

ANALÝZA VHODNOSTI EPC PRO AREÁL DOMAŽLICKÉ NEMOCNICE



Analýza potenciálu realizace energetických úspor metodou EPC – Domažlická nemocnice, a.s.

Datum provedení:	Červen 2022
------------------	-------------

<u>Zpracovatelé:</u>	
Tým pracovníků VŠB – TUO, CEET, VEC pod vedením:	Zdeněk Neufinger, MBA
Energetický specialista	VŠB – Technická univerzita Ostrava Centrum energetických a environmentálních technologií (CEET) Výzkumné energetické centrum (VEC)
Vedoucí úkolu:	Ing. Pavel Němec
Vypracoval:	Ing. Martin Bužek
Razítko:	
Rozdělovník:	2 ks – Domažlická nemocnice 1 ks – Archív VEC

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
1.1 Identifikace	2
2. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	3
2.1 Vstupní podklady.....	3
2.2 Základní údaje o předmětu analýzy	3
2.2.1 Předmět analýzy potenciálu energetických úspor	3
2.2.2 Základní popis	3
2.2.3 Umístění.....	5
2.3 Energetické vstupy	6
2.3.1 Základní údaje o energetických vstupech.....	6
2.4 Aktuální skladby cen el. energie a tepla	7
2.5 Klimatické podmínky	7
2.6 Referenční spotřeby tepla a elektrické energie	8
2.7 Vytápění.....	8
2.8 Příprava teplé vody	9
2.9 Vzduchotechnická a klimatizační zařízení	9
2.10 Osvětlení	10
3. POSUZOVANÁ OPATŘENÍ.....	12
3.1 Rekonstrukce vnitřního osvětlení.....	12
3.1 Rekonstrukce venkovního osvětlení	14
3.2 Instalace IRC.....	15
3.3 Instalace FVE maximální výkon	16
3.4 Instalace solárních panelů	18
3.5 Zavedení energetického managementu	22
4. ZÁVĚR.....	23

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Identifikace

ZADAVATEL	
Název	Domažlická nemocnice, a.s.
Adresa	Kozinova 292, 344 01 Domažlice
IČ	263 61 078
Kontaktní osoba	Martin Karásek, +420 607 846 966

ZPRACOVATELÉ	
Název firmy	VŠB – Technická univerzita Ostrava, CEET, Výzkumné energetické centrum
Adresa	17. listopadu 15/2172, 708 00 Ostrava – Poruba
IČ	619 89 100
Zástupce	doc. Dr. Ing. Tadeáš Ochodek ředitel Výzkumného energetického centra
Vedoucí úkolu	Ing. Pavel Němec
Vypracoval	Ing. Martin Bužek

ENERGETICKÝ SPECIALISTA	
Jméno	Ing. Michal Žlebek
Adresa	Sportovní 448, 742 01 Suchdol nad Odrou
Číslo oprávnění	1150
Oprávnění zpracovávat EA a EP	od 27. 2. 2013
Oprávnění zpracovávat PENB	od 3. 11. 2014
Datum posledního průběžného vzdělání	25. 1. 2019
Právnícká osoba	VŠB – Technická univerzita Ostrava, Výzkumné energetické centrum
Adresa	17. listopadu 2172/15
Číslo oprávnění	1899
Oprávnění	od 29. 9. 2020

IDENTIFIKACE PŘEDMĚTU	
Název	Domažlická nemocnice, a.s.
Umístění (adresa)	Kozinova 292, 344 01 Domažlice
Předmět analýzy	Předmětem analýzy je analýza stavu a potenciálu úspor s cílem identifikovat v areálu objednatele potenciál pro realizaci energetických úspor metodou EPC.

2. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

2.1 Vstupní podklady

Pro vypracování analýzy sloužily podklady předané zástupci provozovatele a získané úsilím zpracovatele. Vstupní údaje byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky areálu a z dokladů o spotřebě energií.

Seznam obdržených materiálů:

- Fakturované spotřeby EE, tepla a vody vč. nákladů na energie
- Projektová dokumentace
- Situační schéma areálu
- Parametry zdroje tepla, elektrických spotřebičů, osvětlení, vzduchotechnických jednotek
- Revizní zpráva elektrického zařízení
- Energetický audit z roku 2016

Pokud není v analýze uvedeno jinak, jsou všechny ceny a náklady uváděny bez DPH.

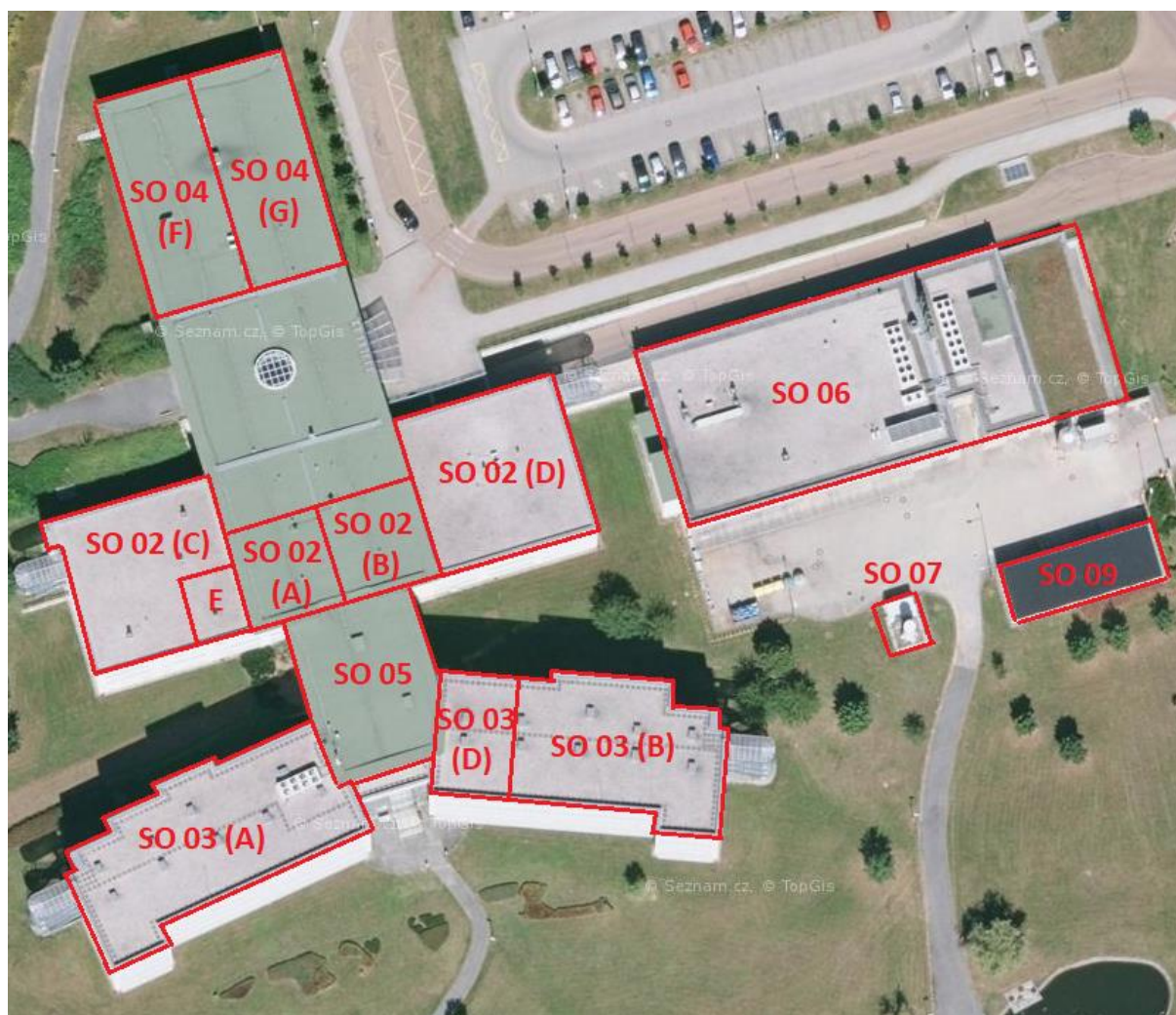
2.2 Základní údaje o předmětu analýzy

2.2.1 **Předmět analýzy potenciálu energetických úspor**

Předmětem zpracování analýzy je zjištění stavu a potenciálu energetických úspor a vhodnosti realizace úsporných opatření pomocí EPC metody v areálu Domažlické nemocnice.

