

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Energetické posouzení – Slezská nemocnice v Opavě



Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov V, N

Zpracoval:

YOUNG4ENERGY s.r.o., energetický specialista s číslem 1893 oprávnění Ministerstva průmyslu a obchodu

Účel zpracování:

Vypracováno podle §9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí vyhlášky č. 309/2016, kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku.

ev. číslo:

-nepřiděluje se-

datum:

02/2021

Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie



Název posouzení	Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVVET u hlavních budov V, N		
Místo objektů	Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace, Olomoucká 470/86, Předměstí 746 01 Opava – budovy Pavilonů N a V.		
Katastrální území	Opava-Předměstí [711578]		
Č. parcely	p. č. 2273/3 bez č.p.; p. č. 2209/83 bez č.p.; p. č. 2209/2 bez č.p.		
Zpracoval:	YOUNG4ENERGY s.r.o., energetický specialista s číslem 1893 oprávnění Ministerstva průmyslu a obchodu		
Datum zpracování:	02/2021	ev. číslo:	-nepřiděluje se-

OBSAH

1.	ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	7
2.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	9
2.1	Vlastník předmětu energetického posouzení	9
2.2	Předmět energetického posouzení	9

2.3	Zpracovatel energetického posouzení	10
2.4	Podklady pro zpracování energetického posouzení.....	10
3.	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	11
3.1	Základní údaje o předmětu EP	11
3.1.1	Situační plán.....	11
3.1.2	Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP	12
3.1.3	Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití	13
3.1.4	Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“	14
3.2	Rozdělení objektu do teplotních a provozních zón.....	14
3.2.1	Teplotní rozdělení hodnoceného objektu	14
3.2.2	Rozdělení objektu dle způsobu využití.....	14
3.3	Popis stavebního řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011.....	15
3.3.1	Konstrukční řešení budov	15
3.3.2	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí.....	17
3.3.3	Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy.....	27
3.4	Popis technického zařízení a energetických systémů budovy.....	28
3.4.1	Vytápění	28
3.4.2	Příprava teplé vody.....	30
3.4.3	Vzduchotechnika	31
3.4.4	Úprava vlhkosti.....	32
3.4.5	Chlazení	33
3.4.6	Osvětlení	34
3.4.7	Ostatní spotřebiče energie.....	36
3.4.8	Rozvody energií	37
3.5	Údaje o energetických vstupech	38
3.5.1	Sledované energetické vstupy	38
3.5.2	Parametry primárních energetických vstupů	39
3.5.3	Energetické vstupy za sledované období.....	40
3.5.4	Údaje o vlastních zdrojích energie.....	44
4.	VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU.....	46
4.1	Klimatická data	46
4.2	Energetický model spotřeby tepla hodnocené budovy	46
4.3	Skutečná spotřeba energie na vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr.....	49
4.4	Stanovení výchozí spotřeby energie na vytápění.....	49

4.5	Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav	50
4.6	Výchozí energetická bilance	50
4.7	Výchozí energetická bilance pro aktivitu 5.1.a	50
4.8	Výchozí energetická bilance pro aktivitu 5.1.b	51
4.9	Zhodnocení plnění požadavků ČSN 73 0540-2:2011) na tepelnou stabilitu místností v letním období.....	52
5.	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	56
5.1	Modernizace – úprava systému osvětlení v Pavilonech N, V/C a V/A	56
5.1.1	Technické parametry opatření – modernizace – úprava systému osvětlení	57
5.1.2	Investiční náklady opatření – modernizace – úprava systému osvětlení	59
5.1.3	Energetická bilance opatření – Modernizace systému osvětlení	60
5.1.4	Úspora provozních nákladů opatření – modernizace – úprava systému osvětlení	61
5.2	Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V.....	61
5.2.1	Technické parametry opatření – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V..	62
5.2.2	Investiční náklady opatření – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V.....	62
5.2.3	Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V	65
5.2.4	Úspora provozních nákladů opatření – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V	66
5.3	Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby	66
5.3.1	Zavedení Systému managementu hospodaření energií.....	67
5.3.2	Investiční náklady opatření – Centrální řídicí systém s energetickým managementem....	73
5.3.3	Energetická bilance opatření – úspora energie – Centrální řídicí systém s energetickým managementem.....	74
5.3.4	Úspora provozních nákladů opatření – Centrální řídicí systém s energetickým managementem.....	74
5.4	Instalace fotovoltaického systému v Pavilonech N a V o výkonu 341,2 kWp, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA.....	75
5.4.1	Technické parametry opatření – Instalace FVE o výkonu 341,2 kWp	75
5.4.2	Investiční náklady opatření – Instalace FVE o výkonu 341,2 kWp	79
5.4.3	Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace FVE o výkonu 341,2 kWp	80
5.4.4	Úspora provozních nákladů opatření – Instalace FVE o výkonu 341,2 kWp	81
5.5	Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v Pavilonech N a V	81
5.5.1	Technické parametry opatření – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací v Pavilonu N	81
5.5.2	Technické parametry opatření – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací v Pavilonu V	82
5.5.3	Investiční náklady opatření – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací	82
5.5.4	Energetická bilance opatření – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací	83

