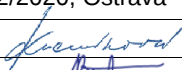


**YOUNG4ENERGY****MODERNÍ ENERGIE PRO VÁS**

PROJEKTOVÁ STUDIE STAVEBNÍHO A TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ SLEZSKÁ NEMOCNICE V OPAVĚ

„Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím
OZE u vedlejších budov“



 YOUNG4ENERGY YOUNG4ENERGY s.r.o. Korunní 595/76 Ostrava – Mariánské Hory PSČ 709 00, IČ 040 83 351		NÁZEV PROJEKTOVÉ STUDIE:	Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov		
		OBJEDNATEL PROJEKTOVÉ STUDIE:	Slezská nemocnice v Opavě, p. o. Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava		
ČÍSLO VYHOTOVENÍ:	POČET STRÁNEK:	ČÁST	PROJEKTOVÁ STUDIE STAVEBNÍHO A TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ		
	62	STAVITEL:	Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace		
REVIZE ČÍSLO ZE DNE:		ČÍSLO ZAKÁZKY:	Z 20-08	DATUM:	02/2020, Ostrava
		ZPRACOVAL:	Ing. Alena KUČNÍKOVÁ	PODPIS:	
		ZPRACOVAL:	Bc. Lukáš HAVLÍČEK	PODPIS:	
ARCHIVAČNÍ ČÍSLO KLIENTA:		ZPRACOVAL:	David HENEŠ	PODPIS:	
		AUTORIZACE:	Ing. Václav KUČERA	PODPIS:	

**OBSAH**

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
1.1	Údaje o stavbě	5
1.2	Údaje o staviteli	5
1.3	Údaje o zpracovateli studie	5
1.4	Předmět studie	6
1.5	Anotace projektu	7
2.	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	8
3.	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	9
3.1	Umístění města Opava	9
3.2	Umístění řešeného areálu Nemocnice	9
3.2.1	Areál Nemocnice	10
3.3	Popis stavu budov v areálu	11
3.3.1	Pavilon M	11
3.3.2	Pavilon U	12
3.3.3	Pavilon W	12
3.3.4	Objekt Údržby	13
3.4	Popis stavu elektrické energie v areálu Nemocnice	13
3.5	Popis stavu zemního plynu v areálu Nemocnice	14
3.6	Popis stávajícího stavu zdrojů tepla	15
3.6.1	Zdroj tepla v pavilonu M	15
3.6.2	Zdroj tepla v pavilonu U	16
3.6.3	Zdroj tepla v pavilonu W	16
3.6.4	Zdroj tepla v pavilonu Údržby	16
3.7	Popis stavu studené vody v objektech	17
4.	HODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU	17
4.1	Zhodnocení stávajícího stavu budov	17
4.2	Zhodnocení stavu elektrické energie v areálu Nemocnice	17
4.3	Zhodnocení stavu zemního plynu	18
4.4	Zhodnocení stavu zdroje tepla v areálu	19
4.5	Zhodnocení stavu studené vody v areálu	19
5.	SUMARIZACE STÁVAJÍCÍHO STAVU A PŘEDPOKLADY PRO NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ	19
6.	NAVRHOVANÁ ŘEŠENÍ	20
6.1	Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M – SO 01	22
6.1.1	Demontáž stávající technologie	22
6.1.2	Rekonstrukce periferií kotelny	22
6.1.3	Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M	23
6.1.4	Instalace odvodu kondenzátu	24
6.1.5	Doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému	24
6.1.6	MaR	24
6.2	Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U – SO 02	24
6.2.1	Demontáž stávající technologie	24
6.2.2	Rekonstrukce periferií technické místnosti	25
6.2.3	Výměna zdrojů na výrobu tepla	25
6.2.4	Instalace odvodu kondenzátu	26
6.2.5	Doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému	26
6.2.6	MaR	26



6.3	Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W – SO 03.....	27
6.3.1	Demontáž stávající technologie	27
6.3.2	Rekonstrukce periferií	27
6.3.3	Výměna zdroje na výrobu tepla.....	27
6.3.4	Instalace odvodu kondenzátu.....	28
6.3.5	Doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.....	28
6.3.6	MaR	28
6.4	Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby – SO 04.....	29
6.4.1	Demontáž stávající technologie	29
6.4.2	Rekonstrukce periferií	29
6.4.3	Výměna zdrojů na výrobu tepla.....	29
6.4.4	Instalace odvodu kondenzátu.....	30
6.4.5	Doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.....	30
6.4.6	Ohřev TUV	30
6.4.7	MaR	31
6.5	Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie a instalace hlavních regulačních prvků v areálu Nemocnice – SO 05	31
6.5.1	Centrální řídicí systém	31
6.5.2	Prvky měření a regulace	31
6.5.3	Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energií	31
6.5.4	Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů.....	35
6.5.5	Návrh koncepce energetického managementu:	35
6.6	Instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 90 kWp – SO 06.....	38
6.6.1	Základní popis technologie.....	38
6.6.2	Instalace FV panelů na střeše objektu Údržby o výkonu 54 kWp a instalace technologie ..	38
6.6.3	Instalace FV panelů na střeše pavilonu U o výkonu 36 kWp a instalace technologie	39
6.6.4	Požadavky na měření elektrické energie.....	39
6.6.5	Instalovaný výkon FV systému.....	40
6.6.6	Instalovaný střídač FVE	41
6.6.7	Výkonový optimizér.....	42
6.6.8	Kontrola sítě.....	43
6.6.9	Výstražné tabulky a nápisy.....	44
6.6.10	Využití instalovaného výkonu	44
7.	INDIKATIVNÍ VÝČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ	45
8.	POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA.....	49
8.1	Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda	49
8.2	Emise.....	49
8.3	Technická seismická	49
8.4	Hluk	49
8.5	Likvidace splaškových a dešťových vod.....	50
8.6	Odpady	50
8.7	Ochrana půdy	50
9.	SWOT ANALÝZA	51
9.1	Silné stránky – STRENGTHS.....	51
9.2	Slabé stránky – WEAKNESSES.....	52
9.3	Příležitosti – OPPORTUNITIES.....	52



9.4	Hrozby – THREATS	52
9.5	ZÁVĚRY SWOT ANALÝZY	52
10.	MOŽNOST VYUŽITÍ PODPORY	53
10.1	Operační program Životního prostředí.....	53
11.	PŘÍLOHY.....	58
12.	ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ PRO ZADAVATELE	58
13.	VYJÁDŘENÍ ZPRACOVATELŮ STUDIE K REALIZOVATELNOSTI.....	59
14.	SEZNAM OBRÁZKŮ	61
15.	SEZNAM TABULEK	61
16.	SEZNAM GRAFŮ	62



1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: **Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov**

Místo stavby: **Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace**

GPS souřadnice: **49°56'8.735"N, 17°52'48.559"E**

Název	Obec	Parcelní číslo	Katastrální území	Druh pozemku
Pavilon M	Opava [505927]	2274	Opava-Předměstí [711578]	zastavěná plocha a nádvoří
Pavilon U	Opava [505927]	2216/3	Opava-Předměstí [711578]	zastavěná plocha a nádvoří
Pavilon W	Opava [505927]	2211/3	Opava-Předměstí [711578]	zastavěná plocha a nádvoří
Objekt Údržby	Opava [505927]	2273/2	Opava-Předměstí [711578]	zastavěná plocha a nádvoří

Tabulka 1 – Seznam parcel v areálu SNO – vedlejší budovy

Pozemky popsané ve výše vložené tabulce se nacházejí v katastrálním území Opava – Předměstí [711578], evidované v katastru nemovitostí Katastrálním úřadem pro Moravskoslezský kraj, Katastrální pracoviště Opava s tím, že tyto nemovitosti jsou dle listu vlastnictví v majetku **Moravskoslezského kraje**.

1.2 Údaje o staviteli

Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace

Se sídlem: Olomoucká 470/86, 746 01 Opava

IČ: 478 13 750

DIČ: CZ 478 13 750

Jednající: Ing. Siebert Karel, MBA, ředitel

Zřizovatel

Zřizovatel Slezské nemocnice v Opavě, příspěvkové organizace je **Moravskoslezský kraj**

Se sídlem: 28. října 2771/117, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava

IČ: 708 90 692

DIČ: CZ 708 90 692

1.3 Údaje o zpracovateli studie

YOUNG4ENERGY s.r.o.

Společnost zapsaná v OR u Krajského soudu v Ostravě oddíl C, vložka 62302

Se sídlem: Korunní 595/76, Mariánské Hory, 709 00 Ostrava

IČ: 040 83 351

DIČ: CZ 040 83 351

Jednající: Ing. Jan Mendrygal, Ing. Vít Lebeda, jednatele společnosti

Zodpovědní projektanti:

- Ing. Alena Kuchníková – tvorba technické části studie na straně tepla, analýza informací o použitých technologiích, výpočty energetických hodnot, posouzení ekonomické návratnosti, spolupráce na indikativním výpočtu investičních nákladů.
 - Mobil: +420 774 419 460.
 - Email: alena.kuchnikova@y-e.cz.



- Bc. Lukáš Havlíček – tvorba technické části na straně elektrotechniky, koordinace studie, formální a grafické úpravy studie, zpracování indikativního výpočtu investičních nákladů, vizualizace.
 - Mobil: +420 721 087 382.
 - Email: lukas.havlicek@y-e.cz.
- Ing. Václav Kučera – autorizovaný inženýr v oboru technologická zařízení staveb, 1102176, technická koncepce.
 - Mobil: +420 728 938 421.
 - Email: vaclav.kucera@y-e.cz.
- Mgr. Roman Mendrygal – supervize celé projektové studie z hlediska propojení technického, finančního a dotačního řešení, zajištění veškeré komunikace se zadavatelem, dotčenými orgány státní správy a s dotčenými třetími osobami, dotační záležitosti.
 - Mobil: +420 602 771 243.
 - Email: roman.mendrygal@y-e.cz.
- David Heneš – zpracovatel části fotovoltaická elektrárna.
 - Mobil: +420 731 380 751.
 - Email: david.henes@y-e.cz.

1.4 Předmět studie

Cílem předložené projektové studie je posoudit stávající stav energetického hospodářství **v areálu Slezské nemocnice v Opavě (dále jen „Nemocnice“)** s posouzením možnosti instalace výroby elektrické energie na bázi OZE s rekonstrukcí zdrojů tepla:

- Popis stávajícího stavu objektu.
- Zhodnocení stávajícího stavu.
- Návrh optimalizace formou nových opatření.
- Komplexní zhodnocení nového řešení po stránce technické, ekonomické a ekologické.

Snahou zpracovatelů této studie je navrhnout všechna opatření na úrovni nejlépe dostupných inovativních technologií (tzv. statut BAT technologií) tak, aby navržené řešení bylo trvale udržitelné. Na základě těchto skutečností **společnost YOUNG4ENERGY s.r.o. vypracovala projektovou studii stavebního a technologického řešení s cílem předložit komplexní řešení**, které nebude zatěžovat životní prostředí, a které bude zejména technicky proveditelné a současně ekonomicky výhodné.

Návrh snížení energetické náročnosti budov v areálu Nemocnice byl zpracován na základě následujících skutečností:

- První konzultace a průzkum areálu Nemocnice proběhl s místním energetikem panem Pavlem Slaninou, stavebním technikem panem Ing. Tomášem Nagym a vedoucím údržby panem Břetislavem Kupkou za účasti pana Mgr. Romana Mendrygala, paní Ing. Aleny Kuchníkové, Ing. Víta Lebedy a Bc. Lukáše Havlíčka dne 9. 9. 2020 od 9:00 do 11:00, kdy bylo provedeno místní šetření v areálu SNO.
- Druhá konzultace a průzkum areálu Nemocnice proběhl s vedoucím údržby panem Břetislavem Kupkou a panem Petrem Vajdou za účasti pana Bc. Lukáše Havlíčka a Davida Heneše dne 10. 1. 2021 od 9:00 do 13:00, kdy bylo provedeno místní šetření v areálu SNO.
- Získání průběhu spotřeby elektrické energie v objektu Nemocnice z naměřených čtvrt hodin fakturačním elektroměrem.
- Fotodokumentace, videodokumentace a záběry pořízené při místním šetření.



Návrh optimalizací ve studii je opřen o rozsáhlé zkušenosti zpracovatele v oboru energetiky, a to zejména v oblasti kombinované výroby elektřiny a tepla, obnovitelných zdrojů energie, moderních kondenzačních technologií, řídicích systémů, energetického managementu s tím, že technická erudice je podpořena bohatými zkušenostmi v oblasti dotačního poradenství, přičemž zpracovatel disponuje kromě několika autorizací ČKAIT i oprávněními na zpracování energetických auditů, posudků a PENB. Referenčními projekty jsou například projekty s názvem „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Masarykově střední školy zemědělské a Vyšší odborné školy v Opavě využitím OZE a KVE“, „Snížení energetické náročnosti budov v areálu drobného Školního statku Opava na ulici Statková využitím OZE“. Referenčním projektem je také projekt s názvem „Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVE“, který bude podpořen z předchozí výzvy OPŽP (Výzva 121.).

Dalším referenčním projektem, který na rozdíl od výše uvedených je již realizován, je projekt s názvem „Vytvoření malé lokální distribuční sítě pro distribuci tepla a elektřiny s prvky SMART GRID – inteligentním řídicím systémem a řízením spotřeby pro tři objekty v majetku Města Budišov nad Budišovkou“, který řešil projektovou dokumentaci pro provádění stavby, projektovou dokumentaci pro stavební povolení, komplexní inženýrskou činnost, dotační poradenství od prvotního záměru až po konečné vyúčtování grantové podpory včetně období udržitelnosti. Byl částečně podpořen ze Státního fondu životního prostředí využitím podpory z národního programu životního prostředí – prioritní téma EKOINOVACE.

1.5 Anotace projektu

Zadavatelem předložené projektové studie stavebního a technologického řešení projektu s názvem „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov**“ je Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace (dále jen Nemocnice). Z pohledu základní anotace projektu „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov**“ pro areál Nemocnice lze konstatovat, že projekt má dva hlavní cíle.

Prvním cílem je osadit **vedlejší budovy** v areálu Nemocnice zdrojem OZE, a to **fotovoltaickou elektrárnou o celkovém výkonu 90 kWp** s tím, že fotovoltaická elektrárna zajistí výrobu elektrické energie pro vlastní spotřebu, a to pouze pro pavilony M, U, W a objekt Údržby, které tvoří samotné EH z pohledu distribuce elektřiny.

Důvodem pro statut „**Vedlejší budovy**“, jako samotného EH z pohledu distribuce elektřiny je to, že dispozice nově rekonstruované místní distribuční sítě elektřiny byla navržena tak, že elektřina z FVE na vedlejších budovách bude spotřebovávána v samostatném uceleném EH samostatných 4 budov, což jednoznačně potvrzuje selektivita sítě a jednotlivých přípojkových skříní na jednotlivých budovách. Dimenze kabelů a velikost jističe na jednotlivých budovách neumožňuje, aby elektřina na vedlejších budovách nepřetékala do jiných částí areálu.

Druhým cílem je v kotelnách **v pavilonech M, U, W a objektu Údržby vyměnit zdroj tepla**, kdy se místo starších méně účinných zdrojů budou instalovat nové vysoce účinné kondenzační plynové kotle.

Nově bude celé energetické hospodářství regulováno a řízeno pomocí řídicího systému a moderním inteligentním řídicím systémem s prvky pro regulaci soustavy pro výrobu a spotřebu elektrické energie a zemního plynu a pro výrobu a spotřebu tepla tím, že budou instalovány prvky pro zajištění měření výroby i spotřeby energií u jednotlivých dominantních spotřebičů. **Součástí řídicího systému bude i energetický**



management, který zajistí sledování aktuální výroby a spotřeby energií s archivací všech dat po dobu minimálně 5 let tak, aby analýza historických dat mohla být využita pro predikci výroby a spotřeby s možností hledání úspor spotřeby energií.

2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Jako podklad pro vypracování projektové studie sloužily tyto získané informace:

Soupis předaných podkladů před místním šetřením:

- Projektová dokumentace skutečného provedení stavby – Pavilon N interních oborů Slezské nemocnice v Opavě, v areálu SNO z roku 2015.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon H z roku 2015.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – Lékárna z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon C z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon G z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilony O-P z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon V z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – Vrátnice z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon N z roku 2010.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon C z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon F z roku 2016.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon E z roku 2016.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon K z roku 2016.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon L z roku 2016.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon A z roku 2016.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon S z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – objekt Správa a provoz z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – objekt Garáže z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon T z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon R z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – objekt Prodejna z roku 2013.
- EŠOB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon H z roku 2016.
- Energetický audit – Snížení energetické náročnosti pavilonu H – Původní část objektu, Olomoucká 86 z roku 2016.
- Energetický posudek – Snížení energetické náročnosti Pavilonu H – Nemocnice Opava, Olomoucká 86 z roku 2016.
- Zpráva o revizi elektrického zařízení NN Slezské nemocnice v Opavě z roku 2020
- Zpráva o pravidelné revizi elektrického zařízení z roku 2018.
 - VN rozvodna OP9288 a VN transformátory v pavilónu V a N.
 - Transformátor T2.
- Schéma diesel agregátů v areálu SNO.
- Jednopolové schéma zapojení rozvaděčů v areálu SNO.
- Seznam plynových kotlů v areálu SNO.



- Odběrná místa ZP:
 - Nemocnice – VTL (Olomoucká 470/86):
 - Faktura za odběr ZP za období od 1. 7. 2020 do 31. 7. 2020.
 - Faktura za odběr ZP za období od 1. 12. 2019 do 31. 12. 2019.
 - Faktura za odběr ZP za období od 1. 12. 2018 do 31. 12. 2018.
 - Faktura za odběr ZP za období od 1. 12. 2017 do 31. 12. 2017.
 - Závěrkový list č. PL-20190321-1160-30.
- Odběrná místa EE:
 - Transformátor – V (Olomoucká 470/86):
 - Faktura za odběr EE za období od 1. 7. 2020 do 31. 7. 2020.
 - Faktura za odběr EE za období od 1. 12. 2019 do 31. 12. 2019.
 - Faktura za odběr EE za období od 1. 12. 2018 do 31. 12. 2018.
 - Faktura za odběr EE za období od 1. 12. 2017 do 31. 12. 2017.
 - Soubor s naměřenými ¼ hodinami elektrické energie v areálu SNO za celý rok 2019.
 - Soubor s naměřenými hodinami elektrické energie v areálu SNO za celý rok 2019.
 - Závěrkový list č. EI-20190321-1404-27.

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

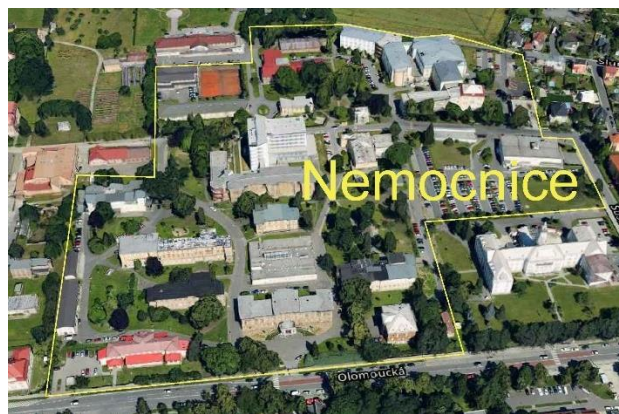
3.1 Umístění města Opava

Opava je statutární město v Moravskoslezském kraji a leží 30 km východně od města Bruntál a 30 km západně od města Ostravy. Nachází se na řece Opavě v úrodném údolí mezi výběžky Nízkého Jeseníku a Poopavské nížiny. V současnosti se Opava rozkládá na 90 km² v nadmořské výšce 314 m a má přibližně 60 000 obyvatel. Na západě sousedí s okresem Bruntál, na jihu s okresem Olomouc, který náleží k Olomouckému kraji. Na jižní straně dále přiléhá k okresu Nový Jičín, na východě k okresu Ostrava-město a v kratičkém úseku též k okresu Karviná. Ze severní strany je okres Opava vymezen státní hranicí s Polskem.

3.2 Umístění řešeného areálu Nemocnice



Obrázek 1 – Umístění zájmového území



Obrázek 2 – Areál Nemocnice

Detailněji je možné vidět výše uvedené výkresy v přílohách projektové studie:

- Příloha č.1 – Situační výkres širších vztahů.
- Příloha č.2 – Koordinační situační výkres.