2.2.2 **Základní popis**

Předmětem energetické analýzy je areál nemocnice v Domažlicích. Areál je situován na okraji města a skládá se ze čtyř propojených pavilonů – vstupní pavilon, pavilon léčebného komplementu, lůžkový pavilon a pavilon dodávkové ústředny + prosektura. V areálu se dále nachází garáže, sklady LTO, parkoviště, kyslíková stanice a heliport. Většina pavilonů slouží ke zdravotním účelům (poskytování zdravotní péče), ostatní spadají do kategorie provozních (kotelna, trafostanice, dílny údržby) a administrativních (ředitelství, správa nemocnice, provozně – technický úsek).

Situační plán**Obr. č. 1 – Situační plán nemocnice Domažlice** (podklad: mapy.cz)**Seznam a využití pavilonů nemocnice:**

Seznam pavilonů a jejich využití	
Hlavní části areálu	Účel využití pavilonů
SO 02	C (1.NP) – rehabilitace
	C (2.NP) – ARO - JIP
	ambulance chronická bolesti / algeziologická
	D (2. NP) – centrální operační sály
	A, B (PP) – oddělení následné a dlouhodobé péče
	C (3 NP) – oddělení klinické biochemie, laboratoře
	E (3 NP) – urologická a metabolická ambulance
	D (3 NP) – radiologické oddělení (RTG, SONO, CT)
SO 03	A (4.NP) – porodnice – lůžková část
	B (4.NP) - porodnice - vyšetřovny, porodní sál
	A (1.NP) – gynekologické odd. - lůžková část
	B (1. NP) – dětské oddělení - lůžková část, ambulance

Seznam pavilonů a jejich využití	
Hlavní části areálu	Účel využití pavilonů
	D (1.NP) – dětská neurologická ambulance
	A, B (2. NP) – chirurgické odd. - lůžková část
	A (3. NP) – interní oddělení - lůžková část
	kardiologická ambulance, angiologická ambulance
SO 04	B (3.NP) – interní oddělení - lůžková část
	F (3.NP) – chirurgická ambulance
	G (3.NP) – interní ambulance
SO 05	Spojovací koridory
SO 06	Pavilon dodáv. ústředny + prosektura
SO 07	Kyslíková stanice
SO 09	Garáže

Tab. č. 1 – Seznam pavilonů a jejich využití

2.2.3 Umístění



Obr. č. 2 – Umístění (podklad: mapy.cz)

2.3 Energetické vstupy

Areál nemocnice je zásobován teplem a teplou vodou (dále jen TV) ze zdroje tepla který je situován v pavilonu SO 06 a jeho provozovatel je firma Termglobal, s.r.o. Zdrojem tepla je kombinace plynových kotlů a KVET jednotky.

Spotřeby a platby za teplo, elektrickou energii a vodu byly získány od zadavatele energetické analýzy a jsou uvedeny v následujících kapitolách.

2.3.1 Základní údaje o energetických vstupech

- Teplo**

Spotřeby a náklady za teplo						
Měsíc	2019		2020		2021	
	GJ	tis. Kč	GJ	tis. Kč	GJ	tis. Kč
Leden	1508,1	639,4	1337,5	568,4	1809,9	705,0
Únor	1154,0	489,3	1155,4	491,1	1611,8	627,8
Březen	1109,9	470,6	1275,6	542,1	1428,7	556,5
Duben	772,1	327,4	805,9	342,5	1121,8	437,0
Květen	711,1	301,5	724,8	308,0	877,7	341,9
Červen	712,0	301,9	298,6	126,9	634,1	247,0
Červenec	814,6	345,4	581,1	247,0	622,9	242,6
Srpen	695,0	294,7	588,8	250,2	640,7	249,6
Září	705,6	299,2	663,7	282,1	690,9	269,1
Říjen	742,8	315,0	1355,1	481,1	1242,6	484,0
Listopad	1112,7	471,8	1686,2	598,6	1553,1	497,0
Prosinec	1309,9	555,4	1788,1	634,8	1790,8	573,0
Celkem	11 347,9	4 811,5	12 260,8	4 872,8	14 025,0	5 230,5

Tab. č. 2 – Spotřeby a náklady za teplo

- Elektrická energie**

Areál nemocnice je napojen na dva hlavní zdroje el. energie a jeden záložní zdroj (naftový spalovací motor s generátorem). Hlavními zdroji el. energie je kogenerační jednotka TEDOM CAT 400 SP se jmenovitým el. výkonem 395 kW a trafostanice připojená do distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s.

Provoz kogenerační jednotky je zajišťován externí firmou – Termglobal, s.r.o., která el. energii smluvně dodává do areálu nemocnice. Dodavatelem el. energie z distribuční soustavy je Pražská energetika, a.s.

Spotřeby a náklady na EE v jednotlivých letech						
Měsíc	2019		2020		2021	
	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč
Leden	200,7	604,5	194,5	578,8	203,3	461,1
Únor	172,8	520,6	176,5	565,7	178,6	428,7
Březen	180,6	573,3	181,2	588,6	188,4	448,2
Duben	164,2	527,7	165,2	541,2	175,2	420,9
Květen	160,8	518,1	160,6	525,6	180,9	434,9
Červen	194,2	581,6	170,4	533,2	206,9	482,5
Červenec	196,5	645,5	188,3	575,5	200,6	467,8
Srpen	195,0	658,4	194,5	628,5	185,8	441,2
Září	170,3	510,7	171,8	501,8	166,7	406,5
Říjen	167,9	439,7	173,3	599,0	167,7	404,5
Listopad	174,5	532,9	181,9	632,5	167,8	408,4
Prosinec	182,7	538,8	196,2	531,7	183,7	437,7
Celkem	2 160,1	6 651,9	2 154,5	6 802,1	2 205,5	5 242,4

2.4 Aktuální skladby cen el. energie a tepla

Ceny elektrické energie a tepla byly vypočteny z roku 2021. Ceny jsou uvedena bez DPH.

Ceny za rok 2021		
Elektrická energie		
Spotřeba	MWh/rok	2 205,5
Platba	tis. Kč/rok	5 242,4
Cena	Kč/MWh	2 377,0
Teplo		
Spotřeba	GJ/rok	14 025,0
Platba	tis. Kč/rok	5 230,5
Cena	Kč/GJ	372,9

Tab. č. 3 – Ceny za rok 2021

2.5 Klimatické podmínky

Při přepočtu spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr bylo vycházeno z klimatologických údajů uvedených na www.tzb-info.cz pro oblast Domažlice:

Parametry prostředí		
Lokalita	-	Domažlice
Venkovní výpočtová teplota	t_e	-15 °C
Průměrná venkovní teplota t_{es}	t_{es}	3,8 °C
Definovaná teplota pro zahájení vytápění	-	13 °C
Počet dnů otopného období	d	247 dní
Průměrná vnitřní teplota t_{is}	t_{is}	21 °C

Tab. č. 4 – Parametry prostředí

Hodnocené období	Rok 2019	Rok 2020	Rok 2021	Průměr / DDP
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	9 565	10 335	11 822	10 574
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3 722,5	3 657,0	4 102,6	3 827,4
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,9	0,9	1,0	0,9
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	10 893,3	11 980,5	12 215,9	11 712,1

Tab. č. 5 – Zhodnocení tepla pro vytápění

2.6 Referenční spotřeby tepla a elektrické energie

Referenční spotřeby tepla a elektrické energie jsou stanoveny z průměrných spotřeb z let 2019 až 2021. Spotřeba tepla na vytápění je přepočtena pomocí denostupňů z tříletého období.

Referenční ceny energií jsou ceny z roku 2021. Vyčíslení jednotlivých opatření je provedeno z referenčních spotřeb a cen uvedených v následující tabulce.

Referenční spotřeby		
Elektrická energie		
Parametr	Jednotka	Hodnota
Spotřeba EE	MWh/rok	47,4
Cena EE	Kč/ MWh	7 222,4
Náklady za EE	tis.Kč/rok	342,5
Teplo		
Parametr	Jednotka	Hodnota
Spotřeba tepla	GJ/rok	12 544,6
Cena tepla	Kč/ GJ	396,3
Náklady za teplo	tis.Kč/rok	4 971,6

Tab. č. 6 – Referenční spotřeby

2.7 Vytápění

Pro potřeby vytápění a přípravy teplé vody je v pavilonu SO 06 instalován zdroj tepla, který provozuje firma Termglobal, s.r.o., jedná se o kombinaci plynových kotlů a KVET jednotky.