5.5.5	Úspora provozních nákladů opatření – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací	86
5.6	Plnění podmínek vyhlášky č. 264/2020 Sb.	86
5.7	Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	86
5.7.1	Upravená roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.a.....	87
5.7.2	Upravená roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.b.....	88
5.7.3	Upravená roční energetická bilance pro celý projekt.....	89
6.	EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ	89
6.1	Výpočet emisí znečišťujících látek pro aktivitu 5.1.a	90
6.2	Výpočet emisí znečišťujících látek pro aktivitu 5.1.b	91
6.3	Výpočet emisí znečišťujících látek pro celý projekt	91
7.	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	91
7.1	Vstupní údaje	92
7.2	Výstupní údaje.....	92
7.3	Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu.....	94
8.	POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC	95
9.	POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE	96
10.	ZÁVEREČNÉ STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	97
	Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení	100
	Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	108
	Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	112
	Příloha č. 4 - EŠOB	112
	Příloha č. 5 – PENB.....	133
	Příloha č. 6 – Tepelná stabilita místnosti v letním období dle ČSN 73 0540-2:2011.....	178
	Příloha č. 7 - Návrh FVE.....	187
	Příloha č. 8 – Výpočet ÚPE	204
	Příloha č. 9 – Ekonomické hodnocení.....	206
	Příloha č. 10 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.	209
	Příloha č. 11 - Společné stanovisko MPO a MŽP k činnostem Energetického specialisty	211

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Situace objektu (katastrální mapa)	12
Obrázek 2: Letecký pohled na budovy	12
Obrázek 3: Informativní tok uvažovaných energií v energetickém hospodářství SNO.....	39
Obrázek 4: Informativní tok uvažovaných energií v energetickém hospodářství Hlavních budov – část 1	39
Obrázek 5: Charakteristika odběrného místa zemního plynu	39
Obrázek 6: Průběh teplot v kritické místnosti	53

Obrázek 7: Četnost výskytu teploty vnitřního vzduchu	53
Obrázek 8: Tepelné toky v kritické místnosti	54
Obrázek 9: Průběh teplot v kritické místnosti	55
Obrázek 10: Četnost výskytu teploty vnitřního vzduchu	55
Obrázek 11: Tepelné toky v kritické místnosti	56
Obrázek 12: Fungování energetického managementu	68