3.2.1 Areál Nemocnice

Areál Nemocnice se nachází ve statutárním městě Opava v městské části Předměstí na ulici Olomoucká. Okolí areálu Nemocnice je rovinného, mírně kopcovitého rázu. K areálu Nemocnice vede příjezdová cesta z ulice Rybova. V areálu se nacházejí objekty se zdravotnickým zařízením a objekty zajišťující technický a hospodářský provoz celého areálu nemocnice.

Objekty se zdravotnickým zařízením slouží především k léčebným účelům a následnému ubytování po operačních zákrocích. V objektech se nacházejí především ordinace, ambulance, vyšetřovny, laboratoře, pokoje pacientů, sociální zařízení apod. Ubytování a stravování hospitalizovaných pacientů je celotýdenní. Ubytovací kapacita nemocnice je v rozmezí 600 až 700 pacientů. Objekty zajišťující technický a hospodářský provoz nemocnice jsou např. ředitelství, správa a provoz, garáže, údržba, vrátnice apod.

Provoz nemocnice je buď jednosměnný nebo nepřetržitý. Ve Slezské nemocnici v Opavě pracuje v současnosti více než 200 lékařů a farmaceutů, přes 870 nelékařských pracovníků (zdravotní sestry, fyzioterapeuti, ošetřovatelský personál, řidiči sanitek a podobně), 130 technickohospodářských a dělnických pracovníků. **Zřizovatelem Nemocnice je Moravskoslezský kraj.**



Obrázek 3 – Pohled od hlavního vjezdu do nemocnice z ulice Olomoucká

Pavilon A	ředitelství, pokladna, podatelna, personální oddělení, sklad mtz, ict, sociální pracovnice, edukační centrum
Pavilon B	oddělení nukleární medicíny
Pavilon C	transfúzní oddělení, baby box
Pavilon E	kožní oddělení – ambulance, zákrokový sál, pracoviště klinické hematologie, hematologická ambulance
Pavilon F	oční oddělení, geriatricko-doléčovací oddělení – lůžka, interní a osteologická ambulance
Pavilon G	radiologie, magnetická rezonance, denzitometrie, mamograf
Pavilon H	dialýza, nefrologická ambulance, zubní chirurgie s.r.o.
Pavilon K	v současné době Budova v rekonstrukci
Pavilon L	plicní oddělení – ambulance, geriatricko-doléčovací oddělení – lůžka,



	rehabilitace, neurologie – ambulance, emg, eeg, stacionář
Pavilon M	dětské oddělení – ambulance, lůžka, jip, lps pro děti
Pavilon N	interna (lůžka, jip), příjmová ambulance, kardiologická ambulance, gastroenterologická ambulance, sanitáři, plicní oddělení – lůžka
Pavilon O	mikrobiologie, patologická anatomie
Pavilon P	oddělení patologické anatomie
Pavilon R	zařízení péče o děti předního věku
Pavilon S	infekční oddělení
Pavilon T	onkologické ambulance
Pavilon U	centrální laboratoře, příjem materiálu, odběrové centrum
Pavilon V	ARO, centrální operační sály, centrální JIP, gynekologicko-porodnické oddělení, chirurgie, ortopedie, urologie, neurologie – lůžka, ORL, CT, gastroenterologická poradna, endoskopie, LPS pro dospělé
Pavilon W	Museum ošetřovatelství, Městská policie
Lékárna	Sklad léků a laboratoře
Údržba	Objekt sloužící pro údržbáře v areálu SNO
Vrátnice	Hlavní vjezd do areálu SNO

Tabulka 2 – Seznam objektů a jejich funkce

3.3 Popis stavu budov v areálu

Vzhledem k velkému množství objektů v areálu Nemocnice budou v této části popsány pouze budovy, na nichž budou řešena opatření v rámci projektu.

Řešené objekty:

- Pavilon M.
- Pavilon U.
- Pavilon W.
- Objekt Údržby.

3.3.1 Pavilon M

Objekt byl postaven cca před 115 lety jako jednopodlažní objekt, ve střední části o 1 traktu, na křídlech o dvou a třech traktech, přičemž zadní trakty jsou podsklepené. V letech 1948-1950 byl objekt adaptován a nadstaven o 1 patro. Stávající dřevěná konstrukce stropu byla nahrazena železobetonovým deskovým stropem. Nad novým patrem byl proveden dřevěný trámový strop, který přenáší zatížení jen do obvodových zdí. Krov je proveden se stojatou stolicí, na vaznicích jsou uloženy krokve a na nich bednění s plechovou krytinou.



Obrázek 4 – Pavilon M



V roce 2002 proběhla poslední rekonstrukce celého objektu. Byly nahrazeny některé obvodové zdi, vnitřní zdi, stropní konstrukce, okna, dveře, nové schodiště. Nové obvodové zdivo je z tvárnic POROTHERM o tloušťce 45–50 cm. Rovněž vnitřní zdivo včetně je ze stejného materiálu. Svislé zdivo je ukončeno železobetonovým věncem POROTHERM. U nového zdiva je provedeno zateplení polystyrénem o tloušťce 8 cm, u stávajícího zdiva jsou tepelně izolační systémy BAUMIT.

Nové stropy jsou provedeny ze systému POROTHERM tvořenými betonovými nosníky a keramickou vložkou. Celý strop 3.NP je zateplen tepelnou izolací o tloušťce 18 cm. Střecha je tvořena dřevěnými sbíjenými vazníky a dřevěným pobitím. Střešní krytinu tvoří titan zinkový plech s pojistnou hydroizolací. Okna a vstupní dveře jsou nové dřevěné z euro profilů. V suterénu jsou technické prostory jako plynová kotelna, sklad, výtah. V 1., 2., 3. NP jsou lůžkové prostory pro pacienty, sociální zařízení, vyšetřovny, sprchy pro pacienty i obsluhující personál, kuchyně a další prostory.

3.3.2 Pavilon U

Objekt byl postaven cca před 115 lety jako jednopodlažní částečně podsklepený objekt. V roce 2005 byla provedena poslední rekonstrukce. Rekonstrukce v roce 2000 obsahovala vestavbu jednoho patra do stávajícího objektu ze severní, zarovnání obou křídel 1.NP a 2.NP včetně rekonstrukce střechy. V roce 2005 byla opravena fasáda a zateplena severní fasáda kontaktním systémem PPS tloušťce 5 cm.



Obrázek 5 – Pavilon U

Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z plných cihel o tloušťce 45 cm a POROTHERM. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Stropní konstrukce přístaveb jsou prefabrikované s deskami HURDIS a nad 2.NP je dřevěný z kleštin a pochůzí vrstvou prken 36 mm. Mezi tím je zavěšena vrstva sádkkartonu. Střecha je sedlová a je tvořena dřevěným trámovým stropem, který přenáší zatížení do obvodových zdí.

Krov je proveden se stojatou stolicí, na vaznicích jsou uloženy krokve a na nich bednění. Tepelná izolace střechy je z materiálu ROCKMIN o tloušťce 14 cm. Vrchní krytina je granulovaná. Okna jsou z euro profilů s izolačním dvojsklem. Vstupní dveře ze severní strany jsou dřevěné s dvojitým sklem. V suterénu budovy jsou převážně technické. V 1.NP jsou vyšetřovny, laboratoře, šatny, sklady, sociální zařízení, sprchy, a další prostory související s provozem objektu.

3.3.3 Pavilon W.

Objekt byl postaven cca před 115 lety jako dvoupodlažní podsklepený objekt. V roce 2001 byla provedena poslední rekonstrukce. Rekonstrukce obsahovala vnitřní stavební úpravy ve všech podlažích s vyřešením nových prostorových požadavků na objekty nemocnice. Základy objektu jsou kamenné, veškeré obvodové



zdivo objektu je zhotoveno z plných cihel o tloušťce 45–60 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo.

Stropní konstrukce jsou z cihelných kleneb. Nad 1. a 2.NP jsou dřevěné trámové stropy. Střecha je sedlová a je tvořena dřevěným trámovým stropem, který přenáší zatížení do obvodových zdí. Krov je proveden se stojatou stolicí, na vaznících jsou uloženy krokve a na nich bednění. Tepelná izolace střechy je vrstvou škvárového posypu o tloušťce 150 mm, pokrytou vrstvou betonu. Vrchní krytina střechy je pozinkovaný plech. Okna jsou dřevěná zdvojená.



Obrázek 6 – Pavilon W

Vstupní dveře z jižní strany jsou dřevěné s jednoduchým sklem. V suterénu budovy jsou převážně šatny, sklady, sociální zařízení, umývárna. V 1.NP bylo původně umístěno rehabilitační oddělení s ambulancí, čekárnou, rehabilitační místností a pokoje pro pacienty. Ve 2.NP byly původně místnosti sester a pokoje pro pacienty. V současné době se v této budově nachází muzeum ošetrovatelství.

3.3.4 Objekt Údržby

Objekt byl postaven v roce 1999 na základě rekonstrukce stávajícího objektu, kde se nacházely rovněž prostory údržby. Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepený objekt. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z pálených cihel CITHERM o tloušťce 380 mm. Vnitřní příčky jsou provedeny v 1.NP ze stejného materiálu jako obvodové zdivo a ve 2.NP jsou některé i ze sádkokartonu. Stropní konstrukce je železobetonová z panelů SPIROLL.



Obrázek 7 – Objekt Údržby

Pod stropem jsou podhledy KNAUF, rošt podhledu je s kotvením uchycen na spodní pásnici střešního vazníku, které jsou uchyceny mezi 2 vrstvy dřevěných desek. Střecha je mírně sedlová tvořená dřevěnými vazníky, na kterých je z organicky potaženého ocelového pozinkovaného plechu. Okna jsou dřevěná zdvojená DIPRO. Vstupní dveře z východní strany jsou kovové s jednoduchým sklem, vrata jsou ocelová zateplená.

3.4 Popis stavu elektrické energie v areálu Nemocnice



Areál Nemocnice je zásobován elektrickou energií z distribuční soustavy ČEZ a.s., přičemž dodavatelem elektrické energie je Pražská plynárenská, a.s. Elektrická energie je tedy v plném rozsahu nakupována od zvoleného obchodníka. Areál je napájen z hladiny vysokého napětí 22 kV a k transformaci na nízké napětí 0,4 kV používá tři trafostanice.

Hlavní přípojka elektrické energie se nachází v pavilonu V na hladině VN 22 kV, kde se nachází moderní trafostanice TS-V o výkonu 2x 630 kVA, která napájí pouze pavilony V/A, V/B a V/C a nachází se zde i odběrné fakturační místo elektrické energie. Druhá **trafostanice TS-N** o výkonu 2x 630 kVA se nachází v pavilonu N a napájí pouze pavilon N. Třetí **trafostanice TS-PL** o výkonu 400 kVA se nachází na hranici pozemku Nemocnice, na straně Psychiatrické léčebny a napájí zbytek celého areálu Nemocnice včetně pavilonu V/D. V trafostanici TS-PL je jeden ze tří transformátorů vyčleněn pro potřeby Nemocnice a nachází se zde druhé odběrné místo elektrické energie.

Název	Umístění	Převod	Výkon	Počet transformátorů
TS-V	pavilon V	22/0,4 kV	2x 630 kVA	2
TS-N	pavilon N	22/0,4 kV	2x 630 kVA	2
TS-PL	areál PL	22/0,4 kV	1x 400 kVA	1

Tabulka 3 – Transformátory v areálu Nemocnice

Odběry elektrické energie jsou tedy v současné době rozděleny do dvou měřicích bodů se samostatnými elektroměry, ale fakturačně jsou vedeny pod odběrným místem v pavilonu V. Množství fakturované elektrické energie je dáno součtem obou odběrných míst. Odběry elektrické energie jsou měřeny elektroměry, které mají zároveň dálkový odečet.

Název	Obec	Umístění	EAN
Odběrné místo V/A	Opava	pavilon V	400509522022
Odběrné místo PL	Opava	v areál PL	-

Tabulka 4 – Odběrné místo EE v areálu Nemocnice

Pro případ přerušení dodávky elektrické energie je v areálu Nemocnice instalováno 7 záložních zdrojů elektrické energie, a to na bázi elektrocentrál s dieselovým motorem, jejichž seznam je v příložené tabulce níže. Tyto elektrocentrály zajišťují svým chodem napájení zařízení, která nedovolují delší výpadek sítě, což by mohlo ohrozit životy pacientů. Elektrocentrály tak zajišťují jako náhradní nebo nouzový zdroj elektrické energie svým okamžitým startem během několika sekund provoz vybraných zařízení a následný nouzový chod zařízení.

Číslo	Typ zařízení	Rok výroby	Umístění	Výkon	Doba provozu při výpadku
1	TORINO 4U	2005	strojovna ČKD	100 kVA	8,5
2	SDMO GS410SK	2001	pavilon V	410 kVA	28
3	SDMO JS100K	2000	pavilon V	100 kVA	20
4	PERKINS SILENT NS60	2000	pavilon G	60 kVA	20
5	ČKD 6 – 27,5 A0S	1962	strojovna ČKD	405 kVA	26
6	BROADCAST CROWN JOHN DEER	2010	naproti údržbě	65 kVA	20
7	AKSA EUROSILENT	2014	u pavilonu N	410 kVA	17

Tabulka 5 – Záložní zdroje v areálu Nemocnice

3.5 Popis stavu zemního plynu v areálu Nemocnice

Areál Nemocnice je zásobován v současné době zemním plynem z distribuční soustavy GASNET, s.r.o. a dodavatelem zemního plynu je Pražská plynárenská, a.s. V době zpracování projektové studie se v



areálu Nemocnice nachází jedno odběrné fakturační místo zemního plynu, a to **Nemocnice-STL**. Přípojka zemního plynu pro celý areál je podzemní středotlaký plynovod DN 300 vedený souběžně s ulicí Sluneční. Středotlaká přípojka PE 90, pak 110 a 63 vede přes celý areál k pavilonu C a N, které jsou napojeny ze STL rozvodu. Z tohoto plynovodu je napojena regulační stanice pro pavilon V, která je nedaleko prostoru odpařovací stanice kyslíku. V měřicí stanici STL je umístěno fakturační měření množství odebraného ZP.

Název	Obec	Adresa	EIC	Číslo měřidla
Nemocnice-STL	Opava	Olomoucká 470/86	27ZG700Z00011997	3240001352

Tabulka 6 – Odběrná místa ZP v areálu Nemocnice



Obrázek 8 – Odběrné místo ZP v areálu Nemocnice

3.6 Popis stávajícího stavu zdrojů tepla

Vzhledem k velkému množství zdrojů tepla v areálu Nemocnice, budou v této části popsány pouze ty zdroje, které budou v rámci projektu vyměněny za nové moderní vysoce účinné zdroje tepla.

3.6.1 Zdroj tepla v pavilonu M

Dodávka tepla pro ÚT je zajišťována z vlastního zdroje, kterým je nízkotlaká plynová kotelná v suterénu objektu. Instalovaný tepelný výkon kotelný je 2 x 84 kW. Kotle jsou typu VITOGAS 100 firmy VISSMANN. Topení je teplovodní. Regulace teploty topné vody je podle venkovní teploty. Teplota topné vody je 75/60°C. ÚT je rozděleno do 3 větví – severovýchodní část objektu, jihovýchodní část objektu a vzduchotechnická zařízení. Topná tělesa jsou ocelová panelová topná tělesa RADIK s termoregulačními ventily. Topení je nepřetržité. Měření množství tepla není instalováno. TV je zajišťována z vlastního zdroje, kterým jsou plynové zásobníkové ohřívače TV umístěné v suterénu objektu. Typ ohřívače QUANTUM.



Obrázek 9 – Zdroj tepla v pavilonu M



Obrázek 10 – Ohřev TV v pavilonu M



3.6.2 Zdroj tepla v pavilonu U

Dodávka tepla pro ÚT je zajišťována z vlastního zdroje, kterým je nízkotlaké odběrné plynové zařízení umístěné v 1.NP objektu. Jsou instalovány kotle THERM DUO 50. Instalovaný výkon plynového zařízení je 2x45 kW. Regulace teploty topné vody je podle venkovní teploty. Topení je teplovodní. Nominální teplota topné vody je 75/60°C. Hrubá regulace ÚT se provádí na zdroji tepla a jemná regulace je v jednotlivých místnostech pomocí termostatických ventilů.

Tepelné měděné rozvody jsou vedeny v podlahách a obvodovém zdivu a jsou tepelně izolovány. Z rozvodu jsou pro jednotlivé prostory objektu provedeny stoupačky. Topná tělesa jsou ocelová panelová tělesa KORAD. Na topných tělesech jsou instalovány termostatické ventily. Topení je převážně pro jednosměnný provoz, pak jen temperace.

TV je zajišťována z vlastního zdroje jako ÚT. TV je ohřívána ve 2 stojatých plynových ohříváčích (POV) QUANTUM Q7 100 NRRT o instalovaném tepelném výkonu 2 x 22 kW a objemu 380 l. Příprava TV je v 1.NP objektu.

3.6.3 Zdroj tepla v pavilonu W

Dodávka tepla pro ÚT je zajišťována z vlastního zdroje, kterým je nízkotlaké odběrné plynové zařízení umístěné v suterénu objektu. Topení je teplovodní. Topná tělesa jsou původní litinové článkové radiátory KALOR s ručními uzavíracími ventily. Regulace teploty topné vody je podle venkovní teploty. Nominální teplota topné vody je 75/60°C. Instalovaný výkon kotelný je 28 kW.

PK je umístěna v půdním prostoru objektu. Topení je převážně pro jednosměnný provoz, pak jen temperace. Měření množství tepla není instalováno. TV je zajišťována z vlastního zdroje, který je popsán v ÚT. TV je ohřívána ve stojatém plynovém ohříváči (POV) TV o instalovaném tepelném výkonu 22 kW a objemu 300 l. Příprava TV je umístěna v půdním prostoru objektu. Měření spotřeby TV není instalováno.



Obrázek 11 – Zdroj tepla – pavilon Údržby

3.6.4 Zdroj tepla v pavilonu Údržby

Dodávka tepla pro ÚT je zajišťována z vlastního zdroje, kterým je nízkotlaké odběrné plynové zařízení v 1.NP objektu, kde jsou instalovány dva kotle THERM DUO 50 o výkonu každého 45 kW. Topení je teplovodní. Regulace teploty topné vody je podle venkovní teploty. Teplota topné vody je 90/70°C. Tepelné rozvody jsou tepelně izolovány a rozvedeny po objektu podél zdí a do 2.NP pomocí stoupaček. Topná tělesa jsou ocelové desková tělesa KORADO RADIK.



Na topných tělesech jsou instalovány ruční regulační uzavírací ventily. Topení je převážně pro jednosměnný provoz, pak jen temperace. TV je zajišťována z vlastního zdroje, který je umístěn v objektu. TV je připravována v plynovém ohříváči vody o tepelném výkonu 19 kW.



Obrázek 12 – Zdroj tepla – Údržba



Obrázek 13 – Zdroj TV – Údržba

3.7 Popis stavu studené vody v objektech

Rozvody studené vody ve vlastnictví nemocnice začínají za fakturačními měřidly. V areálu nemocnice je rozveden podzemní rozvod vody, který je napojen přípojkou na podzemní vodovod vedený souběžně s ulicí Olomoucká. Z tohoto rozvodu jsou napojené, mimo technologických objektů HUP a Odpařovací stanice kyslíku, všechny objekty areálu. Potrubní rozvod včetně odboček je podzemní, uložený volně pod terénem a zasypaný zeminou. Potrubí je litinové. Rovněž je do areálu přivedena studená voda z ulice Sluneční a z ulice Rybova. Z podzemního vodovodu z ulice Sluneční je napojen pouze nový pavilon V (V/A, V/B, V/C). Potrubí je litinové.

Přípojka z ulice Rybova u objektu Obchod je propojena s centrálním rozvodem studené vody v areálu a slouží jako záložní zdroj. Záložní zdroj se v současné době nepoužívá. Další rozvody studené vody se nacházejí nedaleko areálu nemocnice a jsou určeny pro samostatné objekty. Další rozvod vody je záložní zdroj vody u kláštera, a je napojen na podzemní vodovod vedený souběžně s ulicí Olomoucká. Potrubní rozvod pro samostatné objekty včetně odboček je podzemní, uložený volně pod terénem a zasypaný zeminou. Potrubí je litinové.

4. HODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

4.1 Zhodnocení stávajícího stavu budov

Všechny řešené pavilony a objekty v areálu Nemocnice jsou z technického směru v dobrém stavu, neřeší se zde žádný havarijný stav nosných konstrukcí a nejsou zde ani závady na obálce budov.