Topná voda ze zdroje tepla je zavedena do kombinovaného rozdělovače a sběrače, ze kterého je vyvedeno celkem 6 topných větví:

- topná voda pro předávací stanici v pavilonu SO 02
- vytápění pavilonu SO 06
- topná voda pro VZT v pavilonu SO 06
- vytápění pavilonu SO 09
- „absorber“ (systém absorpčního chlazení)
- systém přípravy teplé vody

V pavilonu SO 02 je zřízena předávací stanice, kde jsou instalovány dva kombinované rozdělovače a sběrače, ze kterých jsou vyvedeny následující topné větve:

- vytápění LDN (1.PP pavilonu SO 03)
- pavilon SO 03 1.NP-3.NP sever a jih
- „vstupní část“ pavilon SO 04
- „komplement“ pavilon SO 02 sever a jih
- příprava teplé vody
- topná voda pro VZT – vstupní část
- topná voda pro VZT – komplement
- topná voda pro VZT – lůžka
- tepelné clony

Všechny výše uvedené topné větve systému vytápění jsou opatřeny cirkulační smyčkou s trojcestným směšovacím ventilem a cirkulačním čerpadlem.

Teplota topné vody a doba vytápění je řízena ekvitermním regulačním systémem Johnson Controls s vizualizací provozních parametrů na stanoviště operátora.

Otopnou plochu tvoří deskové radiátory. Otopná tělesa jsou rozmístěna podle obvodových stěn, zpravidla pod okny. Všechna otopná tělesa jsou osazena termostatickými regulačními ventily (TRV), s regulační hlavicí.

2.8 Příprava teplé vody

Teplá voda je připravována centrálně v předávacích stanicích – v pavilonu SO 06 a pavilonu SO 02. Topná voda ze zdroje tepla je zavedena do deskového výměníku, který zajišťuje ohřev teplé vody. Pro období se zvýšeným odběrem teplé vody jsou v systému zapojeny akumulární nádoby. V předávací stanici pavilonu SO 02 jsou instalovány dvě akumulární nádoby a jedna akumulární nádoba v pavilonu SO 06, všechny nádoby mají objem 1 045 litrů, v pavilonu SO 06 jedna akumulární nádoba o objemu 1 045 litrů.

Provoz systému přípravy teplé vody je řízen regulačním systémem Johnson Controls s vizualizací provozních parametrů na stanoviště operátora.

2.9 Vzduchotechnická a klimatizační zařízení

V budově nemocnice je instalováno značné množství vzduchotechnických a klimatizačních jednotek. Tyto jednotky jsou instalovány v jednotlivých pavilonech, ve strojovnách VZT. Ohřev vzduchu je zajištěn topnou vodou ze zdroje tepla (3 plynové kotle a KVETZ). Teplota topné vody je řízena pomocí cirkulační smyčky s trojcestným směšovacím ventilem, cirkulačním čerpadlem a ekvitermním regulátorem. Klimatizační jednotky s nepřímým chlazením pomocí chladicí vody (6/12°C) jsou většinou napojeny na centrální zdroj chladu (absorpční chlazení + kompresorové chlazení) situovaný v pavilonu SO 06. Pouze klimatizační jednotka pro porodnici a porodní oddělení využívá vlastní zdroj chladu. Některé klimatizační jednotky jsou vybaveny vlhčením vzduchu, které je zajištěno elektrickými vyvíječi páry.

2.10 Osvětlení

Ve vnitřních prostorech objektů nemocnice jsou instalována typizovaná zářivková a žárovková svítidla. Podle zadavatele analýzy je již kolem 60 % původního zářivkového osvětlení nahrazeny LED svítidly. Přesný počet a typ těchto svítidel není znám.

Spínání osvětlovacích těles je provedeno vypínači, většinou skupinově.

V následující tabulce jsou uvedeny typy svítidel a jejich počet, které zpracovatel získal od zadavatele analýzy. Spotřeba EE na provoz osvětlení je stanoven na základě počtu svítidel, jejich elektrickém příkonu a odhadované doby provozu.

Předpokládá se, že současné osvětlení splňuje hygienické a legislativní podmínky platné v ČR.

Venkovní osvětlení je provedeno z výbojkových svítidel o elektrickém příkonu 70 W a 150 W. Předpokládaná doba provozu venkovního osvětlení je 4 100 hodin.

Parametry a počet svítidel vnitřního a venkovního osvětlení je součástí následujících tabulek.

Vnitřní osvětlení nemocnice			
Provozy	Typ	Počet svítidel	Instalovaný příkon
	-	ks	kW
Vstupní pavilon, kanceláře, ambulance, lékárna, šatny, chodoby, příjezd sanitek (SO.04)	LED – předpoklad	391	19,98
	Žárovky	9	0,54
	Zářivky – původní	253	13,16
Lůžková část (SO.03)	LED – předpoklad	586	25,08
	Zářivky – původní	332	15,43
Technické prostory *	Zářivky – původní	94	6,15
Sterilizace	LED – předpoklad	27	1,67
	Zářivky – původní	17	1,10
Porodnice	LED – předpoklad	60	2,87
	Zářivky – původní	34	1,91
Rentgeny	LED – předpoklad	72	3,09
	Zářivky – původní	45	2,00
Operační sály	LED – předpoklad	49	3,51
	Zářivky – původní	29	2,27
	Operační lampa	6	1,20
ARO	LED – předpoklad	97	7,26
	Zářivky – původní	57	4,67
	Operační lampa	2	0,49
Rehabilitace	LED – předpoklad	68	4,08
	Zářivky – původní	38	2,55
Laboratoře	LED – předpoklad	72	3,80
	Žárovky	2	0,12
	Zářivky – původní	47	2,52
Vyšetřovna rehabilitace suterén chodba, vacuum	LED – předpoklad	22	1,47
	Zářivky – původní	13	0,95
Pavilon dodávkové ústředny (SO.06)	LED – předpoklad	86	5,66
	Zářivky – původní	58	3,77

Vnitřní osvětlení nemocnice			
Provozy	Typ	Počet svítidel	Instalovaný příkon
	-	ks	kW
Kuchyně	LED – předpoklad	90	5,06
	Zářivky – původní	52	3,20
Celkem		2 708	127,9

Tab. č. 7 – Vnitřní osvětlení nemocnice

Venkovní osvětlení			
-	Typ	Počet svítidel	Instalovaný příkon
	-	ks	kW
Venkovní osvětlení	Výbojkové svítidlo 150 W	36	5,40
	Výbojkové svítidlo 70 W	19	1,33
Celkem		55	6,7

Tab. č. 8 – Venkovní osvětlení

3. POSUZOVANÁ OPATŘENÍ

V analýze byla posuzována následující opatření:

1. Rekonstrukce vnitřního osvětlení
2. Rekonstrukce venkovního osvětlení
3. Instalace IRC
4. Instalace FVE
5. Instalace solárních kolektorů

3.1 Rekonstrukce vnitřního osvětlení

Navrhované opatření je zaměřeno na rekonstrukci vnitřního osvětlení. Podle zadavatele analýzy je již kolem 60 % původního zářivkového osvětlení nahrazeny LED svítidly, z toho důvodu se předpokládá výměna zbylých 40 % zářivkových světel za LED osvětlení.

Specifikace typů a rozmístění jednotlivých svítidel bude provedena dle projektové dokumentace. Předpokládá se, že současné osvětlení splňuje hygienické a legislativní podmínky platné v ČR.

Spotřeba EE na provoz vnitřního osvětlení je stanoven na základě počtu svítidel, jejich elektrickém příkonu a odhadované doby provozu.

Rekonstrukci původních zářivkových svítidel se docílí úspory elektrické energie na provoz vnitřního osvětlení ve výši 105,7 MWh/rok.