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce dle ČSN	18
Tabulka 2: Splnění Požadavků ČSN na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce – Pavilon N	22
Tabulka 3: Splnění Požadavků ČSN na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce – Pavilon V	27
Tabulka 4: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy Pavilon N (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav	28
Tabulka 5: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy Pavilon V (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav	28
Tabulka 6: Příprava TV pro objekt Pavilon N	30
Tabulka 7: Výpočet roční spotřeby energie na přípravu TV pro objekt Pavilon N	30
Tabulka 8: Příprava TV pro objekt Pavilon V	31
Tabulka 9: Výpočet roční spotřeby energie na přípravu TV pro objekt Pavilon G	31
Tabulka 10: Výpočet spotřeby energie na chlazení pro objekt Pavilon N	31
Tabulka 11: Výpočet spotřeby energie na chlazení pro objekt Pavilon V	32
Tabulka 12: Výpočet spotřeby energie na úpravu vlhkosti pro objekt Pavilon V	32
Tabulka 13: Výpočet spotřeby energie na úpravu vlhkosti pro objekt Pavilon N	33
Tabulka 14: Výpočet spotřeby energie na chlazení pro objekt Pavilon V	33
Tabulka 15: Výpočet spotřeby energie na chlazení pro objekt Pavilon N	34
Tabulka 16: Technické parametry osvětlení pro objekt Pavilon N	35
Tabulka 17: Výpočet spotřeby energie na osvětlení pro objekt Pavilon N	35
Tabulka 18: Technické parametry osvětlení pro objekt Pavilon V	36
Tabulka 19: Výpočet spotřeby energie na osvětlení pro objekt Pavilon V	36
Tabulka 20: Stávající spotřeba na ostatní procesy v objektu Pavilon N	36
Tabulka 21: Stávající spotřeba na ostatní procesy v objektu Pavilon V	37
Tabulka 22: Charakteristika odběrného místa elektřiny	40
Tabulka 23: Energetické vstupy a výstupy energetické hospodářství areál SNO za období 2018	41
Tabulka 24: Energetické vstupy a výstupy energetické hospodářství areál SNO za období 2019	41
Tabulka 25: Energetické vstupy a výstupy energetické hospodářství areál SNO 2020	42
Tabulka 26: Průměrné vstupních hodnoty energetické bilance za sledované období	42
Tabulka 27: Celková spotřeba pro hodnocenou ucelenou část energetického hospodářství Hlavních budov	43
Tabulka 28: Energetické vstupy pro objekt Pavilon V za období 2020	44
Tabulka 29: Energetické vstupy pro objekt Pavilon N za období 2020	44
Tabulka 30: Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon V – stávající stav	45
Tabulka 31: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon V – stávající stav	45
Tabulka 32: Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon N – stávající stav	46
Tabulka 33: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon N – stávající stav	46
Tabulka 34: Teoretická spotřeba energie na vytápění objektu Pavilon V	48
Tabulka 35: Teoretická spotřeba energie na vytápění budovy Pavilon V	48
Tabulka 36: Přehled vypočtených spotřeb energií na vytápění hodnocených objektů	49
Tabulka 37: Přepočet skutečné spotřeby na dlouhodobý průměr	49
Tabulka 38: Porovnání skutečné a modelové spotřeby energie na vytápění	49
Tabulka 39: Celková výchozí energetická bilance pro stávající stav	50
Tabulka 40: Celková výchozí energetická bilance pro Pavilon V pro stávající stav	51
Tabulka 41: Celková výchozí energetická bilance pro Pavilon N pro stávající stav	51
Tabulka 42: Celková výchozí energetická bilance pro stávající stav pro aktivitu 5.1.b	52

Tabulka 43: Výpočet tepelné stability pro kritickou místnost	52
Tabulka 44: Výpočet tepelné stability pro kritickou místnost	54
Tabulka 45: Úspora energie – Modernizace systému osvětlení v Pavilonu V.....	60
Tabulka 46: Úspora energie – Modernizace systému osvětlení v Pavilonu N	60
Tabulka 47: Celková úspora energie – Modernizace systému osvětlení	60
Tabulka 48: Úspora nákladů – Modernizace systému osvětlení v Pavilonu V	61
Tabulka 49: Úspora nákladů – Modernizace systému osvětlení v Pavilonu N	61
Tabulka 50: Úspora nákladů – Modernizace systému osvětlení.....	61
Tabulka 51: Základní parametry KGJ	62
Tabulka 52: Investiční náklady – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu N	64
Tabulka 53: Celková energetická bilance – Instalace KGJ v Pavilonech N a V	65
Tabulka 54: Energetická bilance – Instalace dvou KGJ v Pavilonu N.....	65
Tabulka 55: Energetická bilance – Instalace dvou KGJ v Pavilonu V.....	66
Tabulka 56: Celková úspora provozních nákladů – Instalace KGJ v Pavilonech N a V	66
Tabulka 57: Úspora provozních nákladů – Instalace KGJ v Pavilonu N	66
Tabulka 58: Úspora provozních nákladů – Instalace KGJ v Pavilonu V	66
Tabulka 59: Podmínka 1	69
Tabulka 60: Podmínka 2	70
Tabulka 61: Investiční náklady – Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby	74
Tabulka 62: Úspora energie – Centrální řídicí systém s energetickým managementem	74
Tabulka 63: Úspora nákladů – Centrální řídicí systém s energetickým managementem	74
Tabulka 64: Základní parametry FVE systému	79
Tabulka 65: Investiční náklady – Instalace FVE o výkonu 341,2 kWp	80
Tabulka 66: Energetická bilance – Instalace FVE	80
Tabulka 67: Úspora provozních nákladů – Instalace FVE	81
Tabulka 68: Investiční náklady – Investiční náklady – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací v Pavilonech N a V	83
Tabulka 69: Návrh rekuperace – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon V	84
Tabulka 70: Úspora energie – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon V	84
Tabulka 71: Návrh rekuperace – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon N	85
Tabulka 72: Návrh rekuperace – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon N	85
Tabulka 73: Návrh rekuperace – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon N	85
Tabulka 74: Úspora energie – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon N	85
Tabulka 75: Úspora nákladů – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací	86
Tabulka 76: Celkové hodnocení plnění požadavků vyhlášky	86
Tabulka 77: Úspora po energonositelech pro jednotlivá opatření	87
Tabulka 78: Upravená bilance energie pro aktivitu 5.1.a	88
Tabulka 79: Upravená bilance energie pro aktivitu 5.1.b	88
Tabulka 80: Upravená bilance energie pro celý projekt	89
Tabulka 81: Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie	90
Tabulka 82: Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie	90
Tabulka 83: Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.a	91
Tabulka 84: Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.b	91
Tabulka 85: Ekologické vyhodnocení pro celý projekt	91
Tabulka 86: Ekonomické vyhodnocení	95
Tabulka 87: Vyhodnocení vhodnosti EPC	96