Z tepelně technického hlediska vyhovují pouze pavilony G, H, N, O-P a V a objekty Lékárny a Vrátnice aktuálním požadavkům na průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} . V rámci této studie vedlejších budov v areálu SNO – Pavilon M, U, W a objekt Údržby – z tepelně technického hlediska nevyhovují aktuálním požadavkům na průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} .

4.2 Zhodnocení stavu elektrické energie v areálu Nemocnice

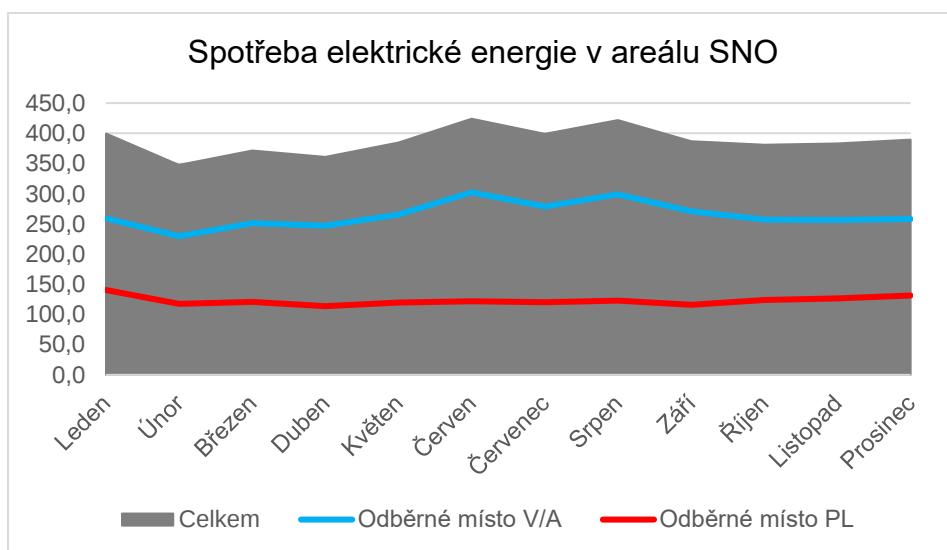
V areálu Nemocnice se nachází dvě odběrná místa elektrické energie, přičemž pouze jedno z nich je zároveň i fakturační a množství fakturované elektrické energie je dáno součtem těchto dvou odběrných



míst. **Odběrné místo PL**, které není fakturační, odebere za rok ze sítě 1 475,9 MWh. **Odběrné místo V/A** odebere za rok ze sítě 3 174,7 MWh a celkově je tedy areálu Nemocnice fakturována spotřeba elektrické energie za rok 4 650,6 MWh. Spotřeby elektrické energie v průběhu roku dle jednotlivých odběrných míst popisuje následující graf a tabulka. V areálu Nemocnice se nachází 7 diesel agregátů, což je ekonomicky neúsporné především z provozních důvodů a údržby.

	Odběrné místo V/A	Odběrné místo PL	Spotřeba celkem
	[MWh]	[MWh]	[MWh]
Leden	259,4	140,4	399,8
Únor	229,7	117,8	347,5
Březen	251,0	120,7	371,7
Duben	247,0	113,8	360,8
Květen	265,3	119,5	384,8
Červen	302,2	122,0	424,1
Červenec	278,9	120,2	399,1
Srpen	299,0	123,1	422,1
Září	270,7	116,2	386,8
Říjen	257,2	124,1	381,2
Listopad	256,3	126,7	383,0
Prosinec	258,3	131,5	389,7
Celkem	3 174,7	1 475,9	4 650,6

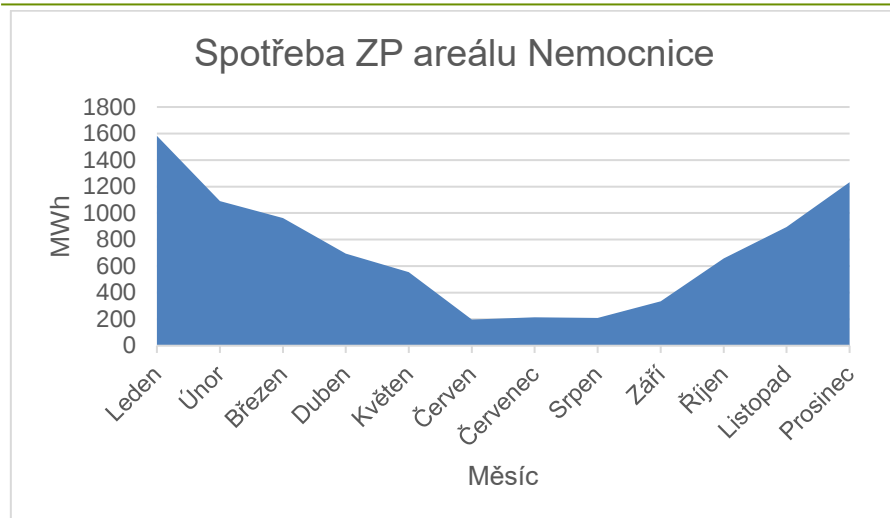
Tabulka 7 – Spotřeba EE v areálu Nemocnice získaná z PND



Graf 1 – Spotřeba EE v areálu Nemocnice

4.3 Zhodnocení stavu zemního plynu

V areálu Nemocnice se nachází jedno fakturační odběrné místo pro zemní plyn, a to **Nemocnice-STL**. Zemní plyn se používá hlavně jako palivo v plynových kotelnách a odběrných plynových zařízeních, které slouží jako lokální zdroje pro vytápění a přípravu TV. Spotřeby zemního plynu v průběhu roku dle jednotlivých měsíců popisuje následující graf. Celková spotřeba plynu areálu Nemocnice za rok činí 8,6 GWh.



Graf 2 – Spotřeba ZP v areálu Nemocnice

Nemocnice – STL	
	[GWh]
Leden	1,6
Únor	1,1
Březen	1,0
Duben	0,7
Květen	0,6
Červen	0,2
Červenec	0,2
Srpen	0,2
Září	0,3
Říjen	0,7
Listopad	0,9
Prosinec	1,2
Celkem	8,6

Tabulka 8 – Spotřeba ZP v areálu Nemocnice

4.4 Zhodnocení stavu zdroje tepla v areálu

Zdroje tepla v řešených budovách jsou v dobrém stavu, ale jedná se v některých případech o technologii starou téměř 20 let, a tedy již před koncem životnosti a je nutné je vyměnit.

Název	Typ	Výkon	Uvedení do provozu	Stáří
Pavilon M	VISSMANN VITOGAS 100 GS 1	84 kW	2002	18 let
	VISSMANN VITOGAS 100 GS 1	84 kW	2002	18 let
Pavilon U	THERM DUO 50	45 kW	2001	19 let
	THERM DUO 50	45 kW	2001	19 let
Pavilon W	VISSMANN WITOPEND 100 W WH1B	24 kW	2007	13 let
Objekt Údržby	THERM DUO 50 N	45 kW	2002	18 let
	THERM DUO 50 N	45 kW	2002	18 let

Tabulka 9 – Seznam starých zdrojů tepla

4.5 Zhodnocení stavu studené vody v areálu

Rozvody studené vody pro potřeby všech zdrojů tepla jsou ve stávajícím stavu alespoň v minimálním požadovaném řešení. Voda pro dopouštění topného systému centrální plynové kotelny je automaticky dopouštěna, měřena a automaticky elektronicky upravována.

5. SUMARIZACE STÁVAJÍCÍHO STAVU A PŘEDPOKLADY PRO NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

Z pohledu přípravy **návrhu nového, moderního a inovativního řešení** je nutné vyjít ze všech zjištěných skutečností týkajících se stávajícího stavu ve všech dotčených oblastech, které z pohledu sumarizace jsou následující:

- **Stavebně dispoziční předpoklady:**
 - Areál Nemocnice je v adekvátním stavebně technickém stavu.
 - Areál Nemocnice je dostupný pro dopravu z ulice Rybova, odkud vede do areálu příjezdová cesta.
 - V areálu Nemocnice jsou umístěna parkoviště s dostatečnou kapacitou.



- **Zásobování elektrickou energií:**

- Areál Nemocnice je zásobován elektrickou energií z distribuční soustavy z napěťové hladiny vysokého napětí.
- Napětí je transformováno z 22/0,4 kV pomocí tří transformátorů:
 - Transformátor v areálu Nemocnice v pavilonu V/A o výkonu 2x 630 kVA.
 - Transformátor v areálu Nemocnice v pavilonu N o výkonu 2x 630 kVA.
 - Transformátor v areálu Psychiatrické léčebny o výkonu 400 kVA.
- V areálu Nemocnice se nachází vlastní záložní zdroje elektrické energie, a to 7 diesel agregátů o celkovém výkonu 1,55 MVA.

- **Zásobování zemním plynem:**

- Areál Nemocnice je zásobován zemním plynem z distribuční sítě a nemá žádné vlastní zdroje zemního plynu.
 - V areálu Nemocnice se nachází 1 odběrné místo zemního plynu středotlakého rozvodu.

- **Zásobování teplem:**

- Zdroje tepla v areálu Nemocnice jsou v dobrém stavu, ale zdroje v pavilonů M, U, W a objektu Údržby, jsou **před koncem životnosti**.

V nákladech na elektrickou energii je největší potenciál ekonomických úspor. Cílem studie je tedy zavedení výroby elektrické energie v areálu Nemocnice.

- Vzhledem k záměru využití k částečnému pokrytí investičních nákladů z dotačního programu je nutné, aby **všechna navrhovaná opatření splňovala podmínky dotačního programu** a tím pádem se zpracovatel studie jednoznačně zaměřuje na moderní zdroje energie na bázi OZE a využití kondenzačních technologií.
- Na střechu pavilonu U a objektu Údržby lze instalovat dostatečné množství fotovoltaických panelů pro pokrytí části spotřeby elektrické energie.
- Je možné vyměnit některé zdroje tepla, logicky se tedy nabízí **využití kondenzačních kotlů** pro výrobu tepla pro otop a přípravu teplé užitkové vody, která může být vyráběna bivalentně pomocí elektro ohřevu, a to pouze v případě přebytku levné elektrické energie z fotovoltaického systému v letním a přechodném období.
- Zároveň bylo snahou zpracovatelů této studie navrhnout **všechna opatření na úrovni nejlépe dostupných inovativních technologií (tzv. statut BAT technologií)** tak, aby navržené řešení bylo trvale udržitelné. Cílem projektové studie je předložit komplexní návrh řešení, které nebude zatěžovat životní prostředí, a které bude zejména technicky proveditelné a současně ekonomicky výhodné.

6. NAVRHOVANÁ ŘEŠENÍ

Navrhované komplexní řešení pro projekt „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov**“ má jasné prvky, které pomohou ke snížení energetické náročnosti budov v areálu Nemocnice, které kombinuje instalaci vlastního zdroje elektrické energie na bázi OZE a výměnu zdroje tepla díky nově instalovaným kondenzačním kotlům. Takto nově vytvořený zdroj elektrické energie a tepla pro areál Nemocnice bude osazen prvky pro efektivní řízení spotřeby a výroby energií na základě principu SMART GRID s kontinuálním měřením na všech vstupech a



výstupech spojených s energiemi. **Při zpracování navrhovaného řešení zpracovatelé respektovali následující podmínky:**

- Zhodnocení stávajícího stavu zásobování energiemi areálu Nemocnice.
- Všechny výchozí předpoklady podle předchozí kapitoly studie.
- Zejména bylo vycházeno z detailní analýzy potřeb energií ve stávajícím stavu s přihlédnutím k budoucím potřebám tak, aby nově instalované zdroje byly efektivně navrženy.

Rozdělení jednotlivých stavebních objektů v areálu Nemocnice lze vidět v:

- Příloha č.1 – Situační výkres širších vztahů.
- Příloha č.2 – Koordinační situační výkres.

Na základě zmíněných skutečností je dále popisováno řešení, které bylo rozděleno z hlediska logiky věci (podmínky dotačního programu a ustanovení stavebního zákona) do následujících dílčích opatření:

- **Stavební objekty:**
 - **SO 01 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M:**
 - DSO01/01 – Demontáž stávající technologie.
 - DSO01/02 – Rekonstrukce periferií kotelny.
 - DSO01/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla.
 - DSO01/04 – Instalace odvodu kondenzátu.
 - DSO01/05 – Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.
 - DSO01/06 – MaR.
 - **SO 02 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U:**
 - DSO02/01 – Demontáž stávající technologie.
 - DSO02/02 – Rekonstrukce periferií kotelny.
 - DSO02/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla.
 - DSO02/04 – Instalace odvodu kondenzátu.
 - DSO02/05 – Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.
 - DSO02/06 – MaR.
 - **SO 03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W:**
 - DSO03/01 – Demontáž stávající technologie.
 - DSO03/02 – Rekonstrukce periferií kotelny.
 - DSO03/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla.
 - DSO03/04 – Instalace odvodu kondenzátu.
 - DSO03/05 – Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.
 - DSO03/06 – MaR.
 - **SO 04 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby:**



- DSO04/01 – Demontáž stávající technologie.
 - DSO04/02 – Rekonstrukce periférií kotelny.
 - DSO04/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla.
 - DSO04/04 – Instalace odvodu kondenzátu.
 - DSO04/05 – Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.
 - DSO05/06 – MaR.
- **SO 05 – Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby:**
 - DSO05/1 – Centrální řídicí systém.
 - DSO05/2 – Prvky měření a regulace.
 - DSO05/3 – Energetický management pro řízení a spotřebu energie.
 - DSO05/4 – Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů.
 - **SO 06 – Instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 90 kWp:**
 - DSO06/1 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu U o výkonu 36 kWp a instalace technologie.
 - DSO06/2 – Instalace FV panelů na střeše objektu Údržby o výkonu 54 kWp a instalace technologie.

Důležité poznámky:

- Všechna výše uvedená dílčí opatření byla rozdělena s ohledem na Stavební zákon do jednotlivých stavebních (6 objektů).
- Jednotlivé stavební **jsou rozděleny na dílčí stavební objekty**, a to s přihlédnutím k technické logice věci a zároveň s přihlédnutím k obsahu vyhlášky č. 499/2006 Sb., v platném znění, s tím, že jednotlivé dílčí části budou odpovídat druhu a významu stavby, jejímu umístění, stavebně technickému provedení, účelu využití a vlivu na životní prostředí.

6.1 Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M – SO 01**6.1.1 Demontáž stávající technologie**

V kotelně pavilonu M jsou v současné době instalovány dva zastaralé 18 let staré stacionární termické kotle VIESSMANN VITOGAS 100 GS 1 s atmosférickými hořáky (rok výroby 2002) o výkonu 84 kW jejichž parametry (účinnost a emisní parametry) již neodpovídají aktuálním požadavkům platné legislativy. Oba kotle, pracující v kaskádovém provozním režimu, budou demontovány včetně periférií kotelny. Tento systém vytápění se nachází na kraji své životnosti, proto je nutné, aby došlo k modernizaci celé kotelny.

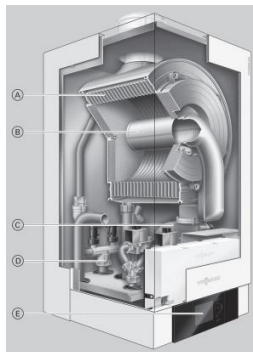
6.1.2 Rekonstrukce periférií kotelny

Periférie kotelny je nutno upravit a přizpůsobit požadavkům na instalaci plynových kondenzačních kotlů a doplnit vybavení kotelny o odvod kondenzátu. Dále je nutno zkontrolovat stav odkouření a spalinových cest, případně je upravit vyvložkováním pro potřebu trvalého kondenzačního provozu. Potrubní rozvody kotelního okruhu včetně armatur budou demontovány a až po napojení stávajících topných okruhů. Plynoinstalace kotelny bude upravena s ohledem na novou dispozici instalovaných kondenzačních plynových kotlů.



6.1.3 Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M

Nově budou instalovány dva závěsné kondenzační kotle VISSMANN VITODENS 200 W o jmenovitém výkonu 80 kW v provedení pro montáž do prostoru v kaskádovém provedení.



Obrázek 14 – VITODENS 200-W, 80 kW

A – Topné plochy INOX-RADIAL z nerezové ušlechtilé oceli. Vysoká provozní jistota a dlouhá životnost. Velký tepelný výkon v nejmenším prostoru.

B – Modulovaný sálavý válcový hořák MATRIX pro extrémně nízké emise škodlivin a tichý provoz.

C – Ventilátor spalovacího vzduchu s regulovatelnými otáčkami pro tichý a úsporný provoz.

D – Přípojky plynu a vody.

E – Digitální regulace kotlového okruhu.

Stručný přehled výhod:

- Možnost kaskádového propojení až 6 kotlů při jmenovitém tepelném výkonu až 594 kW.
- Normovaný stupeň využití: až 98 % (Hs) / 109 % (Hi).
- Dlouhou životnost a vysokou účinnost zaručuje výměník tepla LNOX RADIAL z ušlechtilé oceli.
- Modulovaný sálavý válcový hořák MATRIX s dlouhou životností díky nerezové tkanině MATRIX – odolné proti velkému teplotnímu zatížení.
- Snadno ovladatelná regulace VITOTRONIC s indikací v nekódovaném textu a grafickou indikací.
- Ovládací panel regulace lze také montovat do nástěnného montážního rámečku (příslušenství).
- Regulace spalování LAMBDA PRO CONTROL pro všechny druhy plynů.
- Tichý provoz díky nízkým otáčkám ventilátoru.

Rozsah jmenovitého tepelného výkonu		
50/30 °C	kW	20,0 – 80,0
Hladina akustického výkonu při jmenovitém výkonu	dB	56
Elektrický příkon	W	126
Hmotnost	kg	83
Objem výměníku tepla	l	12,8
Přípustný provozní tlak	bar	4
Plynová přípojka	R	1
Max přípust. připojovací tlak plynu	mbar	25

Tabulka 10 – Technické parametry zdroje tepla



Pojem kondenzační technika znamená vysoce účinné využití tepla ze spalování. Vysoká účinnost při předání tepla z vlhkosti spalin je dosažena ochlazováním spalin v kotli na takovou teplotu, že vodní pára na stěnách výměníku začne kondenzovat, a tím předává teplo otopné vodě.

Kondenzuje-li vodní pára, pak se uvolňuje skupenské teplo výparné (kondenzační), které je poměrně významné. Teplota, při které dochází ke kondenzaci vodní páry obsažené ve spalinách, se nazývá rosný bod (RB). K využití tepla obsaženého ve vodní páře spalin je potřebné, aby se spaliny ochladily na stěnách výměníku kotle pod teplotu rosného bodu (RB). Rosný bod je tedy teplota, při které spaliny kondenzují a tím uvolňují skupenské teplo. Spaliny, které jsou vlhčí, mají i vyšší rosný bod a snáze je pod rosný bod ochladíme vratnou otopnou vodou, která bude mít nižší teplotu. Lze konstatovat, že pro dosažení kondenzace je nutné ochladit spaliny prostřednictvím topné vody pod teplotu přibližně 70 °C, což se prakticky dosáhne ochlazením vratné vody pod teplotu přibližně 53 °C podle nadmořské výšky, kde je instalován předmětný zdroj.

6.1.4 Instalace odvodu kondenzátu

Vývod kondenzátu z obou plynových kondenzačních kotlů bude sveden společně s kondenzátem, ze spalinových cest pomocí hadice napojené na stávající kanalizační vpust v kotelně.

6.1.5 Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému

Před instalací nových kondenzačních plynových kotlů je nutno zkontrolovat kvalitativní parametry doplňovací vody v kotelně a ověřit, zda odpovídá požadavkům a materiálovému provedení výměníků instalovaných plynových kondenzačních kotlů. Pokud kvalita stávající doplňovací vody svým složením neodpovídá požadavkům, bude nutno uzavřený kotelní okruh vody pomocí tepelného výměníku od otopné soustavy a pro kotelní okruh zajistit náplň upravené vody s odpovídajícími parametry.

Počet topných kotlů		2
Jmenovitý tepelný výkon	kW	80
a	mm	1720
b	mm	1894
c	mm	661

Tabulka 11 – Rozměry VIESSMANN VITODENS 200 W

Detailnější lze vidět zapojení kotlů v příloze č. 3 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M.