Vnitřní osvětlení – doporučené k rekonstrukci				
Provozy	Typ	Počet svítidel	Instalovaný příkon	Spotřeba EE
	-	ks	kW	MWh/rok
Vstupní pavilon, kanceláře, ambulance, lékárna, šatny, chodby, příjezd sanitek (SO.04)	Zářivkové svítidlo	253	13,16	57,6
Lůžková část (SO.03)	Zářivkové svítidlo	332	15,43	87,3
Sterilizace	Zářivkové svítidlo	17	1,10	4,8
Porodnice	Zářivkové svítidlo	34	1,91	10,8
Rentgeny	Zářivkové svítidlo	45	2,00	8,8
Operační sály	Zářivkové svítidlo	29	2,27	9,9
ARO	Zářivkové svítidlo	57	4,67	28,1
Rehabilitace	Zářivkové svítidlo	38	2,55	11,2
Laboratoře	Zářivkové svítidlo	47	2,52	11,0
Vyšetřovna rehabilitace suterén chodba, vacuum	Zářivkové svítidlo	13	0,95	4,2
Pavilon dodávkové ústředny (SO.06)	Zářivkové svítidlo	58	3,77	16,5
Kuchyně	Zářivkové svítidlo	52	3,20	14,0
Celkem		975	53,5	264,2

Tab. č. 9 – Vnitřní osvětlení – doporučené k rekonstrukci

Nové LED osvětlení				
Provozy	Typ	Počet svítidel	Instalovaný příkon	Spotřeba EE
	-	ks	kW	MWh/rok
Vstupní pavilon, kanceláře, ambulance, lékárna, šatny, chodby, příjezd sanitek (SO.04)	LED svítidla	253	7,90	34,6
Lůžková část (SO.03)	LED svítidla	332	9,26	52,4
Sterilizace	LED svítidla	17	0,66	2,9
Porodnice	LED svítidla	34	1,14	6,5
Rentgeny	LED svítidla	45	1,20	5,3
Operační sály	LED svítidla	29	1,36	6,0
ARO	LED svítidla	57	2,80	16,9
Rehabilitace	LED svítidla	38	1,53	6,7
Laboratoře	LED svítidla	47	1,51	6,6
Vyšetřovna rehabilitace suterén chodba, vacuum	LED svítidla	13	0,57	2,5
Pavilon dodávkové ústředny (SO.06)	LED svítidla	58	2,26	9,9
Kuchyně	LED svítidla	52	1,92	8,4
Celkem		975	32,1	158,5

Tab. č. 10 – Nové LED osvětlení

Úspora elektrické energie a nákladů na osvětlení		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Spotřeba el. energie osvětlením – stávající	MWh/rok	715,8
Spotřeba el. energie osvětlením – návrh	MWh/rok	610,1
Úspora elektrické energie	MWh/rok	105,7
	GJ/rok	380,5
Cena elektrické energie	Kč/MWh	2 377,0
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	251,2

Tab. č. 11 – Úspora elektrické energie a nákladů na osvětlení

Investiční náklady na výměnu osvětlení		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Počet svítidel	ks	975
Jednotková cena na výměnu světla	tis. Kč/ ks	3,5
Celkem	tis. Kč	3 413,2

Tab. č. 12 – Investiční náklady na výměnu osvětlení

Doba návratnosti opatření		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Investiční náklady	tis. Kč	3 413,2
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	251,2
Doba návratnosti opatření	rok	13,6

Tab. č. 13 – Doba návratnosti opatření

3.1 Rekonstrukce venkovního osvětlení

Navrhované opatření je zaměřeno na rekonstrukci venkovního osvětlení. V rámci rekonstrukce osvětlení je počítáno s výměnou 55 výbojkových svítidel o instalovaném příkonu 150 W a 70 W.

Cílem nového opatření je snížit spotřebu elektřiny, zvýšit dobu životnosti světelných zdrojů a s tím spojené náklady na údržbu osvětlovací soustavy. Nové osvětlovací soustavy budou řešeny LED svítidly.

Spotřeba EE na provoz venkovního osvětlení je stanoven na základě počtu svítidel, jejich elektrickém příkonu a doby provozu, která je stanovena na 4 100 hodin za rok.

Hladina osvětlenosti a specifikace jednotlivých typů svítidel bude uvedena v projektové dokumentaci.

Venkovní osvětlení				
-	Typ	Počet svítidel	Instalovaný příkon	Spotřeba EE
	-	ks	kW	MWh/rok
Venkovní osvětlení	Výbojkové svídlo 150 W	36	5,40	22,1
	Výbojkové svídlo 70 W	19	1,33	5,5
Celkem		55	6,7	27,6

Tab. č. 14 – Venkovní osvětlení – doporučené k rekonstrukci

Venkovní osvětlení – nový stav				
-	Typ	Počet svítidel	Instalovaný příkon	Spotřeba EE
	-	ks	kW	MWh/rok
Venkovní osvětlení	LED svídlo (náhrada za 150 W)	36	2,97	12,2
	LED svídlo (náhrada za 70 W)	19	0,73	3,0
Celkem		55	3,7	15,2

Tab. č. 15 – Venkovní osvětlení – nový stav

Úspora elektrické energie a nákladů na venkovní osvětlení		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Spotřeba el. energie osvětlením – stávající	MWh/rok	27,6
Spotřeba el. energie osvětlením – návrh	MWh/rok	15,2
Úspora elektrické energie	MWh/rok	12,4
	GJ/rok	44,7
Cena elektrické energie	Kč/MWh	2 377,0
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	29,5

Tab. č. 16 – Úspora elektrické energie a nákladů na osvětlení

Investiční náklady na výměnu osvětlení		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Počet svítidel	ks	55
Cena	tis. Kč/ ks	6,5
Celkem	tis. Kč	357,5

Tab. č. 17 – Investiční náklady na výměnu osvětlení

Doba návratnosti opatření		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Investiční náklady	tis. Kč	357,5
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	29,5
Doba návratnosti opatření	rok	12,1

Tab. č. 18 – Doba návratnosti opatření

3.2 Instalace IRC

Instalací tzv. programové regulace teploty (IRC – Individual Room Control) jednotlivých místností je v současné době jedním z nejmodernějších způsobů, jak dosáhnout požadované kvality vnitřního prostředí při dosažení co největších úspor tepla. Na jednotlivých otopných tělesech jsou v tomto případě osazeny ventily se servopohony ovládající plynule průtok topného média škrcením radiátorového ventilu. Systém je centrálně řízen počítačem podle nastaveného programu, a na základě porovnání vnitřní teploty v daném místě otopného tělesa a přednastavené hodnoty je regulován průtok topné vody do těles. Výhodou je jednak přesné docílení požadovaných teplot v interiéru, režimu tlumeného provozu v určitých prostorech, pokud nejsou využívány a dále automatické okamžité, ale i dlouhodobé vyhodnocování spotřeb energie.

Na otopná tělesa bude instalováno celkem 320 ventilů se servopohony, realizací úsporného opatření se předpokládá úspora okolo 8 % z celkové spotřeby tepla na vytápění.

Úspora tepla a provozních nákladů na vytápění		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Spotřeba tepla - stávající stav	GJ/rok	4 696
Spotřeba tepla - navrhovaný stav	GJ/rok	4 320
Úspora tepla na vytápění	GJ/rok	376
	MWh/rok	104,3
Náklady na vytápění - stávající	tis. Kč/rok	1 751,2
Náklady na vytápění - návrh	tis. Kč/rok	1 611,1
Cena tepla	Kč/GJ	372,9
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	140,1

Tab. č. 19 – Úspora tepla a provozních nákladů na vytápění

Odhadované investiční náklady		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Jednotková cena	tis. Kč	7,2
Počet těles	ks	582,0
Maximální způsobilé výdaje	tis. Kč	4 190,4

Tab. č. 20 – Odhadované investiční náklady

Doba návratnosti opatření		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Investiční náklady	tis. Kč	4 190,4
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	140,1
Doba návratnosti opatření	rok	29,9

Tab. č. 21 – Doba návratnosti opatření

3.3 Instalace FVE maximální výkon

FVE je navržena tak aby pokryla maximální plochu střech pavilonů nacházejících se v Domažlické nemocnici. Na střechách objektů budou umístění FV panely o celkovém počtu 880 kusů. Na objektu A bude umístěno 74 kusů s jihovýchodní orientací -20° sklonem 15°. Na objektu B bude rozmístěno 106 kusů panelů s orientací na jihozápad 5° a sklonem 15°. Na objektech C, D a SO 06 bude umístěno zbylých 700 kusů panelů s orientací jihovýchod -15°.