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Energetické posouzení je zpracováno za účelem podání žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014–2020 (OPŽP) podle §9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí vyhlášky č. 309/2016, kterou se mění vyhláška

č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku pro níže specifikovaný projekt.

Energetické posouzení je zpracováno v souladu se závazným vzorem energetického posouzení vydaným Státním fondem životního prostředí pro 146. výzvu v prioritní ose 5: Energetické úspory, který je povinnou přílohou žádosti o dotaci v tomto dotačním programu.

Účelem zpracování energetického posouzení je **posouzení navržených opatření vedoucích ke snížení energetických spotřeb, včetně stanovení ekologického hodnocení návrhu pro stanovení splnění dotačních kritérií výzvy.**

Předmětem posouzení je posouzení opatření ke snížení energetické náročnosti areálu Slezské nemocnice v Opavě, příspěvkové organizace na ulici Olomoucká 470/86 (dále jen Nemocnice), jejíž zřizovatelem je Moravskoslezský kraj. V areálu se nacházejí objekty zdravotnických zařízení sloužící nejen k léčebným účelům, ale i následnému ubytování po operačních zákrocích a dále objekty zajišťující technický a hospodářský provoz celého areálu Nemocnice. Hlavní budovy v areálu Nemocnice představují část jednoho uceleného energetického hospodářství areálu.

Projekt „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov V, N“ **je kombinovaný na dvou žádostech** z důvodu rozdílné možné výše podpory.

Důvodem pro statut Hlavních budov – část 1, jako samotného UČEH (ucelené části energetického hospodářství) z pohledu distribuce elektřiny je to, že dispozice nově rekonstruované místní distribuční sítě elektřiny byla navržena tak, že elektřina z FVE na Hlavních budovách – část 1 (objekt Pavilon N a Pavilon V) bude spotřebovávána v samostatných 2 budovách, což jednoznačně potvrzuje selektivita sítě a jednotlivých přípojkových skříní na jednotlivých budovách. Dimenze kabelů a velikost jističe na jednotlivých budovách neumožňuje, aby elektřina na Hlavních budovách – část 1 nepřetékala do jiných částí areálu.

Záměr představuje komplex technických opatření a souvisejících stavebních úprav:

Prvním cílem je osadit areál Nemocnice zdrojem OZE, a to fotovoltaickou elektrárnou o výkonu 341,2 kWp s tím, že fotovoltaická elektrárna zajistí výrobu elektrické energie pro vlastní spotřebu. FVE budou umístěny na Pavilonech N a V (V/A, V/B, V/C, V/D). Součástí bude i instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA, který bude sloužit jako záloha.

a nově instalované zdroje KVET, kondenzační kogenerační jednotky budou tuto výrobu doplňovat tak, aby veškerá elektrická energie byla vždy spotřebována v místě výroby a nedocházelo k přetoku do distribuční soustavy. Vyrobená elektrická energie bude vždy využita pro vlastní spotřebu

Druhým cílem projektu je instalace celkem čtyř kondenzačních kogeneračních jednotek (KGJ), pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET), o jmenovitém elektrickém výkonu 20 kW_e a jmenovitém tepelném výkonu 41,9 kW_t každá. Dvě KGJ budou umístěny v 1.PP kotelně v Pavilonu N a dvě KGJ ve 4.NP v kotelně v Pavilonu V/A.

Třetím cílem bude v pavilonech N a V instalace systému větrání s využitím odpadního tepla neboli rekuperace. V pavilonu V/A, V/C a N bude dále instalováno úsporné LED osvětlení. Tímto opatřením dojde ke snížení provozních nákladů na osvětlení dotčených prostor a zároveň bude výrazným způsobem zlepšena světelná pohoda.