6.1.6 MaR.

Zdroj tepla bude regulován a řízen kaskádní jednotkou na základě ekvitermní regulace. Řídící jednotka bude napojena na stávající systém MaR kotelný, společně s novými teplotními a tlakovými čidly.

6.2 Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U – SO 02

6.2.1 Demontáž stávající technologie

V technické místnosti pavilonu U jsou v současné době instalovány dva zastaralé 20 let staré nástěnné termické kotle THERM DUO 50 s atmosférickými hořáky (rok výroby 2000) o výkonu 45 kW jejichž parametry (účinnost a emisní parametry) již neodpovídají aktuálním požadavkům platné legislativy. Oba kotle, pracující v kaskádovém provozním režimu, budou demontovány včetně periférií kotelny. Tento systém vytápění se nachází na kraji své životnosti, proto je nutné, aby došlo k modernizaci celé technické místnosti.



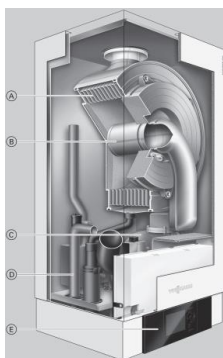
6.2.2 Rekonstrukce periferií technické místnosti

Periférie technické místnosti je nutno upravit a přizpůsobit požadavkům na instalaci plynových kondenzačních kotlů a doplnit vybavení technické místnosti o odvod kondenzátu. Dále je nutno zkontrolovat stav odkouření a spalinových cest, případně je upravit vyvložkováním pro potřebu trvalého kondenzačního provozu. Potrubní rozvody kotelního okruhu včetně armatur budou demontovány a až po napojení stávajících topných okruhů. Plynoinstalace technické místnosti bude upravena s ohledem na novou dispozici instalovaných kondenzačních plynových kotlů.

6.2.3 Výměna zdrojů na výrobu tepla

Stacionární termické kotle THERM DUO 50 s atmosférickými hořáky budou nahrazeny dvěma závěsnými kondenzačními kotly VISSMANN VITODENS 200 W o jmenovitém výkonu 49 kW v provedení pro montáž na stěnu v kaskádovém provedení. Pojem kondenzační technika znamená vysoce účinné využití tepla ze spalování. Vysoká účinnost při předání tepla z vlhkosti spalin je dosažena ochlazováním spalin v kotli na takovou teplotu, že vodní pára na stěnách výměníku začne kondenzovat, a tím předává teplo otopné vodě.

Navržený zdroj tepla splňuje veškeré požadavky standardů ECODESIGN (vyhlášky ERP 811-813 EUR-Lex).



Obrázek 15 – VITODENS 200-W, 49 kW

A – Topné plochy INOX-RADIAL z nerezové ušlechtilé oceli, vysoká provozní jistota a dlouhá životnost. Velký tepelný výkon v nejmenším prostoru.

B – Modulovaná sálavý válcový hořák MATRIX pro extrémně nízké emise škodlivin a tichý provoz.

C – Ventilátor spalovacího vzduchu s regulovatelnými otáčkami pro tichý a úsporný provoz.

D – Přípojky plynu a vody.

E – Digitální regulace kotlového okruhu.

Stručný přehled výhod:

- Možnost kaskádového propojení až 6 kotlů při jmenovitém tepelném výkonu až 594 kW.
- Normovaný stupeň využití: až 98 % (Hs) / 109 % (Hi).
- Dlouhou životnost a vysokou účinnost zaručuje výměník tepla LNOX RADIAL z ušlechtilé oceli.
- Modulovaný sálavý válcový hořák MATRIX s dlouhou životností díky nerezové tkanině MATRIX – odolné proti velkému teplotnímu zatížení.
- Snadno ovladatelná regulace VITOTRONIC s indikací v nekódovaném textu a grafickou indikací.
- Ovládací panel regulace lze také montovat do nástěnného montážního rámečku (příslušenství).



- Regulace spalování LAMBDA PRO CONTROL pro všechny druhy plynů.
- Tichý provoz díky nízkým otáčkám ventilátoru.

Rozsah jmenovitého tepelného výkonu		
50/30 °C	kW	12,0 – 49,0
Hladina akustického výkonu při jmenovitém výkonu	dB	58
Elektrický příkon	W	56
Hmotnost	kg	65
Objem výměníku tepla	l	7
Přípustný provozní tlak	bar	4
Plynová přípojka	R	3/4
Max přípust. připojovací tlak plynu	mbar	25

Tabulka 12 – Technické parametry zdroje tepla

Kondenzuje-li vodní pára, pak se uvolňuje skupenské teplo výparné (kondenzační), které je poměrně významné. Teplota, při které dochází ke kondenzaci vodní páry obsažené ve spalínách, se nazývá rosný bod (RB). K využití tepla obsaženého ve vodní páře spalín je potřebné, aby se spaliny ochladily na stěnách výměníku kotle pod teplotu rosného bodu (RB). Rosný bod je tedy teplota, při které spaliny kondenzují a tím uvolňují skupenské teplo. Spaliny, které jsou vlhčí, mají i vyšší rosný bod a snáze je pod rosný bod ochladíme vratnou otopnou vodou, která bude mít nižší teplotu. Lze konstatovat, že pro dosažení kondenzace je nutné ochladit spaliny prostřednictvím topné vody pod teplotu přibližně 70 °C, což se prakticky dosáhne ochlazením vratné vody pod teplotu přibližně 53 °C podle nadmořské výšky, kde je instalován předmětný zdroj.

6.2.4 Instalace odvodu kondenzátu

Vývod kondenzátu z obou plynových kondenzačních kotlů bude sveden společně s kondenzátem ze spalínových cest pomocí hadice napojené na stávající kanalizační vpust v technické místnosti.

6.2.5 Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému

Před instalací nových kondenzačních plynových kotlů je nutno zkontrolovat kvalitativní parametry doplňovací vody v technické místnosti a ověřit, zda odpovídá požadavkům a materiálovému provedení výměníků instalovaných plynových kondenzačních kotlů. Pokud kvalita stávající doplňovací vody svým složením neodpovídá požadavkům, bude nutno uzavřený kotelní okruh vody pomocí tepelného výměníku od otopné soustavy a pro kotelní okruh zajistit náplň upravené vody s odpovídajícími parametry.

6.2.6 MaR

Zdroj tepla bude regulován a řízen kaskádní jednotkou na základě ekvitermní regulace. Řídicí jednotka bude napojena na stávající systém MaR kotelny společně s novými teplotními a tlakovými čidly.

Počet topných kotlů		2
Jmenovitý tepelný výkon	kW	49
a	mm	1720
b	mm	1894
c	mm	511

Tabulka 13 – Rozměry VITODENS 200-W, 49 až 60 kW

Detailnější zapojení kotlů je možné najít v příloze č. 4 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U.



6.3 Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W – SO 03

6.3.1 Demontáž stávající technologie

V technické místnosti pavilonu W je v současné době instalován starší nástěnný termický kombinovaný kotel VIESSMANN WITOPEND 100 W WH1B s ohřevem vody (rok výroby 2007) o výkonu 24 kW jehož parametry (účinnost a emisní parametry) již neodpovídají aktuálním požadavkům platné legislativy. Kotel bude demontován včetně periférií.

6.3.2 Rekonstrukce periférií

Periférie je nutno upravit a přizpůsobit požadavkům na instalaci plynového kondenzačního kotle a doplnit vybavení technické místnosti o odvod kondenzátu. Dále je nutno zkontrolovat stav odkouření a spalinových cest, případně je upravit vyvložkováním pro potřebu trvalého kondenzačního provozu. Potrubní rozvody kotelního okruhu včetně armatur budou demontovány až po napojení stávajících topných okruhů. Plynoinstalace bude upravena s ohledem na novou dispozici instalovaného kondenzačního plynového kotle.

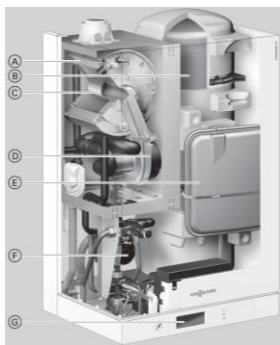
6.3.3 Výměna zdroje na výrobu tepla

Závěsný termický kotel VIESSMANN WITOPEND 100 W WH1B s atmosférickým hořákem bude nahrazen novým závěsným kombinovaným kondenzačním kotlem VIESSMANN VITODENS 111 W o jmenovitém výkonu 26 kW v provedení pro montáž na stěnu.

Navržený zdroj tepla splňuje veškeré požadavky standardů ECODESIGN (vyhlášky ERP 811-813 EUR-Lex).

Stručný přehled výhod:

- Mimořádně prostorově nenáročný kondenzační plynový kotel s integrovaným nabíjecím zásobníkem z ušlechtilé oceli.
- Normovaný stupeň využití až 98 % (Hs) / 109 % (Hi).
- Dlouhou životnost a vysokou účinnost zaručuje výměník tepla INOX RADIAL z ušlechtilé oceli.
- Modulační rozsah až 1:6.
- Modulovaný válcový hořák MATRIX s dlouhou životností.
- Snadná a inovativní obsluha pomocí regulace s dotykovým displejem.
- Regulace pro provoz s konstantní teplotou a pro ekvitermně řízený provoz.
- Vysoký komfort pitné vody díky nabíjecímu systému a integrovanému nabíjecímu zásobníku z ušlechtilé oceli (objem 46 l).



Obrázek 16 – VIESSMANN VITODENS 111 W o výkonu 26 kW



A – Topné plochy INOX-RADIAL z nerezové ušlechtilé oceli pro vysokou provozní spolehlivost při dlouhé životnosti a maximální tepelný výkon na minimálním prostoru.

B – Nabíjecí zásobník z ušlechtilé nerezové oceli.

C – Modulovaný válcový hořák MATRIX.

D – Ventilátor spalovacího vzduchu s regulovatelnými otáčkami pro tichý a úsporný provoz.

E – Integrovaná membránová tlaková expanzní nádoba (i pro SV).

F – Integrované vysoce efektivní oběhové čerpadlo s regulovatelné otáčkami.

G – Digitální regulace s dotykovým displejem.

Rozsah jmenovitého tepelného výkonu		
50/30 °C	kW	4,7 – 26,0
Hladina akustického výkonu při jmenovitém výkonu	dB	49
Elektrický příkon	W	140,4
Hmotnost	kg	62
Nabíjecí zásobník z ušlechtilé oceli	l	46
Objem výměníku tepla	l	2,2
Přípustný provozní tlak	bar	3
Plynová přípojka	G	3/4
Max přípust. připojovací tlak plynu	mbar	25

Tabulka 14 – Technické parametry zdroje tepla

6.3.4 Instalace odvodu kondenzátu

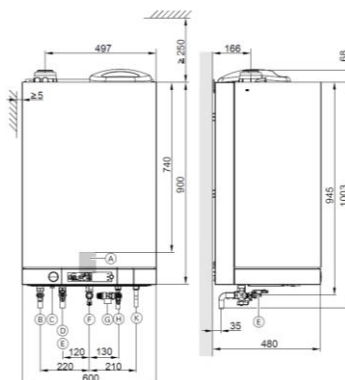
Vývod kondenzátu z plynového kondenzačního kotle bude sveden společně s kondenzátem ze spalinových cest a pomocí hadice bude napojen na stávající kanalizační vpust.

6.3.5 Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému

Před instalací nového kondenzačního plynového kombinovaného kotle je nutno zkontrolovat kvalitativní parametry doplňovací vody v kotelně a ověřit, zda odpovídá požadavkům a materiálovému provedení výměníku nového kondenzačního plynového kombinovaného kotle. Pokud kvalita stávající doplňovací vody svým složením neodpovídá požadavkům, bude nutno uzavřený kotelní okruh vody pomocí tepelného výměníku od otopné soustavy a pro kotelní okruh zajistit náplň upravené vody s odpovídajícími parametry.

6.3.6 MaR

Zdroj tepla bude regulován a řízen kaskádní jednotkou na základě ekvitermní regulace. Řídicí jednotka bude napojena na stávající systém MaR kotelny, společně s novými teplotními a tlakovými čidly.



Obrázek 17 – VISSMANN VITODENS 111 W – rozměry



A – Prostor pro elektrické přípojky
B – Přívodní větev topení 0,22 mm
C – Odtok kondenzátu 0,22 mm
D – Vratná větev topení 0,22 mm
E – Napouštění/vypouštění

F – Plynová přípojka G ½
G – Pojistný ventil (na straně pitné vody)
H – Studená voda 0,15 mm
K – Teplá voda 0,15 mm

Detailnější zapojení kotlů je možné najít v příloze č. 5 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W.

6.4 Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby – SO 04

6.4.1 Demontáž stávající technologie

V technické místnosti údržby jsou v současné době instalovány dva zastaralé téměř 20 let staré nástěnné termické kotle THERM DUO 50 s atmosférickými hořáky (rok výroby 2001 a 2002) o výkonu 45 kW jejichž parametry (účinnost a emisní parametry) již neodpovídají aktuálním požadavkům platné legislativy. Oba kotle, pracující v kaskádovém provozním režimu, budou demontovány včetně periférií kotelny. Tento systém vytápění se nachází na kraji své životnosti, proto je nutné, aby došlo k modernizaci celé technické místnosti.

6.4.2 Rekonstrukce periférií

Rovněž periférie technické místnosti je nutno upravit a přizpůsobit požadavkům na instalaci plynových kondenzačních kotlů a doplnit vybavení technické místnosti o odvod kondenzátu. Dále je nutno zkontrolovat stav odkouření a spalinových cest, případně je upravit vyvločkováním pro potřebu trvalého kondenzačního provozu. Potrubní rozvody kotelního okruhu včetně armatur budou demontovány a až po napojení stávajících topných okruhů. Plynoinstalace technické místnosti bude upravena s ohledem na novou dispozici instalovaných kondenzačních plynových kotlů.

6.4.3 Výměna zdrojů na výrobu tepla

Stacionární termické kotle THERM DUO 50 s atmosférickými hořáky budou nahrazeny dvěma závěsnými kotly VIESSMANN VITODENS 200 W o jmenovitém výkonu 49 kW v provedení pro montáž na stěnu v kaskádovém provedení.

Navržený zdroj tepla splňuje veškeré požadavky standardů ECODESIGN (vyhlášky ERP 811-813 EUR-Lex).

A – Topné plochy INOX-RADIAL z nerezové ušlechtilé oceli, vysoká provozní jistota a dlouhá životnost. Velký tepelný výkon v nejmenším prostoru.

B – Modulovaná sálavý válcový hořák MATRIX pro extrémně nízké emise škodlivin a tichý provoz.

C – Ventilátor spalovacího vzduchu s regulovatelnými otáčkami pro tichý a úsporný provoz.

D – Přípojky plynu a vody.

E – Digitální regulace kotlového okruhu.

Rozsah jmenovitého tepelného výkonu		
50/30 °C	kW	12,0 – 49,0
Hladina akustického výkonu při jmenovitém výkonu	dB	58
Elektrický příkon	W	56
Hmotnost	kg	65



Objem výměníku tepla	l	7
Přípustný provozní tlak	bar	4
Plynová přípojka	R	3/4
Max přípust. připojovací tlak plynu	mbar	25

Tabulka 15 – Technické parametry zdroje tepla

Stručný přehled výhod:

- Možnost kaskádového propojení až 6 kotlů při jmenovitém tepelném výkonu až 594 kW.
- Normovaný stupeň využití: až 98 % (Hs) / 109 % (Hi).
- Dlouhou životnost a vysokou účinnost zaručuje výměník tepla LNOX RADIAL z ušlechtilé oceli.
- Modulovaný sálavý válcový hořák MATRIX s dlouhou životností díky nerezové tkanině MATRIX – odolné proti velkému teplotnímu zatížení.
- Snadno ovladatelná regulace VITOTRONIC s indikací v nekódovaném textu a grafickou indikací.
- Ovládací panel regulace lze také montovat do nástěnného montážního rámečku (příslušenství).
- Regulace spalování LAMBDA PRO CONTROL pro všechny druhy plynů.
- Tichý provoz díky nízkým otáčkám ventilátoru.

6.4.4 Instalace odvodu kondenzátu

Vývod kondenzátu z obou plynových kondenzačních kotlů bude sveden společně s kondenzátem ze spalinových cest pomocí hadice napojené na stávající kanalizační vpust v technické místnosti.

6.4.5 Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému

Před instalací nových kondenzačních plynových kotlů, je nutno zkontrolovat kvalitativní parametry doplňovací vody v technické místnosti a ověřit, zda odpovídá požadavkům a materiálovému provedení výměníků instalovaných plynových kondenzačních kotlů. Pokud kvalita stávající doplňovací vody svým složením neodpovídá požadavkům, bude nutno uzavřený kotelní okruh vody pomocí tepelného výměníku od otopné soustavy a pro kotelní okruh zajistit náplň upravené vody s odpovídajícími parametry.

6.4.6 Ohřev TUV

V objektu Údržby bude dále instalován kombinovaný ohřívač vody o kapacitě 600 l a elektrickém příkonu 6 kW. Kombinovaný ohřev bude vysoce účinný nepřímo ohříváný akumulací zásobník topné a teplé vody typu MULTI-ENERGY pro instalaci na podlahu. Ohřev vody bude probíhat elektrickým topným prvkem. Zásobník TUV bude z nerezové oceli a vysoce kvalitní izolace z tuhé PU pěny Elektrický příkon bude 6 kW.



Obrázek 18 – Ohřev TUV



Objem celkový	l	606
Objem topná voda	l	365
Objem teplá voda	l	225
Průtok spirálou	l/h	3 000
Hmotnost (prázdné zařízení)	kg	180
Maximální výkon (kW):	kW	48
Teplosměnná plocha zásobníku	m ²	1,90
Tlaková ztráta	mbar	48

Tabulka 16 – Technické parametry ohřevu TUV

Detailnější zapojení kotlů je možné najít v příloze č. 6 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby.

6.4.7 MaR

Zdroj tepla bude regulován a řízen kaskádní jednotkou na základě ekvitermní regulace. Řídicí jednotka bude napojena na stávající systém MaR kotelny, společně s novými teplotními a tlakovými čidly.

6.5 Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie a instalace hlavních regulačních prvků v areálu Nemocnice – SO 05

6.5.1 Centrální řídicí systém

Úlohou **Centrálního řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energie** je propojit, sledovat a řídit všechny prvky měření a regulace (**regulační ventily, kalorimetry, podružné elektroměry, podružné plynoměry a podobně**) tak, aby byl zajištěn efektivní provoz soustavy tepla a elektřiny s prvky SMART GRID a zejména pak tyto hodnoty analyzovat tak, aby z těchto analýz byl korigován proces výroby a spotřeby energií v daném čase (den, měsíc, rok). Pokud oba systémy budou efektivní, pak dojde ke snížení primární energie za současného snížení emisí a to tím, že nebude potřeba zbytečně vyrobit energii v daném čase (úspora elektřiny i zemního plynu).

V rámci realizace projektu **musí dojít k vyregulování otopné soustavy** a k nastavení nových ekvitermních křivek regulace vytápění s ohledem na výslednou tepelnou ztrátu řešené budovy. Zároveň bude zajištěno vyregulování otopných těles tak, aby výsledná teplota v jednotlivých místnostech odpovídala jejich účelu a provozu.

6.5.2 Prvky měření a regulace

Jedná se o samotné hardwarové komponenty (řídicí jednotky, PLC, čidla a podobně), které propojí všechny chytré výrobní a spotřební zařízení do jednoho celku, čímž bude zajištěn jejich efektivní provoz. Součástí tohoto dílčího stavebního objektu jsou také především instalace rozvaděče MaR, jejich vyzbrojení a fyzické propojení do jednotného systému.

6.5.3 Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energií

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů. 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. **Energetický management je založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDKJ) Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej:**



- **Plánuj**

Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.

- **Dělej**

Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).

- **Kontroluj**

Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

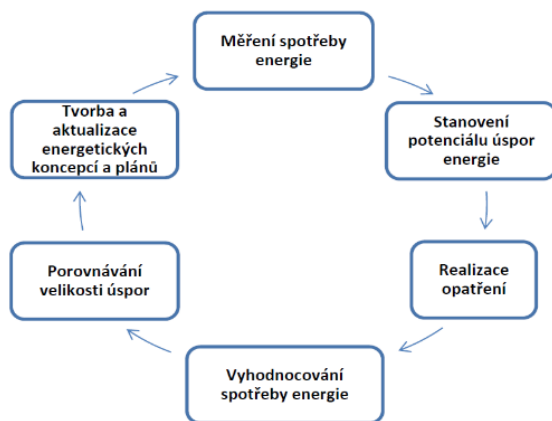
- **Jednej**

Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Na základě tohoto principu pro každou organizaci (potažmo budovu) je potřeba 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:

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

Následující schéma dokumentuje cykličnost procesu energetického managementu (jde o jedno z možných vyjádření).