Parametry FVE		
Parametr	Jednotky	Hodnota
Typ FV panelu	Monokrystalický	
Výkon FV panelu	Wp/panel	450
Plocha FV panelu	m ²	2,2
Účinnost FV panelu	%	20,5
Orientace FV panelů	°	-15, -20, 5
Sklon panelů	°	15
Počet panelů	ks	880
Instalovaný výkon – celkem	kWp	396,0
Kapacita instalovaných baterií	kWh	0,0
Zařízení proti přetokům	-	ne
Ztráty v systému	%	7
Míra využití vyrobené energie	%	93
Míra pokrytí vlastní spotřeby vyrobenou energií	%	18,2
Přetok do sítě	%	2,0

Tab. č. 22 – Parametry FVE

Dále je uvedena úspora nakupované EE, provozních nákladů, zisk z prodeje přebytků a návratnost investice.

Úspora elektrické energie		
Parametr	Jednotka	Hodnota
Odběr ze sítě – stávající	MWh/rok	2 055,2
Celková úspora elektrické energie	MWh/rok	374,6
	GJ/rok	1 348,5
Odběr ze sítě – návrh	MWh/rok	1 680,7

Tab. č. 23 – Úspora elektrické energie

Úspora provozních nákladů		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Úspora elektrické energie	MWh/rok	374,6
Cena elektrické energie	Kč/MWh	2 377,0
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	890,4

Tab. č. 24 – Úspora provozních nákladů

Prodej přebytků		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Přetok do sítě	MWh/rok	7,64
Cena prodeje (1Kč/kWh)	Kč/MWh	1 000,0
Zisk z prodeje přebytků	tis. Kč/rok	7,64

Tab. č. 25 – Prodej přebytků

Doba návratnosti opatření		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Odhadované investiční náklady na FVE	tis. Kč	13 464,0
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	890,4
Úspora ze zisku z prodeje přebytků	tis. Kč/rok	7,6
Úspora celkem	tis. Kč/rok	898,0
Doba návratnosti opatření	let	15,0

Tab. č. 26 – Doba návratnosti opatření

Pozn.: V odhadu investičních nákladů je zahrnuta fotovoltaická elektrárna včetně instalace, konstrukcí pro přichycení panelů, měničů, vyvedení el. výkonu apod. V investičních nákladech nejsou zahrnuty náklady na zpracování statického posouzení střech a případné stavební úpravy, které by zajistily zvýšení únosnosti nosných konstrukcí apod.

Před zahájením realizace instalace FVE na střechy objektů, bude potřeba provést statické posouzení střech jednotlivých objektů.

Instalací fotovoltaických panelů dojde k navýšení zatížení střechy o cca 25 kg/m².

3.4 Instalace solárních panelů

Opatření je zaměřeno na instalaci solárních termických panelů na střechy pavilonů SO 02 a SO 06 v areálu Domažlické nemocnice. Teplá voda vyrobená solárními kolektory bude akumulována a spotřebována pro vlastní potřebu nemocnice.

Ve výpočtech byly použity solární kolektory Regulus KPG 1. Kolektory budou přichyceny ke střešní konstrukci pod úhlem 30° jižním směrem.

Před instalací panelů je nutné provést statické posouzení střech vybraných pavilonů a projektovou dokumentaci.

Parametry solárních kolektorů		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Označení	-	KPG1
Optická účinnost	-	0,794
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru a1	W/m2k	3,48
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru a2	W/m2k2	0,0161
Vztažná plocha kolektoru	m2	2,517
Plocha apertury solárního kolektoru Aa	m2	2,392
Střední denní teplota v solárních kolektorech tk,m	°C	29,7
Sklon solárního kolektoru	°	30
Azimut solárního kolektoru (jih=0°)	°	0
Počet kolektorů (SO 06: 20ks, SO 02: 60 ks)	ks	80

Tab. č. 27 – Parametry solárních kolektorů

Pavilon SO 06

Roční spotřeba vody na ohřátí	
Měsíc	Spotřeba
-	m ³
Leden	157
Únor	113
Březen	82
Duben	96
Květen	92
Červen	49
Červenec	49
Srpen	47
Září	49
Říjen	54
Listopad	53
Prosinec	80
Celkem	921

Tab. č. 28 – Roční spotřeba vody na ohřátí

Potřeba tepla na přípravu TV dle ČSN 06 0320		
Spotřeba vody	m³/rok	921,0
Studená voda z řádu	°C	10
TV	°C	55
Dt	K	45
c _p voda	kJ/kg.K	4,187
Potřeba tepla na přípravu TV	GJ/rok	174

Tab. č. 29 – Potřeba tepla na přípravu TV

Vyhodnocení solárního systému		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Měrný využitelný zisk solárního systému q _{ss,u}	kWh/m ² .rok	527,0
Celkový využitelný zisk solárního systému Q _{ss,u}	GJ/rok	103
	MWh/rok	28,6
Solární podíl (pokrytí potřeby tepla) f	%	59,3

Tab. č. 30 – vyhodnocení solárního systému

Spotřeba tepla na přípravu TV – stávající stav		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Potřeba tepla na přípravu TV – stávající stav	MWh/rok	48,2
	GJ/rok	174
Účinnost výměňkové stanice a rozvodů	%	98,0
Ztráta cirkulací	%	30,0
Cena tepla	Kč/GJ	372,9
Náklady na přípravu TV	tis. Kč/rok	85,5
Spotřeba tepla na přípravu TV – stávající stav	MWh/rok	63,6
	GJ/rok	229

Tab. č. 31 – Spotřeba tepla na přípravu TV – stávající stav

Úspora tepla na přípravu TV		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Spotřeba tepla – stávající	GJ/rok	229
Spotřeba tepla – návrh	GJ/rok	126
Úspora tepla na přípravu TV	GJ/rok	103
	MWh/rok	28,6

Tab. č. 32 – Úspora tepla na přípravu TV

Úspora provozních nákladů		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Náklady na přípravu TV – stávající	tis. Kč	85,5
Náklady na přípravu TV – návrh	tis. Kč	47,1
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	38,4

Tab. č. 33 – Úspora provozních nákladů

Odhadované investiční náklady		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Solární panely KPG 1	tis. Kč	288,4
Konstrukce uchycení	tis. Kč	103,0
Potrubní rozvody	tis. Kč	115,4
Akumulační zásobník	tis. Kč	80,0
Armatury, senzory, technologie	tis. Kč	100,0
Celkové investiční náklady	tis. Kč	686,8

Tab. č. 34 – Odhadované investiční náklady

Doba návratnosti opatření		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Investiční náklady	tis. Kč	686,8
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	38,4
Doba návratnosti opatření	rok	17,9

Tab. č. 35 – Doba návratnosti opatření

Pavilon SO 02 (pro lůžka, OKB, RTG...)

Roční spotřeba vody na ohřátí	
Měsíc	Spotřeba
-	m ³
Leden	259
Únor	215
Březen	241
Duben	201
Květen	264
Červen	269
Červenec	314
Srpen	188
Září	257
Říjen	266
Listopad	260
Prosinec	233
Celkem	2 967

Tab. č. 36 – Roční spotřeba vody na ohřátí

Potřeba tepla na přípravu TV dle ČSN 06 0320		
Spotřeba vody	m³/rok	2 967,0
Studená voda z řádu	°C	10
TV	°C	55
Dt	K	45
c _p voda	kJ/kg.K	4,187
Potřeba tepla na přípravu TV	GJ/rok	559

Tab. č. 37 – Potřeba tepla na přípravu TV

Vyhodnocení solárního systému		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Měrný využitelný zisk solárního systému $q_{ss,u}$	kWh/m ² .rok	613,0
Celkový využitelný zisk solárního systému $Q_{ss,u}$	GJ/rok	317
	MWh/rok	88,1
Solární podíl (pokrytí potřeby tepla) f	%	56,7

Tab. č. 38 – vyhodnocení solárního systému

Spotřeba tepla na přípravu TV – stávající stav		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Potřeba tepla na přípravu TV – stávající stav	MWh/rok	155,3
	GJ/rok	559
Účinnost výměňkové stanice a rozvodů	%	98,0
Ztráta cirkulací	%	30,0
Cena tepla	Kč/GJ	372,9
Náklady na přípravu TV	tis. Kč/rok	275,3
Spotřeba tepla na přípravu TV – stávající stav	MWh/rok	205,0
	GJ/rok	738

Tab. č. 39 – Spotřeba tepla na přípravu TV – stávající stav

Úspora tepla na přípravu TV		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Spotřeba tepla – stávající	GJ/rok	738
Spotřeba tepla – návrh	GJ/rok	421
Úspora tepla na přípravu TV	GJ/rok	317
	MWh/rok	88,1