*Obrázek 19 – Schéma procesu energetického managementu*

Principy energetického managementu jsou ve vztahu k projektům podpořeným v rámci osy 5 OPŽP 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

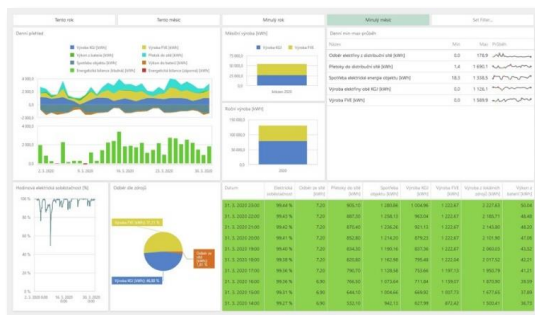
Existují definované odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace. Úlohou energetického managementu je zajistit sledování všech hodnot spojených s výrobou a spotřebou energií v tomto malém SMART GRIDU a zejména pak tyto hodnoty analyzovat tak, aby z těchto analýz byl korigován proces výroby a spotřeby energií v daném čase (den, měsíc, rok). Jedná se o přehlednou vizualizaci aktuální výroby a spotřeby energií s následnou možností nahlédnutí do historie těchto dat.

Tento dílčí stavební soubor má za cíl usnadnění práce se získanými daty a celkové zefektivnění provozu budov. Vizualizace bude umožňovat práci s aktuálními a historickými daty o výrobě a spotřebě energií, včetně různých grafických porovnání a přípravy sestav pro výkaznictví, ekonomické rozborů a manažerská rozhodnutí s cílem optimalizovat proces výroby a distribuce energií. Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby a výroby energií za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí ve formě úspory primární energie s doprovodným, ale významným vedlejším efektem, kterým je snižování provozních nákladů.

Řídicí systém bude mít:

- Manažerská úroveň řídicího systému.

Vizualizace umožňující práci s aktuálními a historickými daty o výrobě a spotřebě elektřiny s energetickým managementem, včetně grafických porovnání a přípravy sestav pro výkaznictví, ekonomické rozborů a manažerská rozhodnutí.

*Obrázek 20 – Manažerská úroveň řídicího systému*



- Operátorská úroveň řídicího systému.

Vizualizace umožňující řízení celého systému ze strany delegovaných zaměstnanců provozovatele s tím, že zároveň slouží pro generálního dodavatele jako portál pro vzdálenou správu a servis.



Obrázek 21 – Operátorská úroveň řídicího systému

- Marketingová úroveň řídicího systému.

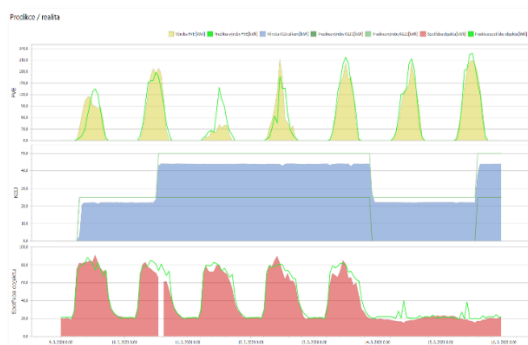
Sdílení základních marketingových informací o výrobě, spotřebě s informacemi o soběstačnosti na energiích. Přehledná informace o úsporách emisí v jednotlivých časových obdobích.



Obrázek 22 – Marketingová úroveň řídicího systému

- Prediktivní systém

Lze instalovat i prediktivní systém, který získává data z předpovědi počasí na 48 hodin dopředu. Během dne také používá předpovědi krátkodobé – 3x během dopoledne a 1x po poledni. Tím je zajištěna velmi přesná předpověď výroby elektřiny z fotovoltaického systému. Klíčovou částí je pak „inteligentní“ modul, který se „učí“ prognózy z průběhů elektřiny. Během několika týdnů je pak řízení schopno plánovat využití elektřiny s velkou přesností.



Obrázek 23 – Predikce versus realita



6.5.4 Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů

Pro správnou funkci Energetického managementu je nezbytné instalovat datové, sdělovací a silové kabely, které zajistí přenos všech dat ze všech měřících a regulačních prvků, a tak bude umožněno sledování všech hodnot spojených s výrobou a spotřebou energií v nově vzniklém energetickém hospodářství.

6.5.5 Návrh koncepce energetického managementu:

1. Určení energetického manažera

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem budovy dojde k určení konkrétní osoby v rámci areálu SNO.

2. Provádění revizí, údržby a servisu technických zařízení

Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu všech zdrojů tepla a elektřiny, rozvodů tepla, elektrických spotřebičů a elektroinstalace v předepsaných intervalech. Za tuto činnost bude zodpovědná kontaktní osoba, která bude jmenována v rámci žadatele o grantovou podporu.

3. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby energie na výrobu tepla

Energie na výrobu tepla bude měřena pouze přes vstupní energii v palivu – zemní plyn pro kondenzační kotle. V objektu budou instalovány podružné kalorimetry pro měření spotřebovaného tepla v jednotlivých hlavních větvích nově spojené otopné soustavy. Takto zjištěné hodnoty budou porovnávány s množstvím spotřebovaného zemního plynu, čímž budou známy přesné hodnoty sezonní účinnosti zdroje a rovněž bude možné sledovat provoz zařízení s možností nastavení jiných topných křivek za současné regulace nově vytvořené otopné soustavy.

Zároveň je vhodné sledovat venkovní teplotu (např. na stránkách www.chmi.cz) a vyhodnocení provádět pomocí energeticko-teplotního diagramu (ET – diagram). Na horizontální osu diagramu se vynášejí hodnoty průměrné venkovní teploty za období a na vertikální osu se vynášejí spotřeba energie na vytápění za příslušné období. Propojením bodů vznikne křivka, tzv. ET – křivka. Kolem ní označíme limit – odchylka způsobená běžnými nepravidelnostmi v provozu. V případě významné odchylky od limitu je třeba hledat příčinu této odchylky.

4. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby vody

V rámci projektu je navržen jednoduchý energetický management pro vyhodnocování spotřeby vody v areálu Školy. U objektu bude spotřeba vody evidována na úrovni vstupů do objektu. Pro sledování spotřeby vody bude nutné provádět odečty minimálně s měsíčním krokem během prvního roku a na základě těchto hodnot z prvního roku provozu bude stanovena směrná hodnota, která bude sloužit pro vyhodnocování spotřeby v letech následujících.

Pro dosažení maximální úspory vody je důležitá pravidelná kontrola a okamžitá oprava kapajících baterií a protékajících nádrží WC, proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření vodou.

5. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby elektrické energie



V areálu SNO se bude v novém stavu nacházet jedno odběrné místo elektrické energie s tím, že do všech hlavních větví elektrického rozvodu budou instalovány podružné elektroměry. Spotřeba elektrické energie bude evidována na úrovni jednoho vstupu do sloučené odběrné soustavy s porovnáváním spotřeb v jednotlivých větvích. Důležité je rovněž stanovit měsíční směrné hodnoty spotřeby po ročním sledování pro dvou tarif, tedy nízký tarif a vysoký tarif a tyto hodnoty kontrolovat v dalších letech, aby nedošlo k překročení.

Při překročení směrné měsíční spotřeby elektrické energie je třeba opětovné proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření elektrickou energií. Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby elektrické energie.

6. Archivování faktur za dodané energie

Nad rámec povinností spojených s prováděním pravidelných odečtů spotřeby energií v areálu SNO je navíc nezbytné archivovat doklady o spotřebě energií (faktury) pokrývající období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce.

7. Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí

Provozovatel objektu bude provádět pravidelnou údržbu obálky dotčených objektů, pravidelnou údržbu všech zdrojů na výrobu energií, všech spotřebičů a dalších technických systémů ovlivňujících spotřebu energie. Na základě zjištěných hodnot budou plánovány budoucí opravy a rekonstrukce s ohledem na soustavné snižování spotřeby energie v budově. Jedná se zejména o tyto opravy a rekonstrukce:

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Odstranit okenní netěsnosti. Spáry mezi rámem a křídlem netěsných oken musí být utěsněny např. silikonovým těsněním.
- Kontrolovat stav termostatických hlavice (případně poškozené nebo nefunkční hlavice vyměnit) a nastavení hlavice.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.
- Zajistit požadovanou tepelnou izolaci rozvodů tepla, které procházejí nevytápěnými prostory.
- Za otopná tělesa je vhodné umístit hliníkovou folii, která odráží část tepla zpět do místnosti a snižuje tak únik tepla přes stěnu do venkovního prostředí.
- Hygienickou výměnu vzduchu v místnostech bez instalovaného systému nuceného větrání zajišťovat rychlým intenzivním větráním po dobu cca 5 minut. V zimním období je interval kratší, protože provětrání proběhne kvůli většímu rozdílu teplot rychleji. Větrání je třeba provádět několikrát denně. V zimním období je vhodné intenzivní větrání provádět v době, kdy nejsou v místnosti přítomny osoby. Pootevřené okno nebo větrací okénko jsou nesprávným způsobem větrání a plýtváním energií.
- U oken, na nichž jsou namontovány lamelové žaluzie, je doporučeno zejména v zimním období při odchodu z místnosti žaluzie stáhnout a obrátit vydutou stranou ven. Tím se prokazatelně snižují tepelné ztráty místnosti.

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:



- V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků. Kohoutek, z něhož ukápne 10 kapek za minutu, způsobí zvýšení spotřeby vody o cca 170 litrů vody za měsíc.
- Starší nádržkové splachovače WC jsou s obsahem 10 litrů. Moderní výrobky mají možnost dvojího spláchnutí – malé spláchnutí cca 6 litrů a velké spláchnutí cca 8–10 litrů podle typu výrobku. Použitím nádržek se zabudovaným dvojím spláchnutím lze dosáhnout úspory vody až 30 %.
- Pákové baterie umožňují rychlejší nastavení požadované teploty a průtoku vody ve srovnání s klasickými směšovacími bateriemi. Ušetří tak až 20 % vody a tepla na přípravu TV.

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Při výběru nových elektrospotřebičů zohlednit ve výběrových kritériích do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie.
- Použití úsporného umělého osvětlení. Spotřebu elektrické energie na umělé osvětlení ovlivňuje volba vhodných světelných zdrojů, konstrukce a materiál svítidel, způsob osvětlení, úprava ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustava a způsob ovládání a regulace osvětlení. Pro zajištění nízké spotřeby elektrické energie se volí moderní úsporné světelné zdroje, zejména zdroje LED. Pro srovnání uvedeme světelnou účinnost různých typů světelných zdrojů v lm/W: žárovka klasická cca 10 lm/W; zářivka trubicová cca 50-100 lm/W; svítidlo LED do 140 lm/W.
- V chodbách a dalších prostorech s požadavky na zajištění umělého osvětlení v kratších časových intervalech je vhodné instalovat ovládání osvětlovací soustavy pomocí čidla pohybu nebo pomocí spínačů s časovačem.
- Využívat hospodárným způsobem osvětlovací soustavu, tzn. osvětlovat pouze prostory, které uživatelé využívají, zhasínat po odchodu z místnosti světla.
- Využívat hospodárným způsobem spotřebiče elektrické energie, tzn. vypínat je v době, kdy nejsou reálně užívány, vč. omezení používání STAND-BY režimu počítačů, televizí a dalších zařízení.

8. Proškolení uživatelů budovy

Je nezbytné proškolení uživatele budovy, aby došlo k úplné implementaci principů hospodaření s energií s pravidelným seznamováním s výsledky analýz, které budou vystupovat z energetického managementu.

9. Provozní náklady na provádění EM v budově:

Provozní náklady na provádění EM budou zanedbatelné z důvodu, že v současné době je za provozovatele určena osoba, která provádí zejména i výkon jiných činností s tím, že její spolupráce na provozu EM bude pouze částečná, maximálně dojde jen k doškolení kompetencí a povinností. Zavedení energetického managementu je tedy systémovým, investičně a provozně nenáročným krokem. Cílem je postupné dosahování významných úspor energie a zlepšení organizace práce. Součástí energetického managementu je osvěta všech uživatelů dotčených objektů.

10. Úspora energie spojená s prováděním energetického managementu:

Úsporu energie související se zavedením energetického managementu nelze přesně vyčíslit. Přínos energetického managementu spočívá v zajištění dosažení energetických úspor navržených technických opatření s porovnáváním výstupů za jednotlivá časová období.



6.6 Instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 90 kWp – SO 06

6.6.1 Základní popis technologie

Jako zdroj pro výrobu elektrické energie bude instalováno celkem 225 ks křemíkových fotovoltaických panelů výkon 400 Wp, nominální napětí 41,12 V, nominální proud 9,74 A. Fotovoltaické panely mají rozměr 2 008 mm x 1 002 mm x 40 mm. Samotná fotovoltaická elektrárna bude rozdělena v areálu na několik částí přesněji tedy do celkem 2 samostatných hnízd, které se budou nacházet na níže vypsanych vnitroareálových budovách.

- Objekt Údržby.
- Pavilonu U.

V areálu SNO je nově rekonstruovaná místní distribuční síť elektřiny, která je navržena tak, že elektřina z FVE na vedlejších budovách bude spotřebovávána v samostatném uceleném EH samostatných 4 budov (**Pavilon M, Pavilon U, Pavilon W a Objekt Údržby**), což jednoznačně potvrzuje selektivita sítě a jednotlivých přípojkových skříní na jednotlivých budovách. Dimenze kabelů a velikost jističe na jednotlivých budovách neumožňuje, aby elektřina na vedlejších budovách přetékala do jiných částí areálu.

Samotné fotovoltaické panely budou na zájmových střechách rozděleny do takzvaných větví (stringů). Samotné STRINGY nově instalované fotovoltaické elektrárny FVE budou složeny z níže popsanych fotovoltaických panelů. Stringy budou napojeny skrze optimizéry solárními kabely o velikosti 6 mm² a svedeny do nově instalovaných rozvaděčů RDC a následně ke střídačům.

6.6.2 Instalace FV panelů na střeše objektu Údržby o výkonu 54 kWp a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna na **střeše objektu Údržby o výkonu 54 kW_p**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 35 ks fotovoltaických panelů. **Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W_p**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 90 fotovoltaických panelů s orientací na severovýchod s azimutem 58° a z 45 fotovoltaických panelů s orientací na jihozápad s azimutem 238°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

Detailní rozmístění panelů na střeše objektu Údržby se nachází v Příloze č. 7

Tabulka 17 – Rozmístění panelů na střeše objektu Údržby

- Instalovaná FVE na budově – Objekt Údržby

String č.	Počet FV panelů ve stringu	Výkon stringu	Jmenovité napětí	Jmenovitý proud
String 1.1	34 ks	13 600 Wp	750 V	9,74 A
String 1.2	34 ks	13 600 Wp	750 V	9,74 A
String 1.3	34 ks	13 600 Wp	750 V	9,74 A
String 1.4	33 ks	13 200 Wp	750 V	9,74 A

Tabulka 18 – Instalovaná FVE na budově – Objekt Údržby



6.6.3 Instalace FV panelů na střeše pavilonu U o výkonu 36 kW_p a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna **na střeše pavilonu U o výkonu 36 kW_p**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 90 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W_p. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 90 fotovoltaických panelů s orientací na jihovýchod s azimutem 148°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

Detailní rozmístění panelů na střeše pavilonu U se nachází v Příloze č. 8



Tabulka 19 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu U

- **Instalovaná FVE na budově – Pavilon U**

String č.	Počet FV panelů ve stringu	Výkon stringu	Jmenovité napětí	Jmenovitý proud
String 2.1	30 ks	12 000 Wp	750 V	9,74 A
String 2.2	30 ks	12 000 Wp	750 V	9,74 A
String 2.3	30 ks	12 000 Wp	750 V	9,74 A

Tabulka 20 – Instalovaná FVE na budově – Pavilon U

Velikost napětí na DC větvích (stringu) při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího slunečního záření a teplotě FV panelu. Pro účely návrhu a dimenzování zařízení je v tomto projektu uvažována max. hodnota tohoto napětí ve výši 1 000 V. Střídavý (AC) výstup ze střídačů bude jištěný v nově instalovaných rozvaděcích RAC a propojen do společného třífázového systému.

Při stanovení parametrů navrženého FVE systému bylo postupováno v souladu s dokumentem: „Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy“ přiloženého k výzvě.

6.6.4 Požadavky na měření elektrické energie

Požadovaná místa měření:

Měření elektrické energie bude prováděno jednak v místě připojení jednotlivých FVE do společného třífázového systému (elektroměr měření FVE umístěný v jednotlivých rozvaděcích RAC), jednak v místě připojení rozvodů do DS (elektroměr měření DS).

Obecné požadavky na použité elektroměry:

Elektroměry musí být schopny nezávislého měření odběru i dodávky, ukládání tudíž alespoň do dvou registrů a zobrazování těchto hodnot na displeji.

Elektronické elektroměry musí být třídy přesnosti alespoň 1. Ověření elektroměru není vyžadováno. Pokud je využito nepřímé měření, musí mít měřící transformátory proudu třídu přesnosti 0,5S.



6.6.5 Instalovaný výkon FV systému

V případě instalace modulů se stejným typovým označením se instalovaný (špičkový) výkon FV systému určí jako součet jmenovitých (nominálních) výkonů všech instalovaných FV modulů při podmínkách STC. Výkon FV systému se uvádí v kWp [kilowatty špičkového výkonu].

Zkratka STC značí **normové zkušební podmínky**: sluneční ozáření 1000 W/m², teplota FV článků 25 °C, spektrum záření podle AM = 1,5.

Jako zdroj instalovaného výkonu FV systému byly vybrány monokrystalické fotovoltaické panely výrobce AXITEC AXIPREMIUM X HC. Jedná se o vysokovýkonné fotovoltaické panely využívající HALF CUT technologii.

Technické parametry jednoho panelu:

• Jmenovitý výkon:	400 W _p
• Počet FV panelů	225 ks
• Jmenovité provozní napětí:	41,12 V
• Jmenovitý provozní proud:	9,74 A
• Zkratový proud:	10,46 A
• Účinnost modulu:	19,88 %
• Provozní teploty:	- 40 °C až 85 °C
• Maximální napětí systému:	1 000 V
• Typ:	křemíkový panel
• Rozměry:	2 008 x 1 002 x 40 mm
• Váha:	23,5 kg

Na střeše řešených objektech bude celkem instalováno **225 ks** fotovoltaických panelů každý o nominálním výkonu (STC) **400 W_p**. Celkové bude tedy na střeše řešených objektů instalováno **90 kW_p**.

Minimální účinnost FV modulů:

Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod} [%] se stanoví podle vztahu:

$$\eta_{mod} = 100 \times \frac{P_{mod}}{G \times A}$$

Kde je: P_{mod} jmenovitý výkon modulu [W] při podmínkách STC v bodě výkonového maxima

G sluneční ozáření [W/m²]

A celková plocha FV modulu [m²], tzn. plocha obrysu FV modulu

Hodnota slunečního ozáření se pro výpočet uvažuje 1000 W/m².

Vypočtená hodnota η_{mod} [%] se porovnává s definovanou hodnotou požadované minimální účinnosti FV modulu.

$$\eta_{mod} = 100 \times \frac{400}{1\,000 \times 2,012}$$
$$\eta_{mod} = 19,88 \%$$

**Využití instalovaného výkonu:**

Hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu musí dle pravidel podmínka výzvy 146. OPŽP dosahovat minimálně 750 h/rok. Hodnota využití instalovaného výkonu FVE v areálu SNO Opava je 759 h/roh, a tudíž je hodnota splněna využití instalovaného výkonu splněna.

$$\tau = \frac{Q_{FV}}{P_{MAX}} = \frac{68\,318}{90} = 759 \text{ h/rok}$$

Q_{FV} – roční využitý zisk fotovoltaického systému využitý v budově pro krytí spotřeby elektrické energie [kWh/rok]

P_{MAX} – Instalovaný výkon FVE [kWp]

6.6.6 Instalovaný střídač FVE

Střídače v nově navržené FVE budou zajišťovat přímou dodávku vyrobené solární elektřiny v automatickém režimu náfázování na místní síť 3 x 400 V, 50 Hz. Střídače fotovoltaické elektrárny budou společně s rozvaděči RDC a RAC umístěny v jednotlivých budovách. Střídače budou vybaveny bezpečnostní ochranou podpětovou, nadpětovou, podfrekvenční a nadfrekvenční, které automaticky odpojí solární generátory (střídače) od sítě při překročení nastavených parametrů sítě. Jejich software bude upraven a nastaven dle podmínek použití v sítích ČR. FV panely budou napojeny ke střídačům (přes rozvaděče RDC) solárními kabely (+ a -) o velikosti 6 mm².