Tab. č. 40 – Úspora tepla na přípravu TV

Úspora provozních nákladů		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Náklady na přípravu TV – stávající	tis. Kč	275,3
Náklady na přípravu TV – návrh	tis. Kč	157,0
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	118,3

Tab. č. 41 – Úspora provozních nákladů

Odhadované investiční náklady		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Solární panely KPG 1	tis. Kč	865,2
Konstrukce uchycení	tis. Kč	309,0
Potrubní rozvody	tis. Kč	346,1
Akumulační zásobník	tis. Kč	240,0
Armatury, senzory, technologie	tis. Kč	300,0
Celkové investiční náklady	tis. Kč	2 060,3

Tab. č. 42 – Odhadované investiční náklady

Doba návratnosti opatření		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Investiční náklady	tis. Kč	2 060,3
Úspora provozních nákladů	tis. Kč/rok	118,3
Doba návratnosti opatření	rok	17,4

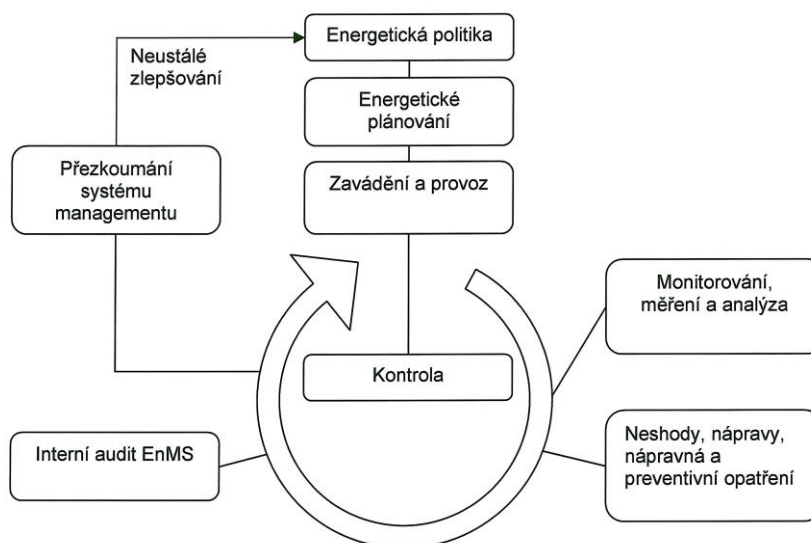
Tab. č. 43 – Doba návratnosti opatření

3.5 Zavedení energetického managementu

V areálu nemocnice doporučujeme zavést systém managementu hospodaření s energiemi. Jedná se o soubor vzájemně propojených nebo působících prvků, na základě kterých je vytvářena energetická politika, cíle a procesy nezbytné pro snižování energetické náročnosti, zlepšování energetické účinnosti a využívání a spotřeby energie. Energetický management vede ke snižování nákladů na energie, a také ke snižování emisí skleníkových plynů a dalších souvisejících dopadů na životní prostředí.

Pro zavedení energetického managementu bude využito programového vybavení pracujícího s daty měření a regulace, které lze využít pro:

- 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
- zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií
- procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích
- provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému managementu hospodaření s energií



Obr. č. 3 – Model systému managementu hospodaření s energií (ČSN EN ISO 50001)

4. ZÁVĚR

Předmětem zpracování analýzy byl komplexní návrh všech energeticky opatření, které přinesou úspory energií v areálu nemocnice Domažlice. Analýza má sloužit jako podklad pro rozhodnutí, jestli navržená úsporná opatření lze realizovat pomocí metody EPC.

Varianta I

Potenciální úspora energie všech navržených opatření, je vyčíslena v následující tabulce.

Pozn.: Ve variantě I je počítáno s cenou energií za rok 2021.

Cena elektrické energie 2 377,0 Kč/MWh.

Cena tepla 372,9 Kč/GJ.

Přehled navržených opatření – VAR I					
Název opatření	Úspora energie		Úspora nákladů	Prostá doba návrstnosti	Investice
	EE	Teplo			
	GJ/rok	GJ/rok	tis. Kč/rok	rok	tis.Kč
Rekonstrukce vnitřního osvětlení	380,5	0,0	251,2	13,6	3 413,2
Rekonstrukce venkovního osvětlení	44,7	0,0	29,5	12,1	357,5
Instalace IRC ventilů	0,0	375,6	140,1	29,9	4 190,4
Instalace FVE	1 348,4	0,0	890,4	15,1	13 464,0
Instalace solárních kolektorů	0,0	420,0	156,6	17,5	2 747,0
Celkem	1 773,7	795,7	1 467,9	-	24 172,1

Tab. č. 44 – Přehled navržených opatření – VAR I

Největší energetickou úsporu vykazuje navrhované opatření 1. Instalace FVE, doba návratnosti tohoto opatření vychází na 15,1 let. Instalací FVE a solárních kolektorů se získá energie z obnovitelných zdrojů, která pokryje spotřebu EE a tepla potřebného na přípravu TV.

Instalací programové regulace teploty neboli IRC se docílí požadované kvality vnitřního prostředí s poměrně velkou úsporou tepelné energie, nevýhodou je ale kvůli velkému počtu otopných těles vyšší počáteční investice, doba návratnosti je v tomto případě okolo 30 let.

Jako další úsporné opatření je rekonstrukce vnitřního a venkovního osvětlení. LED osvětlení má vůči zářivkovému, žárovkovému a výbojkovému osvětlení výrazně nižší spotřebu elektrické energie, investiční náklady na realizaci tohoto opatření, jsou ale také poměrně vysoké a doba návratnosti vychází okolo 14 a 12 let.

V následující tabulce je uvedeno ekonomické hodnocení celého projektu při využití EPC metody.

Ekonomické hodnocení projektu		
-	Komplexní projekt bez dotací	Financování projektu EPC bez vynucených nákladů
Energeticky úsporný projekt (tis. Kč)	24 172,1	24 172,1
Dotační prostředky (využití metody EPC) (tis. Kč)	0	1 208,6
Snížení nákladů na energie (tis. Kč/rok)	1 467,9	1 467,9
Doba návratnosti (rok)	16,5	15,6
Energetické hodnocení projektu		
-	Před realizací opatření	Po realizaci opatření
Celková spotřeba energie (GJ/rok)	21 507,0	18 937,7
Celková úspora energie	GJ	2 569,3
	%	11,9

Tab. č. 45 – Ekonomické a energetické vyhodnocení projektu – VAR I

V případě, že by celý projekt měl být financován metodou EPC bude nutné, aby doba návratnosti činila 15 let. Na základě této podmínky je nutné, aby vlastník objektu do celého projektu vložil vlastní finanční prostředky, a to ve výši **0,95 mil. Kč**. Tyto finanční prostředky by sloužily zejména na pokrytí investic do stavebních opatření, které mají delší dobu návratnosti.

Varianta II

Potenciální úspora energie všech navržených opatření, je vyčíslena v následující tabulce.

Pozn.: Ve variantě II je počítáno s navýšenou cenou za energie, předpokládá se nárůst o 50 % z původních cen za rok 2021.

Předpokládaná cena elektrické energie 3 565,5 Kč/MWh.

Předpokládaná cena tepla 559,4 Kč/GJ.

Přehled navržených opatření – VAR II					
Název opatření	Úspora energie		Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti	Investice
	EE	Teplo			
	GJ/rok	GJ/rok	tis. Kč/rok	rok	tis.Kč
Rekonstrukce vnitřního osvětlení	380,5	0,0	376,9	9,1	3 413,2
Rekonstrukce venkovního osvětlení	44,7	0,0	44,3	8,1	357,5
Instalace IRC ventilů	0,0	375,6	210,1	19,9	4 190,4
Instalace FVE	1 348,4	0,0	1 335,5	10,1	13 464,0
Instalace solárních kolektorů	0,0	420,0	235,0	11,7	2 747,0
Celkem	1 773,7	795,7	2 201,8	-	24 172,1

Tab. č. 46 – Přehled navržených opatření

Největší energetickou úsporu vykazuje navrhované opatření 1. Instalace FVE, doba návratnosti tohoto opatření vychází na 10,1 let. Instalací FVE a solárních kolektorů se získá energie z obnovitelných zdrojů, která pokryje spotřebu EE a tepla potřebného na přípravu TV.