Jako střídače fotovoltaického systému byly vybrány třífázové střídače výrobce **SOLAREEDGE**. Pro správné fungování navržené fotovoltaické elektrárny byly zvoleny níže popsane střídače.

- **Střídače FVE na budově – Objekt Údržby (HNÍZDO 1)**
 - SOLAREEDGE SE55K (INV 1)
- **Střídače FVE na budově – Pavilon U (HNÍZDO 2)**
 - SOLAREEDGE SE33.3K (INV 2)

Technické parametry instalovaného střídače SOLAREEDGE SE55K:

- **Výstupní údaje:**
 - Nominální výstupní výkon: 55 200 VA
 - Maximální výstupní výkon: 55 200 VA
 - Výstupní napětí AC – sdružené / fázové (nominální): 380/220;400/230 V_{AC}
 - AC frekvence: 50/60 ± 5 Hz
 - Maximální průběžný výstupní proud (na fázi): 80 A
 - Podporované sítě – třífázové: 3/N/PE V
 - Obsahuje monitoring sítě, ochranu před ostrovním provozem, konfigurovatelný účinník a konfigurovatelné prachové hodnoty země.

Vstupní údaje:

- Maximální DC výkon (panel za STC): 74 520 W
- Bez transformátorový, neuzemněný: Ano
- Maximální vstupní napětí: 1 000 V_{DC}
- Nominální DC vstupní napětí: 750 V_{DC}
- Maximální vstupní proud: 2x40 A_{DC}



- | | |
|---|------------------|
| • Ochrana proti obrácení polarity: | Ano |
| • Detekce zemního spojení (izolační odpor): | citlivost 350 kΩ |
| • Maximální účinnost měniče: | 98,3 % |
| • Evropská vážená účinnost: | 98 % |
| • Noční spotřeba energie: | <12 W |

Technické parametry instalovaného střídače SOLAREEDGE SE33.3K:

- **Výstupní údaje:**
 - Nominální výstupní výkon: 33 300 VA
 - Maximální výstupní výkon: 33 300 VA
 - Výstupní napětí AC – sdružené / fázové (nominální): 380/220;400/230 V_{AC}
 - AC frekvence: 50/60 ± 5 Hz
 - Maximální průběžný výstupní proud (na fázi): 48,25 A
 - Podporované sítě – třífázové: 3/N/PE V
 - Obsahuje monitoring sítě, ochranu před ostrovním provozem, konfigurovatelný účinník a konfigurovatelné prachové hodnoty země.

Vstupní údaje:

- | | |
|---|-----------------------|
| • Maximální DC výkon (panel za STC): | 49 950 W |
| • Bez transformátorový, neuzemněný: | Ano |
| • Maximální vstupní napětí: | 1 000 V _{DC} |
| • Nominální DC vstupní napětí: | 750 V _{DC} |
| • Maximální vstupní proud: | 48,25 A _{DC} |
| • Ochrana proti obrácení polarity: | Ano |
| • Detekce zemního spojení (izolační odpor): | citlivost 167 kΩ |
| • Maximální účinnost měniče: | 98,3 % |
| • Evropská vážená účinnost: | 98 % |
| • Noční spotřeba energie: | <4 W |

6.6.7 Výkonový OPTIMIZÉR

Tradiční systémy trpí celou řadou problémů, které způsobují energetické ztráty (zastínění, nesoulad panelů z výroby, nesoulad způsobený znečištěním, různou teplotou apod.). Výkonový OPTIMIZÉR překonává tyto nedostatky FV systémů, eliminuje energetické ztráty a umožňuje získat až o 25 % více energie. Množství dodatečně získané energie samozřejmě závisí vždy na podmínkách konkrétní instalace (míra zastínění, kvalita střídače a panelů, sklon a orientace panelů, kvalita provedení samotné instalace, přírodní podmínky atd.).

V tomto projektu budou použity optimizéry (ADD-ON), které budou instalovány na dva FV panely (v případě lichého počtu panelů ve stringu bude mít poslední panel samostatný OPTIMIZÉR). Tyto optimizéry (DC/DC měnič) se pak starají o své panely a střídač jen plní funkci konverze stejnosměrného proudu na střídavý (DC/AC). Protože střídač pracuje za optimálních podmínek (stálé napětí 750 V), dosahuje maximální účinnosti i při nízkých úrovních slunečního záření, kdy účinnost klasických střídačů klesá.

Výhody tohoto zařízení:



- Až o 25 % více získané energie. Každý panel pracuje při optimálním proudu a napětí nezávisle na ostatních panelech fotovoltaického systému (MPP je sledován u každého panelu zvlášť).
- Monitorování na úrovni FV panelů. Umožňuje monitorovat výkon jednotlivých panelů (nemožné u klasických střídačů), a tak může být uživatel bezprostředně informován o jakémkoli problému v systému (vada panelu, zastínění atd.).

Bezpečnost pro údržbu a požární zásah (bezpečnostní funkce). V případě požáru, výpadku sítě, vypnutí střídače nebo zvýšené teploty, klesne automaticky napětí panelů (optimizérů) na 1 V. Servisní pracovníci, a především hasiči nemají problém s vyšším napětím mezi panely a střídačem. Funkce SAFEDC „vypne panely“ při nečinnosti střídače a tím je možno použít standardní hasební prostředky bez nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Systém také automaticky detekuje elektrické oblouky.

Obecná specifikace výkonových optimizérů:

- Měnič musí podporovat optimalizaci na úrovni panelů (každý panel nebo dvojici panelů).
- Výkonový OPTIMIZÉR musí mít funkci MPP, aby bylo zajištěno, že se energie z každého jednoho panelu nebo z každých 2 panelů získává v bodě maximálního výkonu.
- Výkonový OPTIMIZÉR musí mít PLC pro spolehlivou komunikaci.
- Měnič musí mít minimální záruku 12 let a výkonový OPTIMIZÉR 25 let.
- Výkonový OPTIMIZÉR, měnič a monitorovací platforma musí být poskytnuty/podporovány jedním výrobcem. Záruka a technická podpora by měly být poskytnuty jedním zdrojem, aby se eliminovaly potenciální problémy se servisem.

6.6.8 Kontrola sítě

Přestože střídač sám hlídá parametry napájecí sítě a sám sebe v případě potřeby odpojí, bude podle požadavku provozovatele distribuční soustavy, před napojením FV elektrárny na distribuční síť v rozvaděči RAC umístěna síťová ochrana, zajišťující ochranu sítě před zpětnými vlivy zdrojů energie.

Ochrana v sobě sdružuje tyto ochranné prvky:

- Nadfrekvenční a podfrekvenční ochranu,
- přepětovou a podpětovou ochranu,
- hlídání sledu fází,
- ochranu proti napětové nesymetrii.

Požadavky na kvalitu vyrobené elektrické energie:

OCHRANY ROZPADOVÉHO MÍSTA VÝROBEN			
FUNKCE	ROZSAH NASTAVENÍ	DOPORUČENÉ NASTAVENÍ OCHRANY	
Nadpětí 3. stupeň $U >>$	1,00 – 1,30 Un	1,25 Un	0,1 s
Nadpětí 2. stupeň $U >>$	1,00 – 1,30 Un	1,2 Un	5 s
Nadpětí 1. stupeň $U >$	1,00 – 1,30 Un	1,15 Un	≤ 60 s
Podpětí 1. stupeň $U <$	0,10 – 1,00 Un	0,7 Un	0 – 2,7 s
Podpětí 2. stupeň $U <<$	0,10 – 1,00 Un	0,3 Un (0,45 Un)	$\geq 0,15$ s
Nad frekvence $f >$	50–52 Hz	51,5 Hz	≤ 100 ms
Pod frekvence $<$	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz	≤ 100 ms
Směr jalového výkonu a podpětí ($Q \rightarrow$ & $U <$)	0,70 – 1,00 Un	0,85 Un	$t_1 = 0,5$ s
Působení ochrany při ztrátě napětí v DS: opětovné připojení nastavit na 20 minut			

Tabulka 21 – OCHRANY ROZPADOVÉHO MÍSTA VÝROBEN



6.6.9 Výstražné tabulky a nápisy

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, nebo předmětovými normami.

Na **hlavním rozvaděči NN** v budovách, přesněji v části NN a na **rozvaděčích RAC** budou i mimo běžné výstražné tabulky umístěny na viditelném místě **hlavně** tabulky „Pozor zpětný proud!“ a „Elektrický zdroj!“.



Obrázek 24 – Výstražná cedule –
Pozor zpětný proud



Obrázek 25 – Výstražná cedule –
Pozor elektrický zdroj



Obrázek 26 – Výstražná cedule –
Elektrický rozvaděč

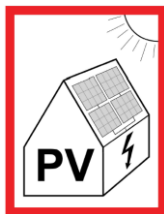
Rozvaděč RDC bude mít trvale označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena, např. textem „Solární DC – Živé části mohou zůstat po odpojení pod napětím“.

Dle normy ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 bude pro zajištění bezpečnosti osob dána výstraha označující přítomnost FVE (např. pro personál údržby, inspektory, pracovníky veřejné distribuční soustavy a záchranné složky).

Znak, uvedený níže, musí být pevně umístěn:

- Na počátku elektrické instalace.
- V místě měření elektrické energie, je-li vzdáleno od počátku elektrické instalace.
- Na spotřebitelském zařízení nebo rozvaděči, ke kterému je připojeno napájení od měniče.

Označení upozorňující na výskyt FVE:



Obrázek 27 – Označení upozorňující na výskyt FVE

6.6.10 Využití instalovaného výkonu

Pro výrobu elektrické energie bude nově na pavilonu U a objektu Údržby v areálu Nemocnice instalována fotovoltaická elektrárna o celkovém výkonu 90 kW_p. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat celkově z 225 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W_p.



Elektrická energie vyrobená z fotovoltaické elektrárny na výše zmíněných budovách bude napájet pouze a jen budovy uvedené v níže vložené tabulce.

Název	Využití	Parcelní číslo
Pavilon U	Laboratoře	2216/3
Pavilon W	Muzeum ošetrovatelství	2211/3
Pavilon M	Dětské oddělení	2274
Objekt Údržby	Pracoviště údržbářů	2273/2

Tabulka 22 – Seznam objektů napájených z FVE o výkonu 90 kWp

7. INDIKATIVNÍ VÝČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ

Projekt „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov“ je charakterizován následujícím indikativním výčtem investičních nákladů s přihlédnutím k možnému využití podpory z Operačního programu Životního prostředí, Výzva 146., prioritní osa 5, specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie. **Kumulativní rozpočet v přehlednějším formátu je Přílohou č. 9 této Projektové studie.**

Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov			
NEPŘÍMÉ VÝDAJE			
Položka	Cena bez DPH	DPH	Cena s DPH
Zpracování a vyplnění žádosti, včetně všech nezbytných příloh – 5.1 a I.	30 000 Kč	6 300 Kč	36 300 Kč
Průkazy energetické náročnosti budov (PENB + EŠOB) – 4x	80 000 Kč	16 800 Kč	96 800 Kč
Energetické posouzení	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
Projektová dokumentace pro celý projekt – stupeň DSP a kumulativní rozpočet	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
Projektová dokumentace pro celý projekt – stupeň DPS včetně položkového rozpočtu	110 000 Kč	23 100 Kč	133 100 Kč
Náklady na výběrové řízení	34 000 Kč	7 140 Kč	41 140 Kč
Inženýrská činnost dle Zákona č. 360/1992 Sb., včetně technického dozoru, autorského dozoru	50 000 Kč	10 500 Kč	60 500 Kč
Manažerské řízení přípravy a realizace projektu	25 000 Kč	5 250 Kč	30 250 Kč
CELKOVÉ NEPŘÍMÉ VÝDAJE	509 000 Kč	106 890 Kč	615 890 Kč
POVINNÁ PUBLICITA			
Položka	Cena bez DPH	DPH	Cena s DPH
Povinná publicita projektu	2 000 Kč	420 Kč	2 420 Kč
POVINNÁ PUBLICITA CELKEM	2 000 Kč	420 Kč	2 420 Kč
PŘÍMÉ VÝDAJE			
Položka	Cena bez DPH	DPH	Cena s DPH
SO 01 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M			
(limit = 2 x 80 kWt x 8 300 Kč x 1,1 = 1 460 800 Kč)			
DSO01/01 – Demontáž stávající technologie			
Demontáž stávajících termických kotlů včetně hořáků, připojení k plynoinstalaci, odkouření, elektroinstalaci, včetně nezbytných stavebních úprav	70 000 Kč	14 700 Kč	84 700 Kč
Celkem demontáž stávající technologie kotleny	70 000 Kč	14 700 Kč	84 700 Kč
DSO01/02 – Rekonstrukce periferií kotleny			
Odvod spalin z kondenzačních kotlů, vyvložkování stávajícího komínového průduchu	120 000 Kč	25 200 Kč	145 200 Kč
Plynoinstalace pro kondenzační plynové kotle, stavební úpravy, ostatní náklady	95 000 Kč	19 950 Kč	114 950 Kč
Stavební úpravy pro novou technologii (uchycení, prostupy, základy a další)	130 000 Kč	27 300 Kč	157 300 Kč
Příslušenství kotleny – hydraulika kondenzační kaskády: potrubí včetně povrchové úpravy a izolace, uzavírací, vyvažovací, regulační, vypouštěcí,	255 000 Kč	53 550 Kč	308 550 Kč



odvzdušňovací, filtrační a jiné armatury, oběhová čerpadla, kalorimetry, měření, elektroinstalace, teploměry, manometry			
Celkem rekonstrukce periferií kotleny	600 000 Kč	126 000 Kč	726 000 Kč
DSO01/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla			
Závěsné kondenzační plynové kotle 2x 80 kWt, včetně úpravy periferií a napojení	550 000 Kč	115 500 Kč	665 500 Kč
Celkem výměna zdrojů na výrobu tepla	550 000 Kč	115 500 Kč	665 500 Kč
DSO01/04 – Instalace odvodu kondenzátu			
Neutralizační box a odvod kondenzátu do nejbližší kanalizace. Odvod kondenzátu od pojistných ventilů, kondenzačních kotlů, kouřovodu, odvzdušňovacích nádobek a vypouštění	95 000 Kč	19 950 Kč	114 950 Kč
Celkem instalace odvodu kondenzátu	95 000 Kč	19 950 Kč	114 950 Kč
DSO01/05 – Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému			
Nové automatické doplňování vody, automatická úpravna a udržování tlaku	20 000 Kč	4 200 Kč	24 200 Kč
Celkem doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému	20 000 Kč	4 200 Kč	24 200 Kč
DSO01/06 – MaR			
Napojení na centrální ŘS, řízení kaskády (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	125 000 Kč	26 250 Kč	151 250 Kč
Celkem MaR	125 000 Kč	26 250 Kč	151 250 Kč
Celkem rekonstrukce kotleny v pavilonu M, včetně výměny zdroje	1 460 000 Kč	306 600 Kč	1 766 600 Kč
SO 02 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U			
(limit = 2 x 49 kWt x 8 300 Kč x 1,1 = 894 740 Kč)			
DSO02/01 – Demontáž stávající technologie			
Demontáž stávajících termických kotlů včetně hořáků, připojení k plynoinstalaci, odkouření, elektroinstalaci, včetně nezbytných stavebních úprav	70 000 Kč	14 700 Kč	84 700 Kč
Celkem demontáž stávající technologie kotleny v pavilonu U	70 000 Kč	14 700 Kč	84 700 Kč
DSO02/02 – Rekonstrukce periferií kotleny			
Odvod spalin z kondenzačních kotlů, vyložkování stávajícího komínového průduchu	70 000 Kč	14 700 Kč	84 700 Kč
Plynoinstalace pro kondenzační plynové kotle, stavební úpravy, ostatní náklady	80 000 Kč	16 800 Kč	96 800 Kč
Stavební úpravy pro novou technologii (uchycení, prostupy, základy a další)	40 000 Kč	8 400 Kč	48 400 Kč
Příslušenství kotleny – hydraulika kondenzační kaskády: potrubí včetně povrchové úpravy a izolace, uzavírací, vyvažovací, regulační, vypouštěcí, odvzdušňovací, filtrační a jiné armatury, oběhová čerpadla, kalorimetry, měření, elektroinstalace, teploměry, manometry	80 000 Kč	16 800 Kč	96 800 Kč
Celkem rekonstrukce periferií kotleny	270 000 Kč	56 700 Kč	326 700 Kč
DSO02/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla			
Závěsné kondenzační plynové kotle 2x 49 kWt, včetně úpravy periferií a napojení	350 000 Kč	73 500 Kč	423 500 Kč
Celkem výměna zdrojů na výrobu tepla	350 000 Kč	73 500 Kč	423 500 Kč
DSO02/04 – Instalace odvodu kondenzátu			
Neutralizační box a odvod kondenzátu do nejbližší kanalizace. Odvod kondenzátu od pojistných ventilů, kondenzačních kotlů, kouřovodu, odvzdušňovacích nádobek a vypouštění	85 000 Kč	17 850 Kč	102 850 Kč
Celkem instalace odvodu kondenzátu	85 000 Kč	17 850 Kč	102 850 Kč
DSO02/05 – Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému			
Nové automatické doplňování vody, automatická úpravna a udržování tlaku	19 000 Kč	3 990 Kč	22 990 Kč
Celkem doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému	19 000 Kč	3 990 Kč	22 990 Kč
DSO02/06 – MaR			
Napojení na centrální ŘS, řízení kaskády (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	100 000 Kč	21 000 Kč	121 000 Kč
Celkem MaR	100 000 Kč	21 000 Kč	121 000 Kč
Celkem rekonstrukce kotleny v pavilonu U, včetně výměny zdroje	894 000 Kč	187 740 Kč	1 081 740 Kč
SO 03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W			
(limit = 26 kWt x 8 300 Kč x 1,1 = 237 380 Kč)			
DSO03/01 – Demontáž stávající technologie			
Demontáž stávajících termických kotlů včetně hořáků, připojení k plynoinstalaci, odkouření, elektroinstalaci, včetně nezbytných stavebních úprav	15 000 Kč	3 150 Kč	18 150 Kč



Celkem demontáž stávající technologie kotelny v pavilonu W	15 000 Kč	3 150 Kč	18 150 Kč
DSO03/02 – Rekonstrukce periferií kotelny			
Odvod spalin z kondenzačních kotlů, vyvložkování stávajícího komínového průduchu	20 000 Kč	4 200 Kč	24 200 Kč
Plynoinstalace pro kondenzační plynové kotle, stavební úpravy, ostatní náklady	20 000 Kč	4 200 Kč	24 200 Kč
Stavební úpravy pro novou technologii (uchycení, prostupy, základy a další)	30 000 Kč	6 300 Kč	36 300 Kč
Příslušenství kotelny – hydraulika kondenzační kaskády: potrubí včetně povrchové úpravy a izolace, uzavírací, vyvažovací, regulační, vypouštěcí, odvzdušňovací, filtrační a jiné armatury, oběhová čerpadla, kalorimetry, měření, elektroinstalace, teploměry, manometry	30 000 Kč	6 300 Kč	36 300 Kč
Celkem rekonstrukce periferií kotelny	100 000 Kč	21 000 Kč	121 000 Kč
DSO03/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla			
Závěsné kondenzační plynové kotle 26 kWt, včetně úpravy periferií a napojení	87 000 Kč	18 270 Kč	105 270 Kč
Celkem výměna zdrojů na výrobu tepla	87 000 Kč	18 270 Kč	105 270 Kč
DSO03/04 – Instalace odvodu kondenzátu			
Neutralizační box a odvod kondenzátu do nejbližší kanalizace. Odvod kondenzátu od pojistných ventilů, kondenzačních kotlů, kouřovodu, odvzdušňovacích nádobek a vypouštění	15 000 Kč	3 150 Kč	18 150 Kč
Celkem instalace odvodu kondenzátu	15 000 Kč	3 150 Kč	18 150 Kč
DSO03/05 – Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému			
Nové automatické doplňování vody, automatická úpravna a udržování tlaku	5 000 Kč	1 050 Kč	6 050 Kč
Celkem doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému	5 000 Kč	1 050 Kč	6 050 Kč
DSO03/06 – MaR			
Napojení na centrální ŘS, řízení kaskády (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	15 000 Kč	3 150 Kč	18 150 Kč
Celkem MaR	15 000 Kč	3 150 Kč	18 150 Kč
Celkem rekonstrukce kotelny v pavilonu W, včetně výměny zdroje	237 000 Kč	49 770 Kč	286 770 Kč
SO 04 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby			
(limit = 2 x 49 kWt x 8 300 Kč x 1,1 = 894 740 Kč)			
DSO04/01 – Demontáž stávající technologie			
Demontáž stávajících termických kotlů včetně hořáků, připojení k plynoinstalaci, odkouření, elektroinstalaci, včetně nezbytných stavebních úprav	55 000 Kč	11 550 Kč	66 550 Kč
Celkem demontáž stávající technologie kotelny v objektu Údržby	55 000 Kč	11 550 Kč	66 550 Kč
DSO04/02 – Rekonstrukce periferií kotelny			
Odvod spalin z kondenzačních kotlů, vyvložkování stávajícího komínového průduchu	50 000 Kč	10 500 Kč	60 500 Kč
Plynoinstalace pro kondenzační plynové kotle, stavební úpravy, ostatní náklady	50 000 Kč	10 500 Kč	60 500 Kč
Stavební úpravy pro novou technologii (uchycení, prostupy, základy a další)	20 000 Kč	4 200 Kč	24 200 Kč
Příslušenství kotelny – hydraulika kondenzační kaskády: potrubí včetně povrchové úpravy a izolace, uzavírací, vyvažovací, regulační, vypouštěcí, odvzdušňovací, filtrační a jiné armatury, oběhová čerpadla, kalorimetry, měření, elektroinstalace, teploměry, manometry	144 000 Kč	30 240 Kč	174 240 Kč
Celkem rekonstrukce periferií kotelny	264 000 Kč	55 440 Kč	319 440 Kč
DSO04/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla			
Závěsné kondenzační plynové kotle 2x 49 kWt, včetně úpravy periferií a napojení	380 000 Kč	79 800 Kč	459 800 Kč
Celkem výměna zdrojů na výrobu tepla	380 000 Kč	79 800 Kč	459 800 Kč
DSO04/04 – Instalace odvodu kondenzátu			
Neutralizační box a odvod kondenzátu do nejbližší kanalizace. Odvod kondenzátu od pojistných ventilů, kondenzačních kotlů, kouřovodu, odvzdušňovacích nádobek a vypouštění	60 000 Kč	12 600 Kč	72 600 Kč
Celkem instalace odvodu kondenzátu	60 000 Kč	12 600 Kč	72 600 Kč
DSO04/05 – Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému			
Nové automatické doplňování vody, automatická úpravna a udržování tlaku	15 000 Kč	3 150 Kč	18 150 Kč
Celkem doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému	15 000 Kč	3 150 Kč	18 150 Kč
DSO04/06 – MaR			
Napojení na centrální ŘS, řízení kaskády (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	120 000 Kč	25 200 Kč	145 200 Kč
Celkem MaR	120 000 Kč	25 200 Kč	145 200 Kč



Celkem rekonstrukce kotleny v objektu Údržby, včetně výměny zdroje	894 000 Kč	187 740 Kč	1 081 740 Kč
SO 05 – Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby			
(limit = 50 GJ x 10 000 Kč x 1,1 = 550 000 Kč)			
DSO05/1 – Centrální řídicí systém			
Centrální řídicí systém	190 000 Kč	39 900 Kč	229 900 Kč
Celkem centrální řídicí systém	190 000 Kč	39 900 Kč	229 900 Kč
DSO05/2 – Prvky měření a regulace			
Hlavní prvky měření a regulace z centrálního hlediska (podružné elektroměry a kalorimetry)	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
Celkem prvky měření a regulace	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
DSO05/3 – Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie			
Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie včetně veřejné prezentace (3x obrazovka)	170 000 Kč	35 700 Kč	205 700 Kč
Celkem energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie	170 000 Kč	35 700 Kč	205 700 Kč
DSO05/4 – Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů			
Instalace datových, sdělovacích rozvodů a silových	100 000 Kč	21 000 Kč	121 000 Kč
Celkem instalace datových, sdělovacích rozvodů a silových	100 000 Kč	21 000 Kč	121 000 Kč
Celkem instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie pavilonu V	550 000 Kč	115 500 Kč	665 500 Kč
SO 06 – Instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 90 kWp			
(limit = 90 kWp x 45 000 Kč x 1,1 = 4 455 000 Kč)			
DSO06/1 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu U o výkonu 36 kWp a instalace technologie			
Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému	1 782 000 Kč	374 220 Kč	2 156 220 Kč
Celkem instalace FV panelů na střeše o výkonu 36 kWp	1 782 000 Kč	374 220 Kč	2 156 220 Kč
DSO06/2 – Instalace FV panelů na střeše objektu Údržby o výkonu 54 kWp a instalace technologie			
Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému	2 673 000 Kč	561 330 Kč	3 234 330 Kč
Celkem instalace FV panelů na střeše o výkonu 54 kWp	2 673 000 Kč	561 330 Kč	3 234 330 Kč
Celkem instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 90 kWp	4 455 000 Kč	935 550 Kč	5 390 550 Kč
CELKOVÉ PŘÍMÉ VÝDAJE (bez nezpůsobilých výdajů)	8 490 000 Kč	1 782 900 Kč	10 272 900 Kč
CELKOVÉ ZPŮSOBILÉ VÝDAJE (celkové přímé + celkové nepřímé)	9 001 000 Kč	1 890 210 Kč	10 891 210 Kč
CELKOVÉ INVESTIČNÍ VÝDAJE	9 001 000 Kč	1 890 210 Kč	10 891 210 Kč

Tabulka 23 – Celkový souhrnný kumulativní rozpočet projektu – vedlejší budovy

VELMI DŮLEŽITÉ POZNÁMKY:

- Z pohledu maximalizace výše dotace na jednotlivá opatření pak byla opatření rozdělena do jedné skupiny (5.1 a). Rozdělení jednotlivých opatření s uvedením dotace je uvedeno v následující části.
- Zpracovatelé konstatují, že zadavatel může jako právnická osoba splnit podmínky Výzvy 146. v rámci „Operačního programu Životní prostředí 2014-2020“ a žádat o dotaci v maximální hodnotě 35–70 % dle konkrétních aktivit, které jsou popsány v kapitole 12. Možnost využití podpory. Z těchto důvodů byly jednotlivé stavební objekty (opatření) rozděleny do příslušné skupiny aktivit 5.1 a).

Textově lze přiřazení výše dotace pro jednotlivé skupiny stavebních objektů – opatření rozdělit následovně

Skupina stavebních objektů 5.1 a) I. bude řešena v rámci Výzvy 146. „Operačního programu Životní prostředí 2014-2020“ dle aktivity 5.1 a) dle Pravidel pro žadatele a příjemce podpory a vzhledem ke splnění požadavků pro nejvyšší možnou dotaci je možné žádat o dotaci v maximální hodnotě **35 %**.

Důležitá poznámka:



Poznámka 1. – Pravidla pro žadatele příjemce podpory omezují maximální způsobilé výdaje dle jednotlivých opatření. Vzhledem ke skutečnosti, že město Opava splňuje níže uvedenou podmínku, je možné tuto částku navýšit o **bonifikaci 10 %**:

„Pokud platí, že se stacionární zdroj nachází v obci s více než 1 000 obyvateli, kde byl dle map klouzavých pětiletých průměrů sestavených ČHMÚ překročen více než jeden imisní limit, je možné maximální způsobilé výdaje projektu (dle limitů) navýšit o 10 %. U obcí s právě 1 000 obyvateli a méně, kde byl dle map klouzavých pětiletých průměrů sestavených ČHMÚ překročen více než jeden imisní limit, je možné maximální způsobilé výdaje projektu (dle limitů) navýšit o 5 %.“

8. POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

8.1 Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba nebude mít výrazný vliv na zdraví osob nebo životní prostředí. Realizací nedojde k významnému ohrožení přírody, krajiny, vodních zdrojů a léčebných pramenů a další.

8.2 Emise

Charakteristika působících emisních faktorů předloženého projektu je následující:

Elektrická energie dodávaná konečným zákazníkům společnosti Skupiny ČEZ, jejímž zákazníkem je areál Nemocnice, je složena z elektrické energie vyrobené ve vlastních zdrojích, elektrické energie pořízené od nezávislých výrobců elektrické energie a z nakoupené od nezávislých obchodníků s elektrickou energií.

Podíl jednotlivých zdrojů energie na celkové směsi paliv (tzv. palivový mix) dodavatele elektrické energie je následující: uhelné elektrárny 44,31 %, jaderné elektrárny 39,27 %, plynové elektrárny 6,15 %, obnovitelné zdroje energie 5,77 %, ostatní zdroje 4,50 %.

- Nové kondenzační plynové kotle představují výrazně účinnější a zejména výrazně ekologičtější zdroje tepla (**extrémně nízké emise NO_x i CO – nižší než 55 mg/Nm³**) ve srovnání se stávajícími zdroji tepla. Tímto opatřením bude výrazně snížena hodnota emisí oproti stávajícímu stavu.
- Fotovoltaická elektrárna se řadí svým charakterem do obnovitelných zdrojů energie, které z lokálního i globálního hlediska mají nulový dopad na imisní situaci.

Zodpovědný projektant jednoznačně prohlašuje, že s přihlédnutím na výše uvedená opatření, nebude stávající emisní a imisní situace z lokálního i globálního hlediska zhoršena. Navíc fotovoltaická elektrárna se řadí svým charakterem do obnovitelných zdrojů energie, které z lokálního i globálního hlediska mají nulový dopad na imisní situaci, což opět z lokálního i globálního hlediska snižuje dopad na imisní situaci

8.3 Technická seismicitá

Navrhovaná technologie v řešeném záměru nebude zdrojem technické seismicity dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Vzhledem k tomu, že stavba nebude produkovat žádnou technickou seismicitu, tak nemusí být řešeny žádné potřebné opatření.

8.4 Hluk

Zodpovědný projektant jednoznačně prohlašuje, že s přihlédnutím na výše uvedené opatření nebude stávající hluková situace zhoršena.



8.5 Likvidace splaškových a dešťových vod

Splaškové vody

Splaškové vody nebudou stavbou technologie generovány. Splaškové vody ze stávajících řešených objektů jsou již odváděny do veřejné splaškové kanalizace. Veškeré stávající vedení splaškových vod je v souladu s vyhláškou č. 268/2009 „o technických požadavcích na stavby“.

Dešťové vody

Realizace záměru nepřinese změnu množství dešťových vod s tím, že pro odvod těchto vod bude využita stávající místní dešťová kanalizace. Veškeré stávající odvedení dešťových vod je v souladu s vyhláškou č. 268/2009 „o technických požadavcích na stavby“.

8.6 Odpady

Během provozu zařízení nebudou vznikat žádné odpady. Odpady vznikající během provozu záměru mohou být odpady vznikající při výkonu obsluhy, kdy se jedná především o komunální odpad nebo při servisních úkonech. Nedojde tedy k navýšení produkce odpadů stávajícího objektu. Komunální odpad a obalové odpady budou ukládány a tříděny ve stávajících nádobách na odpad umístěných poblíž objektů.

Přehled možného vzniku odpadů při provozu zařízení je v tabulce níže (bez uvedení objemu odpadů):

15 ODPADNÍ OBALY		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O
15 01 02	Plastové obaly	O
15 01 03	Dřevěné obaly	O
15 01 06	Směsné obaly	O
20 KOMUNÁLNÍ ODPADY		
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	O

Tabulka 24 – Výčet možných odpadů

Likvidace odpadů při provozu zařízení bude zajištěna stavebníkem, který je zároveň provozovatelem.

Zatřídění odpadů a nakládání s nimi

Zatřídění odpadů a nakládání s nimi dle zákona č. 185/2001 Sb. – Zákon o odpadech, vyhláška č. 93/2016 Sb. – Vyhláška o Katalogu odpadů a vyhláška č. 383/2001 Sb. – Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění a také plánů odpadového hospodářství ČR, Moravskoslezského kraje a města Opavy.

Vytříděné odpady budou podle charakteru a kvality nabídnuty přednostně k recyklaci, biologicky rozložitelné k využití v kompostárně či bioplynové stanici, spalitelné odpady, které nelze využít jiným způsobem budou odstraňovány prostřednictvím příslušné spalovny. Nevyužitelné nespalitelné odpady budou v souladu s vyhláškou č. 294/2005 Sb. – Vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb. – O podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění uloženy na příslušných skládkách. Nebezpečné odpady budou předávány oprávněným osobám k následnému zpracování.

8.7 Ochrana půdy



Záměr nebude nijak ovlivňovat ochranu zemědělského půdního fondu dle zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu a vyhlášky č. 13/1994 Sb.

9. SWOT ANALÝZA

Jedním ze základních strategických nástrojů je vytvoření SWOT analýzy, která se bude zaměřovat na identifikaci silných a slabých stránek projektu „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov**“ a samozřejmě se bude zaměřovat i na stanovení příležitostí a hrozeb, kterým bude případně nutno čelit.

Na základě předchozích kapitol tým zpracovatelů vytvořil SWOT analýzu pojmenovanou podle začátečních písmen z angličtiny: **STRENGTHS** (silné stránky), **WEAKNESSES** (slabé stránky), **OPPORTUNITIES**, (příležitosti), **THREATS** (hrozby).

9.1 Silné stránky – STRENGTHS

Mezi silné stránky projektu patří:

- Zajímavá úspora nákladů na energie – možnost využití uspořené prostředků pro jiné aktivity zadavatele.
- Novost a originalita projektu.
- Jasná konkurenční výhoda díky komplexnímu řešení na míru.
- Bezpečnost v rámci obsluhy a užívání nových spolehlivých zařízení.
- Ochrana zdraví, kterou pro budoucí provozovatele řešených objektů projekt zajišťuje v oblasti hygieny.
- Komfort pro uživatele i obsluhu budoucího nového zařízení.
- Trvalá udržitelnost veškerého zařízení navrženého v projektu.
- Možnost využití a realizace projektu na území Moravskoslezského kraje, ČR i v zahraničí.
- Zvolené řešení s jednotlivými technologiemi je jednoznačně trvale udržitelné, neboť dle stávajícího stupně technických znalostí je řešeno inovativně s použitím nových a moderních technologií.
- Projekt má pozitivní vliv na zdraví lidí a životní prostředí (ŽP). Projekt je šetrný a napomáhá k regeneraci ŽP díky efektivnějšímu provozování zařízení a hospodárnějšímu nakládání s energiemi.
 - Extrémně nízké emise celého systému – spojením vysokoúčinných zdrojů na výrobu energií v kondenzačním režimu s obnovitelnými zdroji.
 - Nejvýše možná účinnost celého systému – výsledné řešení splňuje podmínku efektivního hospodaření s energiemi, a to využitím vysokoúčinných zařízení na výrobu tepla a elektrické energie, čímž bude dosaženo snížení spotřeby primární energie.
 - Snížení imisní zátěže z globálního hlediska – celý systém se svými emisními parametry zcela jistě snižuje imisní zátěž z globálního hlediska a můžeme v tomto případě srovnávat s emisemi jakéhokoliv palivového mixu pro výrobu elektrické energie a tepla v ČR.
 - Realizace projektu z pohledu instalace výroby elektrické energie na bázi OZE s rekonstrukcí zdroje tepla přinese pozitivní ekonomické a neekonomické dopady pro provozovatele i koncové zákazníky zejména s ohledem na zvýšení ekonomické rentability pro jejich konkurenceschopnost, s ohledem na stabilitu dodávek energií a s ohledem na jejich image jako moderního a environmentálně šetrného subjektu.



- Inteligentní systém řízení zabezpečí v daný moment dodávku tepla a elektrické energie ze zdroje, který bude vždy optimálně nakonfigurován tak, aby pokrýval aktuální potřebu spotřebičů při nejnižších dosažitelných provozních nákladech.
- **Zásadní silnou stránkou projektu je to, že předložená projektová studie je použitelná pro podání žádosti o grantovou podporu z OPŽP (Výzva 146.) s tím, že stačí doplnit energetické posouzení, včetně všech povinných příloh.**

9.2 Slabé stránky – WEAKNESSES

Mezi slabé stránky projektu patří:

- Komplexnost řešení celého projektu znamená vysokou náročnost na zkušenosti a znalosti personálu u potenciálních investorů, provozovatelů a odběratelů.
- Problém pro zdroj tepla může nastat tehdy, pokud nastane z jakéhokoliv vážného důvodu problém s distribucí ZP.
- Projekt je investičně náročný oproti klasickým výtopnám, nicméně výrazné úspory při provozu mohou tyto zvýšené náklady sanovat s rozumnou návratností.

9.3 Příležitosti – OPPORTUNITIES

Mezi příležitosti projektu patří:

- Rostoucí poptávka po komplexním řešení – SMART GRIP, šetrnost k ŽP.
- Možnost rozšíření služeb všech účastníků projektu do jiných oblastí, do jiných cílových skupin.
- Možnost doplnění služeb při nabídce produktů o práce v oblasti měření a regulace, v oblasti správy a outsourcingu energetických a technologických zařízení.
- Možnost implementace závěrů do návrhů a projekce jiných technologických celků pro výrobu elektrické energie a tepla.

9.4 Hrozby – THREATS

Mezi hrozby projektu patří:

- Hrozbou pro projekt může být nepředvídatelný vývoj státní politiky v energetickém sektoru České republiky v oblasti podpory OZE a stanovování distribučních poplatků při výrobě a distribuci elektrické energie.
- Hrozbou může být nestabilní politická situace, která může znamenat nepředvídatelné změny v daňové politice České republiky i EU.
- Velký stupeň inovace celého projektu může někdy vyvolávat hrozbu nepochopení přínosů ze strany odborné i laické veřejnosti.

9.5 ZÁVĚRY SWOT ANALÝZY

Z výše uvedené SWOT analýzy je zřejmé, že pozitiva silných stránek a zejména pozitiva z definovaných příležitostí jednoznačně převažují negativní efekt ze slabých stránek a hrozeb.



10. MOŽNOST VYUŽITÍ PODPORY

10.1 Operační program Životního prostředí

Ministerstvo životního prostředí připravilo pro rok 2020 výzvu 146. k podávání žádostí o poskytnutí podpory v rámci „Operačního programu Životní prostředí 2014-2020“. V rámci prioritní osy 5, specifického cíle 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie, může investor žádat o podporu na opatření, které v této studii popisujeme.

Typy podporovaných projektů a aktivit, kterých se týká předpokládaný zájem investora jsou popsány následovně:

- a) Celkové nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC:
- Zateplení obvodového pláště budovy.
 - Výměna a renovace (repase) otvorových výplní.
 - Realizace opatření majících prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí (např. rekonstrukce a modernizace vnitřního, osvětlení, systémy měření a regulace vytápění a větrání, opatření zlepšující prostorovou akustiku, opatření zabraňující letnímu přehřívání).
 - Realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla.
 - Realizace systémů využívajících odpadní teplo.
 - Výměna zdroje pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé užitkové vody s výkonem.
 - Nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii za účinné zdroje.
 - Využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení.
 - Pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo chladu využívající obnovitelné zdroje.
 - Nebo zemní plyn.
 - Instalace fotovoltaického systému.
 - Instalace solárně-termických kolektorů.
- b) Samostatná opatření výměny zdroje s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé vody za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo chladu využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn, instalace solárně-termických kolektorů, instalace fotovoltaického systému a instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla, pokud veřejná budova splňuje určitou energetickou náročnost a v případě instalace systému nuceného větrání s rekuperací zároveň nesplňuje požadavky na zajištění dostatečné výměny vzduchu.

Oprávněnými žadateli jsou:

- Kraje, obce a dobrovolné svazky obcí.
- Organizační složky státu, státní organizace.
- Veřejné výzkumné instituce a výzkumné organizace podle zákona č. 130/2002 sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu a experimentálního vývoje a inovací), ve znění pozdějších předpisů, pokud jsou veřejnoprávními subjekty.