Instalací programové regulace teploty neboli IRC se docílí požadované kvality vnitřního prostředí s poměrně velkou úsporou tepelné energie, nevýhodou je ale kvůli velkému počtu otopných těles vyšší počáteční investice, doba návratnosti je v tomto případě okolo 19,9 let.

Jako další úsporné opatření je rekonstrukce vnitřního a venkovního osvětlení. LED osvětlení má vůči zářivkovému, žárovkovému a výbojkovému osvětlení výrazně nižší spotřebu elektrické energie, investiční náklady na realizaci tohoto opatření, jsou ale také poměrně vysoké a doba návratnosti vychází okolo 9,1 a 8,1 let.

V následující tabulce je uvedeno ekonomické hodnocení celého projektu při využití EPC metody.

Ekonomické hodnocení projektu		
-	Komplexní projekt bez dotací	Financování projektu EPC bez vynucených nákladů
Energeticky úsporný projekt (tis. Kč)	24 172,1	24 172,1
Dotační prostředky (využití metody EPC) (tis. Kč)	0	1 208,6
Snížení nákladů na energie (tis. Kč/rok)	2 201,8	2 201,8
Doba návratnosti (rok)	11,0	10,4
Energetické hodnocení projektu		
-	Před realizací opatření	Po realizaci opatření
Celková spotřeba energie (GJ/rok)	21 507,0	18 937,7
Celková úspora energie	GJ	2 569,3
	%	11,9

Tab. č. 47 – Ekonomické a energetické vyhodnocení projektu – VAR II

V případě, že by celý projekt měl být financován metodou EPC bude nutné, aby doba návratnosti činila 15 let. Za předpokladu, že dojde k navýšení cen energií o 50 %, doba návratnosti celého projektu bude 10,4 let.

Příloha č. 1

Metoda EPC

Definice EPC dle zákona č. 406/2000 Sb. – Zákon o hospodaření energií

Energetické služby se zaručeným výsledkem (někdy také Energetické služby se zárukou) z anglického Energy Performance Contracting (EPC) se dle zákona o hospodaření energií – zákon č. 406/2000 Sb. (v platném znění), rozumí činnosti, jejichž účelem je ověřitelné a měřitelné nebo výpočtem stanovené zvýšení účinnosti užití energie nebo jejichž účelem jsou úspory spotřeby energie prostřednictvím energeticky účinných technologií nebo provozní činností, údržbou nebo kontrolou.

Poskytovatelem energetických služeb je fyzická nebo právnická osoba, která dodává energetické služby nebo provádí jiná opatření ke zvýšení účinnosti užití energie zařízení konečného uživatele, či v rámci jeho budov. Poskytovatel energetických služeb je označován jako ESCO (z anglického Energy Service Company), někdy také jako FES (firma energetických služeb).

Odborní poradci a ESCO společnosti jsou v ČR sdruženi v rámci asociace poskytovatelů energetických služeb APES (www.apes.cz). Na tomto webu lze načerpat mnoho užitečných informací a jsou zde ke stažení např. i vzorové dokumenty.

Tyto služby jsou poskytovány na základě smlouvy o energetických službách (řízený dokument schválený MPO), což je smluvní ujednání mezi příjemcem a poskytovatelem energetických služeb o opatření ke zvýšení účinnosti užití energie, ověřované a kontrolované během celého trvání smluvního závazku, kdy jsou náklady na toto opatření placeny ve vztahu ke smluvně stanovené míře zvýšení účinnosti užití energie nebo k jinému dohodnutému kritériu energetické náročnosti, například finančním úsporám.

Úsporami energie v rámci EPC se pak rozumí množství ušetřené energie určené měřením nebo výpočtem spotřeby energie před provedením jednoho či více opatření ke zvýšení účinnosti užití energie a po něm, při zajištění normalizace vnějších podmínek, které spotřebu energie ovlivňují.

Uplatnění a principy metody EPC

Metoda EPC se uplatňuje u projektů, u kterých specializovaná firma ESCO svému zákazníkovi poskytne komplexní služby, navrhne energeticky úsporná opatření a garantuje dosažení úspor energie ve spotřebě, a také výši budoucích nákladů na energie. Zrealizuje energeticky úsporná opatření na klíč s výsledným efektem snížení spotřeby energie a s tím souvisejících nákladů.

Zákazník splácí investiční náklady, finanční náklady za zajištění financování a náklady na služby spojené s energetickým managementem firmě ESCO po dosažení úspory v provozních nákladech a po dobu sjednanou smluvně, v poslední době obvykle na 6 až 15 let.

Metodu EPC lze nejlépe využít ve veřejných budovách a provozech, jako jsou úřady, školní budovy, sportovní areály, divadla, kulturní domy, zdravotnická zařízení včetně nemocnic a ústavů sociální péče, ale i pro veřejné osvětlení měst a obcí.

Energetické služby se zárukou, jsou zaměřeny na snižování provozních, především energetických, nákladů v budovách a technologických celcích. K dosažení úspor ve spotřebě paliv a energie využívají opatření investičního a neinvestičního charakteru.

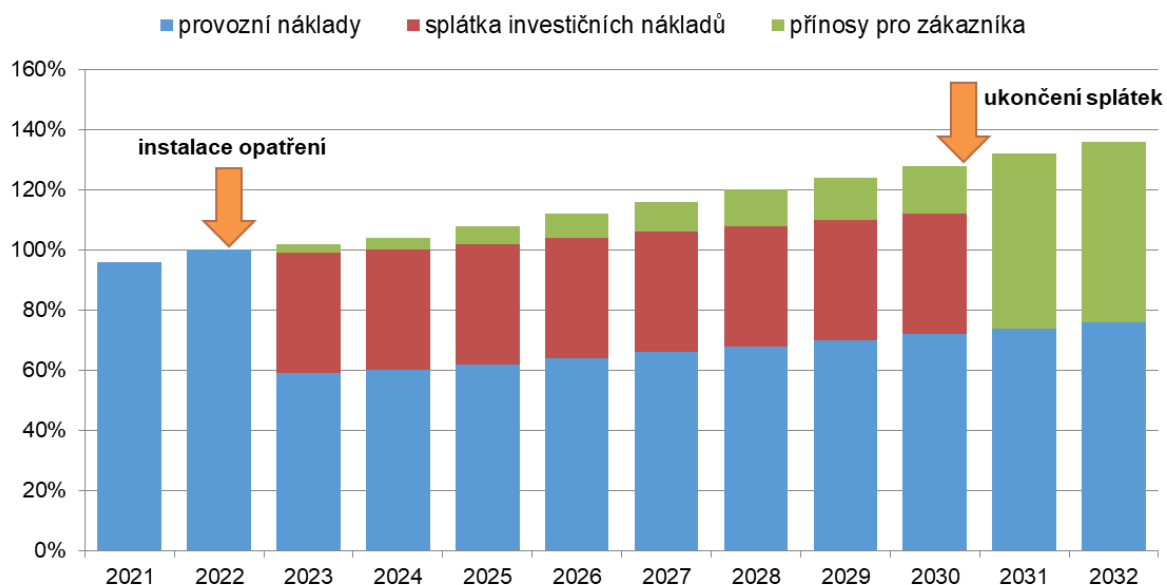
V případě zájmu zajistí poskytovatelé energetických služeb zákazníkovi financování úsporných opatření, jejich realizaci a předání, dále zákazníkovi poskytují smluvní záruky, že po dobu trvání smluvního vztahu bude dosaženo alespoň smluvně garantovaných energetických úspor.

Z těchto úspor (případně z úspor dalších provozních nákladů) jsou postupně zákazníkem spláceny vynaložené náklady projektu. V případě, že by garantované výše úspor nebylo dosaženo, poskytovatel energetických služeb uhradí zákazníkovi vzniklý rozdíl.

Současně lze metodiku EPC s garancí dosaženého výsledku aplikovat i na projekty, u kterých je požadavek nejen na úspory (šetření), ale i například na zvýšení užitné hodnoty, udržitelnosti, synergie a kompatibility jednotlivých instalovaných technologií; kdy je ESCO společností garantováno dosažení kýžených parametrů a současně na sebe stále přebírá odpovědnost za návrh, projekci a komplexní dodávku. To znamená, že tyto projekty mohou být i deficitní z pohledu financování z úspor, případně je lze vhodně kombinovat s dotačními tituly a nabízí se prostor pro „hybridní financování“, vždy s nejvyšší přidanou hodnotou pro zákazníka.