- Veřejnoprávní instituce.
- Městské části hl. města Prahy.
- Příspěvkové organizace.
- Vysoké školy, školy a školská zařízení a školské právnické osoby.
- Nestátní neziskové organizace (obecně prospěšné společnosti, nadace, nadační fondy, ústavy, spolky).
- Obchodní společnosti vlastněné ze 100 % veřejným subjektem vyjma příjemců podporovaných v rámci OP PIK.

Hlavní cílové skupiny: Vlastníci veřejných budov.

Cílová území: Území celé České republiky.

Informace o způsobilosti výdajů:

Detailní informace o věcné a časové způsobilosti výdajů jsou uvedeny v platné verzi Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP 2014–2020. Projekty organizačních složek státu, státních příspěvkových organizací a veřejných výzkumných institucí budou financovány v souladu s Usnesením vlády České republiky ze dne 2. listopadu 2016 č. 955.

Určení výše podpory: Základní výše podpory je odstupňována 30–50 % ze způsobilých výdajů projektu v závislosti na dosažených úsporách. Bonifikace pro žadatele (5 %) v případě:

- realizace projektů metodou EPC nebo Design&Build,
- kdy obnovitelné zdroje energie pokryjí alespoň 40 % celkové spotřeby energie v budově po realizaci opatření.

V případě samostatné instalace zdroje tepla nebo zdroje TV je výše podpory 40–60 % ze způsobilých výdajů projektu.

V případě instalací systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla nebo instalace fotovoltaického systému, realizované současně se systémem nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla, dosahuje max. výše podpory 70 % ze způsobilých výdajů projektu.

V případě realizace nových veřejných budov v pasivním energetickém standardu dosahuje základní výše podpory 30 % ze způsobilých výdajů projektu, max. však do výše 50 mil. Kč.

Detailní informace o výši podpory jsou uvedeny v platné verzi Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP 2014–2020.

Povinně volitelné indikátory:

- 32701 – Snížení konečné spotřeby energie ve veřejných budovách
- 36010 (CO 34) – Odhadované roční snížení emisí skleníkových plynů
- 34600 (CO 30) – Nová kapacita zařízení pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů
- 34800 – Výroba tepla z obnovitelných zdrojů
- 36105 – Snížení emisí tuhých znečišťujících látek
- 32716 – Nově vytvořená podlahová plocha veřejných budov v pasivním energetickém standardu

Žadatel je povinen vybrat a vyplnit veškeré relevantní indikátory pro daný typ projektu. Výběr konkrétních indikátorů u projektu závisí na typu aktivity a opatření.

Informace o podmínkách veřejné podpory:



Informace o podmínkách veřejné podpory jsou uvedeny v platné verzi Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP 2014–2020.

Omezení v rámci výzvy:

Za způsobilé budou považovány pouze projekty, které nejsou v rozporu s Listinou základních práv Evropské unie (především čl. 21 a 26) a s Úmluvou OSN o právech osob se zdravotním postižením (především čl. 19). Žadatelé toto doloží k žádosti čestným prohlášením.

Projekty organizačních složek státu, státních příspěvkových organizací a veřejných výzkumných institucí jsou podporovány pouze na území hl. města Prahy. Projekty organizačních složek státu, státních příspěvkových organizací a veřejných výzkumných institucí realizovaných mimo území hl. města Prahy jsou podporovány v rámci SC 5.3. Netýká se výstavby v pasivním energetickém standardu.

DPH projektu bude způsobilá pouze v případě, kdy žadatel/příjemce si nemůže nárokovat odpočet DPH na vstupu a zároveň při využívání spolufinancované infrastruktury příjemcem a/nebo třetí osobou v době realizace projektu a/nebo jeho udržitelnosti není vybírána DPH, a to jak v souvislosti s hlavními činnostmi na projektu, tak s činnostmi vedlejšími. Tuto skutečnost doloží příjemce dotace prostřednictvím čestného prohlášení, jehož formulář je součástí příloh výzvy.

Synergie/komplementarity:

Výzva je komplementární s programy IROP, OP PIK, OP PPR, PRV a národními programy jednotlivých resortů.

Další informace pro žadatele:

Informace k postupu podle § 14k odst. 1, 3 a 4 zákona 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů, jsou uvedeny v platné verzi Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP 2014–2020.

Zásadní požadavky Programu definující rozvržení opatření v řešené Projektové studii:

Níže jsou uvedeny pouze některé z požadavků, jejichž splnění je nutné k přiznání dotace z Programu. Tyto vybrané požadavky zásadně formovaly komplexní vzhled studie a výši dotace jednotlivých opatření. Ostatní požadavky zde vyjmenovány nebudou, přestože je všechny náš návrh splňuje, z důvodu zbytečného navyšování obsahu Projektové studie. Jedná se o požadavky zahrnující typ budovy, definování vlastností navržených zdrojů tepla a energie a podobně.

Aktivity 5.1 a) – Tabulka s maximální výší podpory:

Výše podpory	%	35 ^{1) 4)}	40 ^{1) 4)}	50 ^{1) 4)}
Sledovaný parametr	Jednotka			
Úspora celkové energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	-	≤ 0,9×U _{em,R}	≤ 0,80×U _{em,R}
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ 0,85×U _{rec}	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	U_w [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ 0,80×U _{rec} ²⁾		
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ U _{rec} ²⁾	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	

Tabulka 25 – Maximální výše podpory pro aktivity 5.1 a)



Z výše uvedené tabulky vyplývá, že pro minimální výši dotace 35 % není nutné splňovat průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy, což prakticky znamená, že lze aplikovat i na nezateplené budovy při současném splnění požadavků na měněné prvky obálky budovy, na něž je žádána podpora a zároveň při splnění následujících vybraných požadavků.

Opatření pro výši dotace 40–50 % již musí nutně zahrnovat zateplení řešené budovy v maximálním rozsahu, abychom vyhověli požadavkům na součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí a současně na průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy. U již zateplených budov je možné, že nevyhoví požadavkům na výši úspory ve výši 40–60 % celkové energie, záleží ale na konkrétní budově.

Aktivity 5.1 a) – Typy podporovaných projektů a aktivit:

a) Celkové nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC:

- *zateplení obvodového pláště budovy,*
- *výměna a renovace (repase) otvorových výplní,*
- *realizace opatření majících prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí (např. rekonstrukce a modernizace vnitřního osvětlení, systémy měření a regulace vytápění a větrání, opatření zlepšující prostorovou akustiku, opatření zabraňující letnímu přehřívání),*
- *realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla,*
- *realizace systémů využívajících odpadní teplo,*
- *výměna zdroje pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé užitkové vody s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo chladu využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn,*
- *instalace fotovoltaického systému,*
- *instalace solárně-termických kolektorů.*

Vzhledem k tomu, že definicí podporovaných aktivit 5.1 a) jsou „celková nebo dílčí“ opatření, je nutné v této skupině aktivit zahrnout vždy více než pouze jedno opatření. V našem případě při využití dotačního programu, aniž bychom navrhovali zateplení budovy, se jedná např. o kombinaci výměny zdroje pro vytápění a současně realizace opatření majících prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí (např. modernizace vnitřního osvětlení).

Aktivity 5.1 a) – Vybraný požadavek č.1:

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. 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.

Tento požadavek definuje následující text z výše uvedeného §6, odst.2, Vyhl. 78/2013:

„(2) Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud

a) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. b) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo



b) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. c) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo c) hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. f) není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 2 přílohy č. 1 k této vyhlášce a současně hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné technické systémy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. g) není nižší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce.“

Referenční parametry a hodnoty pro měněné technické systémy budovy

Parametr	Označení	Jednotka	Referenční hodnota
Účinnost výroby energie zdrojem tepla pro vytápění a/nebo přípravu teplé vody ¹⁾	$\eta_{H,gen,R}$	%	80
Chladicí faktor kompresorového zdroje chladu	$EER_{C,gen,R^{2)}}$	W/W	2,7
Chladicí faktor ostatních zdrojů chladu	$EER_{C,gen,R^{2)}}$	W/W	0,5
Topný faktor tepelného čerpadla	$COP_{H,gen,R^{3)}}$	W/W	3,0
Účinnost zpětného získávání tepla – rovnotlaký systém nuceného větrání	$\eta_{H,hr,sys^{4)}}$	(%)	60

Tabulka 26 – Referenční parametry a hodnoty pro měněné technické systémy budovy

Dle výše uvedeného je možné vyhlášku splnit jednou z uvedených tří možností. Možnosti a) a b) odkazují na splnění požadavku průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy za současného splnění požadavku na celkovou dodanou energii či neobnovitelnou primární energii. Tyto možnosti jsou pro stávající budovy dosažitelné pouze při komplexním zateplení. Třetí možností (c) je splnění požadavků na měněné konstrukce a technické systémy, aniž by budova jako celek musela splňovat další podmínky. Například při změně zdroje v tepelně technicky nevyhovující budově stačí dokázat, že účinnost nového zdroje je 80 % a tím se splní tento požadavek. Tato možnost nám otevírá cestu ke splnění požadavků dotačního programu, aniž bychom museli investovat do nákladného zateplení budovy. Při rozhodnutí budovu nezateplovat je tedy nejvyšší možnou výší dotace úroveň 35 %.

Aktivity 5.1 a) – Vybraný požadavek č.2:

- Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.
- Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.
- V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.

Tyto požadavky budou naplněny až při konkrétním výpočtu, který je součástí posudku přikládaném k Žádosti o dotaci. Dle našich zkušeností navrhuje pouze takové zdroje tepla a energie, které těmto požadavkům vyhoví, proto je žádoucí, aby následující stupně projektové dokumentace v co největším rozsahu ctily již vybrané produkty, alt. nahrazovaly jinými po domluvě s autory této Projektové studie.



Z této tabulky vyplývá náš prioritní zájem o opatření typu instalace fotovoltaického systému a instalace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla. Jedná se o nejvyšší možnou výši dotace, kterou Program nabízí, a to 70 %.

11. PŘÍLOHY

V rámci projektové studie jsou přiloženy následující přílohy:

- Příloha č. 1 – Situační výkres širších vztahů.
- Příloha č. 2 – Koordinační situační výkres.
- Příloha č. 3 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M.
- Příloha č. 4 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U.
- Příloha č. 5 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W.
- Příloha č. 6 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby.
- Příloha č. 7 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Údržba.
- Příloha č. 8 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon U.
- Příloha č. 9 – Celkový souhrnný kumulativní rozpočet projektu – vedlejší budovy.

12. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ PRO ZADAVATELE

Závěrečné manažerské shrnutí projektové studie s názvem „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov**“ je strukturováno zpracovateli této studie následovně:

- Prvním doporučením je **instalace nových vysoce účinných plynových kondenzačních kotlů** v pavilonech M, U, W a objektu Údržby. – **ZLEPŠENÍ ÚČINNOSTI, SNÍŽENÍ EMISÍ A VYŠŠÍ SPOLEHLIVOST.**
- Druhým doporučením je instalace **řídícího systému s energetickým managementem**, který umožní efektivně řídit, sledovat a kontrolovat výrobu a spotřebu energií v celém nově zřízeném energetickém hospodářství, čímž dojde k finanční úspoře založené na přesné regulaci energetického hospodářství a na minimalizaci chybovosti nastavení a obsluhy zařízení – **POVINNÁ INVESTICE, KTERÁ ZAJIŠŤUJE EFEKTIVITU PROVOZU.**
- Třetím doporučením je **instalace obnovitelného zdroje elektrické energie, a to fotovoltaické elektrárny na střeše pavilonu U a objektu Údržby**, což může pro areál Nemocnice znamenat velkou úsporu na odběru elektrické energie ze sítě distributora – **JEDNOZNAČNĚ NÁVRATNÁ INVESTICE S DOTACÍ 35 %.**

Podrobné informace o doporučených opatřeních viz kapitola **6. NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ** a kapitola **10. MOŽNOST VYUŽITÍ PODPORY.**

V případě, že některé informace jsou čitatelem postrádány, pak mohou být na základě vzájemné dohody rozšířeny či blíže vysvětleny. V případě potřeby je zpracovatel připraven podat odpovědi na položené dotazy na níže uvedených kontaktech:

- Mgr. Roman Mendrygal, mobil: +420 602 771 243, email: roman.mendrygal@y-e.cz
 - Senior konzultant společnosti. Zkušenosti s organizací a realizací mnoha energetických projektů s implementací různých energetických technologií na bázi fotovoltaických



elektráren s/bez bateriového systému, kogeneračních jednotek, kotlů a turbín různých výrobců.

- Ing. Alena Kuchníková, mobil: +420 774 419 460, email: alena.kuchnikova@y-e.cz
 - Senior projektant společnosti, autorizovaný technik v oboru Technika prostředí staveb – vytápění a vzduchotechnika – TE01 – 1005709 a energetický specialista s certifikací pro energetický audit, energetický posudek a průkazy energetické náročnosti budov s číslem osvědčení 1370.
- Bc. Lukáš Havlíček mobil: +420 773 683 969, email: lukas.havlicek@y-e.cz
 - Projektant společnosti. Zkušenosti s návrhy, přípravou a komplexní projekci velkých i malých fotovoltaických elektráren.
- Ing. Václav Kučera, mobil: +420 728 938 421, email: vaclav.kucera@y-e.cz
 - Hlavní projektant společnosti, autorizovaný inženýr v oboru technologická zařízení staveb (osvědčení o autorizaci č. 19 122). Celoživotní praxe v oblasti energetiky. Zkušenosti s koordinací a projektováním velkých energetických celků.
- David Heneš, mobil: +420 731 380 751, email: david.henes@y-e.cz
 - Projektant společnosti. Zkušenosti s návrhy, přípravou a komplexní projekci velkých i malých fotovoltaických elektráren.

Společnost YOUNG4ENERGY s.r.o. prohlašuje,
že informace a data uvedené v tomto dokumentu nejsou veřejně dostupnými informacemi.
V tomto ohledu je společnost YOUNG4ENERGY s.r.o. považuje za předmět svého
obchodního tajemství.

Bez předchozího písemného souhlasu společnosti YOUNG4ENERGY s.r.o. anebo na základě uzavřené obchodní smlouvy nesmí být sděleny anebo zpřístupněny žádné jiné třetí osobě.

13. VYJÁDŘENÍ ZPRACOVATELŮ STUDIE K REALIZOVATELNOSTI

Jako zpracovatelé projektové studie s názvem „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov“ se vyjadřujeme následovně k realizovatelnosti projektu:

- Z pohledu technické způsobilosti zadavatele projekt považujeme za realizovatelné, protože zadavatel disponuje veškerými potřebnými technickými předpoklady i s přihlédnutím k širokým zkušenostem odborného personálu.
- Z pohledu splnění všech definovaných podmínek Operačního programu Životního prostředí – Výzva 146., prioritní osa 5, specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie, považujeme projekt za způsobilý a realizovatelný.
- Z pohledu zvoleného řešení považujeme projekt za přínosný pro zlepšení spolehlivosti dodávek energie za výrazného snížení potřebné energie s tím, že je technologicky proveditelný a tím pádem projekt považujeme za realizovatelný.
- Z pohledu obchodního hlediska pro rozvoj podnikání žadatele projekt považujeme za velice přínosný a realizovatelný.
- Z pohledu ekonomického hlediska s přihlédnutím ke všem finančním analýzám považujeme projekt za realizovatelný s tím, že **projekt vykazuje zajímavou úsporu provozních nákladů.**



- Zpracovatelé prohlašují, že výsledky předloženého projektu přinesou výrazné přínosy pro zadavatele s velkým efektem v úspoře energií a s velkým efektem snížením ekologické zátěže.
- Všechny navržené technologie jsou vybrány za dodržení principů maximální požární bezpečnosti.
- Zajímavým přínosem projektu je zvýšení komfortu jak pro uživatele (zvýšení teploty na základě přesnější regulace), tak pro obsluhu navržených zařízení (využití řízení pro vytápění, výrobu a nakládání s elektrickou energií).

zpracovatelé projektové studie prohlašují,

že veškeré výše uvedené informace jsou pravdivé, korektní a nebyly vědomě upravovány a nijak zkreslovány. Informace jsou poskytnuty za dodržení principu nejlepšího vědomí a svědomí.

V tomto ohledu je závěrečné doporučení zpracovatelů projektové studie
Projekt

**„Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u
vedlejších budov“**

realizovat

za podmínek stanovených v této studii s ohledem na podmínky uvedených v Operačním programu Životní prostředí, Výzva 146., Prioritní osa 5, specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie a za podmínek stanovených VEDENÍM ZADAVATELE této projektové studie.

Ing. Vít Lebeda
jednatel společnosti
YOUNG4ENERGY s.r.o.

Ing. Jan Mendryga
jednatel společnosti
YOUNG4ENERGY s.r.o.

Konec textu – PROJEKTOVÉ STUDIE s názvem „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov“.

**14. SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 – Umístění zájmového území	9
Obrázek 2 – Areál Nemocnice	9
Obrázek 3 – Pohled od hlavního vjezdu do nemocnice z ulice Olomoucká.....	10
Obrázek 4 – Pavilon M	11
Obrázek 5 – Pavilon U.....	12
Obrázek 6 – Pavilon W.....	13
Obrázek 7 – Objekt Údržby	13
Obrázek 8 – Odběrné místo ZP v areálu Nemocnice	15
Obrázek 9 – Zdroj tepla v pavilonu M	15
Obrázek 10 – Ohřev TV v pavilonu M.....	15
Obrázek 11 – Zdroj tepla – pavilon Údržby	16
Obrázek 12 – Zdroj tepla – Údržba.....	17
Obrázek 13 – Zdroj TV – Údržba	17
Obrázek 14 – VITODENS 200-W, 80 kW	23
Obrázek 15 – VITODENS 200-W, 49 kW	25
Obrázek 16 – VIESMANN VITODENS 111 W o výkonu 26 kW	27
Obrázek 17 – VIESMANN VITODENS 111 W – rozměry	28
Obrázek 18 – Ohřev TUV	30
Obrázek 19 – Schéma procesu energetického managementu.....	33
Obrázek 20 – Manažerská úroveň řídicího systému	33
Obrázek 21 – Operátorská úroveň řídicího systému.....	34
Obrázek 22 – Marketingová úroveň řídicího systému	34
Obrázek 23 – Predikce versus realita	34
Obrázek 24 – Výstražná cedule – Pozor zpětný proud	44
Obrázek 25 – Výstražná cedule – Pozor elektrický zdroj	44
Obrázek 26 – Výstražná cedule – Elektrický rozvaděč	44
Obrázek 27 – Označení upozorňující na výskyt FVE	44

15. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Seznam parcel v areálu SNO – vedlejší budovy.....	5
Tabulka 2 – Seznam objektů a jejich funkce	11
Tabulka 3 – Transformátory v areálu Nemocnice	14
Tabulka 4 – Odběrné místo EE v areálu Nemocnice	14
Tabulka 5 – Záložní zdroje v areálu Nemocnice	14
Tabulka 6 – Odběrná místa ZP v areálu Nemocnice	15
Tabulka 7 – Spotřeba EE v areálu Nemocnice získaná z PND	18
Tabulka 8 – Spotřeba ZP v areálu Nemocnice.....	19
Tabulka 9 – Seznam starých zdrojů tepla	19
Tabulka 10 – Technické parametry zdroje tepla	23
Tabulka 11 – Rozměry VIESMANN VITODENS 200 W	24
Tabulka 12 – Technické parametry zdroje tepla	26
Tabulka 13 – Rozměry VITODENS 200-W, 49 až 60 kW	26



Tabulka 14 – Technické parametry zdroje tepla	28
Tabulka 15 – Technické parametry zdroje tepla	30
Tabulka 16 – Technické parametry ohřevu TUV	31
Tabulka 17 – Rozmístění panelů na střeše objektu Údržby	38
Tabulka 18 – Instalovaná FVE na budově – Objekt Údržby	38
Tabulka 19 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu U	39
Tabulka 20 – Instalovaná FVE na budově – Pavilon U	39
Tabulka 21 – OCHRANY ROZPADOVÉHO MÍSTA VÝROBEN	43
Tabulka 22 – Seznam objektů napájených z FVE o výkonu 90 kWp.....	45
Tabulka 23 – Celkový souhrnný kumulativní rozpočet projektu – vedlejší budovy	48
Tabulka 24 – Výčet možných odpadů	50
Tabulka 25 – Maximální výše podpory pro aktivity 5.1 a).....	55
Tabulka 26 – Referenční parametry a hodnoty pro měněné technické systémy budovy	57

16. SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Spotřeba EE v areálu Nemocnice	18
Graf 2 – Spotřeba ZP v areálu Nemocnice	19