Metodu EPC lze tedy využít i u takových opatření, kdy celá investice nemůže být splacena výhradně z dosahovaných úspor. Například návratnost opatření stavebního charakteru (zateplování obvodového pláště budov, výměna oken a podobně) obvykle velmi významně přesahuje přijatelnou dobu trvání smluvního vztahu při uplatnění metody EPC.

Proto je pro financování takových opatření možné použít sdružených investičních prostředků nebo kombinovaného financování. V tom případě připraví poskytovatel energetických služeb pro zákazníka takové řešení, aby byla co největší část investice splacena z úspor. Projekt EPC je projekt na klíč, který bere v úvahu všechny oblasti užití energie a obsahuje veškeré činnosti nutné k dosažení energetických úspor.



Obr. č. 4 – Princip financování energeticky úsporných opatření z nákladů na spotřebu energie

Projekt EPC je vždy přizpůsoben konkrétnímu zákazníkovi a obvykle zahrnuje následující služby:

- Energetická analýza.
- Návrh opatření na úsporu energie a snížení nákladů.
- Instalace a zprovoznění navržených zařízení.
- Financování projektu (ve vhodných případech může být využito kombinace různých finančních zdrojů).
- Vyškolení obsluhy zařízení (EPC většinou nezahrnuje provozování energetického hospodářství, i když i to je přijatelné).
- Zajištění měření, sledování a vyhodnocování dosažených výsledků.
- Dlouhodobý dohled nad funkčností a výkonností instalovaného zařízení.

Výhody a nevýhody metody EPC

Výhody:

- Hlavním znakem EPC je garance poskytovatele za dosažené úspory energie a z toho vyplývajících úspor nákladů. Na rozdíl od tradičního dodavatelského vztahu, kdy většinu rizik nese zákazník, má poskytovatel energetických služeb při aplikaci metody EPC se zákazníkem zcela totožný zájem, a to dosáhnout co nejvyššího objemu úspor energie a z toho vyplývajících úspor nákladů při co nejefektivnějším vynaložení investičních prostředků.
- Pokud smluvně garantované úspory není dosaženo, má poskytovatel energetických služeb povinnost uhradit celý finanční deficit, a to po celou dobu trvání smluvního vztahu. Toto uspořádání vztahů je velkou výhodou oproti tradičnímu řešení projektu, kde proti zákazníkovi obvykle stojí řada různých dodavatelů, kteří nejsou odpovědní za celkový výsledek. Při obvyklém způsobu dodávek není dodávající firma odpovědná za dosažení úspor energie ani úspor provozních nákladů a obvykle nehledá nejvhodnější kombinaci úsporných opatření a vhodné typy zařízení.
- Garantované parametry nemusí být pouze finančního charakteru. V praxi lze nárokovat garanci na dodržení klíčových technických parametrů, životnost a udržení maximálních provozních nákladů, uživatelský komfort či jiné pro klienta klíčové parametry, které obecně nesouvisí pouze s CAPEX, ale i s OPEX.
- Smluvní garance za úspory ve výši pokrývající předem definované náklady projektu.
- Zhodnocení vlastního majetku zákazníka prostřednictvím nových moderních technologií, energetické služby dodané kompletně „na klíč“ – jeden dodavatel ručí za celkový výsledek a přebírá většinu rizik.

- Vlastní soutěž neprobíhá jednorázově na základě anonymního, často nekvalitně připraveného, zadání na „nejnižší cenu“, ale formou více kolového jednacího řízení, kdy v rámci „brainstormingu možností“ je zákazník doručeno řešení s ideálním poměrem cena x výkon. Zákazník má právo reagovat a upřesňovat požadavky v rámci předložených nabídek a řízení.
- Projekty EPC jsou řešeny formou design & build – tzn. že zákazník nemusí řešit přípravu projektové dokumentace, která je vždy předmětem dodávky ESCO firmy.
- Zlepšení ekonomiky energetického provozu zákazníka.
- Snížení nároků na obsluhu energetického hospodářství.
- Zlepšení kvality pracovního prostředí a životního prostředí.
- Možnost kombinace s dotačními tituly, kde je navíc v posledních letech zvýšená bonifikace % příspěvku (pouze u některých dotačních titulů) při řešení EPC (díky dobré zkušenosti s výsledky = dosažení lepších parametrů než při klasickém dílčím řešení).
- Více jak 25 let zkušeností na česko-slovenském trhu – mnoho pozitivních referencí.

Nevýhody:

- Náročnější příprava projektu (projekt musí být pečlivě připraven před vyhlášením veřejné zakázky).
- Vysoké nároky na jakost a know-how ESCO společností – omezené kapacity těchto společností na trhu.
- Metoda EPC není univerzálně použitelná pro rekonstrukci energetických zařízení v jakémkoli objektu.
- Metodou EPC nelze obvykle řešit malé objekty (návratnost investice z úspor provozních nákladů je u malých objektů horší než u velkých; při řešení kombinace několika objektů je už návratnost daleko vyšší).
- Trvání smlouvy je až 15 let (např. změny ve využití objektů mohou vést za dobu trvání smlouvy ke značným změnám ve spotřebě energie; pro každou podstatnou změnu je nutné provést přepočty výchozí úrovně referenční spotřeby).
- Výběr poskytovatele EPC (doporučuje se vybrat vhodného externího poradce nejen pro organizaci veřejné zakázky, ale především pro technické náležitosti spojené s daným výběrem).
- Zákon o veřejných zakázkách (v posledních letech je využívána forma jednacího řízení s uveřejněním, která umožňuje zadavateli v odůvodněných případech požadovat po uchazečích úpravu jejich nabídek).
- Obsáhlá smlouva (text smlouvy obsahuje smlouvu o dílo, smlouvu o úvěru a smlouvu o službách spojených s energetickým managementem, proto jde

v tomto spojení o smlouvu poměrně obsáhlou, existují však vzorové smlouvy pro české právní prostředí, které odráží zkušenosti z mnoha předchozích projektů).

EPC – Domažlická nemocnice

Výše uvedené výhody i nevýhody lze do jisté míry vztáhnout i na Domažlickou nemocnici. Jistý energetický potenciál úspor skýtá zateplení obvodového pláště, střechy a výměny původních výplní otvorů, rekonstrukce vnitřního osvětlení, instalace IRC, instalace spínacích hodin na oběhové čerpadlo TV, instalace fotovoltaické elektrárny. Úsporu vody lze realizovat osazením spořičů vody.

Poskytovatel energetických služeb poskytne nemocnici komplexní služby, navrhne energeticky úsporná opatření a garantuje dosažení úspory energie ze spotřeby. Energeticky úsporná opatření zrealizuje na klíč s výsledným efektem snížení spotřeby energie a s tím souvisejících nákladů.

Nemocnice pak bude poskytovateli energetických služeb splácet investiční náklady, finanční náklady za zajištění financování a náklady na služby spojené s energetickým managementem, po dobu trvání smlouvy o energetických službách.

Poskytovatel energetických služeb garantuje po dobu trvání smluvního vztahu dosažení minimálně smluvně stanovených energetických úspor a úspor nákladů na energie (případně z úspor dalších provozních nákladů), z nichž budou postupně nemocnici spláceny vynaložené náklady projektu. V případě, že by garantovaná výše úspor nebyla dosažena, poskytovatel energetických služeb uhradí nemocnici vzniklý rozdíl.

Po realizaci EPC dojde ke zhodnocení vlastního majetku nemocnice, zlepšení ekonomiky energetického hospodářství, snížení nároků na obsluhu energetického hospodářství a zlepšení kvality pracovního prostředí a životního prostředí. Zlepšením ekonomiky energetického hospodářství v průběhu EPC, ale především pak po skončení smlouvy o poskytování energetických služeb přinese nemocnici úsporu finančních prostředků, které lze využít pro další rozvoj a modernizaci nemocnice.

Za nevýhody EPC projektu lze považovat potřebnou pečlivou přípravu projektu ještě před samotným výběrovým řízením. Samotné výběrové řízení se řídí Zákonem o veřejných zakázkách. Smlouva o energetických službách je poměrně obsáhlá (smlouva o dílo, smlouva o úvěru a smlouvu o službách spojených s energetickým managementem) a její trvání může být v délce až 15 let.

Pozn.: Obecné informace byly převzaty ze stránek Asociace poskytovatelů energetických služeb APES (www.apes.cz).