Čtvrtým cílem projektu bude celé energetické hospodářství regulováno a řízeno pomocí centrálního řídicího systému s energetickým managementem a moderním inteligentním řídicím systém 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.

Opatření 5.1.a:

- a) Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N.
- b) Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C.
- c) Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A.
- d) Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N.
- e) Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V.
- f) Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie.

Opatření 5.1.b:

- g) Instalace fotovoltaického systému v Pavilonech N a V o výkonu 341,2 kWp, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA.
- h) Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v Pavilonech N a V.

Cílem navrhovaného řešení je nalézt a doporučit taková řešení, která budou z pohledu provozovatele nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energií v budovách, v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Tento dokument o energetickém posouzení, včetně příloh je duševním vlastnictvím firmy YOUNG4ENERGY s.r.o. Jakékoliv šíření a postupování této dokumentace třetím osobám nebo její použití k jiným účelům než ve smyslu ujednání lze provádět pouze s předchozím souhlasem společnosti YOUNG4ENERGY s.r.o.

2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 Vlastník předmětu energetického posouzení

Název nebo obchodní firma:	Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace
Adresa:	Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava
IČ:	478 13 750
DIČ:	CZ 478 13 750
V zastoupení:	Ing. Karel Siebert, MBA, ředitel
Zřizovatel:	Moravskoslezský kraj, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava, 28. října 2771/117

2.2 Předmět energetického posouzení

Název předmětu:	Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov V, N
Adresa:	Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava
Katastrální území:	Opava – Předměstí [711578]
Místo stavby:	p. č. 2273/3 bez č.p.; p. č. 2209/83 bez č.p.; p. č. 2209/2 bez č.p.
Typ objektu:	Zdravotnické zařízení
Vlastník objektu:	Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace; Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava
Zřizovatel:	Moravskoslezský kraj, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava, 28. října 2771/117

2.3 Zpracovatel energetického posouzení

Název/jméno:	YOUNG4ENERGY s.r.o.
--------------	---------------------

Adresa: Korunní 595/76, Mariánské Hory, 709 00 Ostrava
IČO: 040 83 351
Jméno energetického specialisty: YOUNG4ENERGY s.r.o.
Oprávnění č.: 1893
Datum získání oprávnění: 15.9.2020
Jméno určené osoby: Ing. Jan Mendrygal
Oprávnění určené osoby č.: 1760
Datum získání oprávnění určené osoby: 5.6.2018

2.4 Podklady pro zpracování energetického posouzení

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

1. Energetický audit areálu Slezské nemocnice v Opavě zpracovaný 15.8.2016 Ing. Světlanou Kravčenkovou, č. osv. 039.
2. Projektová dokumentace stávajícího stavu.
3. Studie proveditelnosti navrhovaného stavu.
4. Technické dokumentace výrobků.
5. Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu.
6. Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci.
7. Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace.
8. Zákon č. 406/2000 Sb. - Zákon o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.
9. Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů.
10. Zákon č. 201/2012 Sb. - Zákon o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů.
11. Vyhláška č. 480/2012 Sb. - Vyhláška o energetickém auditu a energetickém posudku ve znění pozdějších předpisů.
12. Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
13. Vyhláška č. 264/2020 Sb. - Vyhláška o energetické náročnosti budov ve znění pozdějších předpisů.
14. ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov.
15. ČSN EN ISO 52016 Energetická náročnost budov.
16. ČSN EN 15193-1 Energetické hodnocení budov – Energetické požadavky na osvětlení.
17. ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory
18. ČSN EN 15665 Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov.
19. ČSN EN 15241 – Větrání budov – Výpočtové metody ke stanovení energetických ztrát způsobených větráním a infiltrací v komerčních budovách.
20. ČSN EN 15242 – Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně filtrace.
21. ČSN EN 15243 – Větrání budov – Výpočet teplot v místnosti, tepelné zátěže a energie pro budovy s klimatizačními systémy.
22. ČSN EN 15316 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy.
23. ČSN EN ISO 13 790 – Výpočet potřeby energie pro vytápění a chlazení.
24. Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018).
25. Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).

26. Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení (dále jen „Směrnice 2015/2193“).
27. ČSN EN ISO 50001 - Systém managementu hospodaření s energií.
28. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014–2020.
29. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014–2020.
30. Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC.
31. Metodický pokyn pro návrh větrání škol.
32. Metodika výpočtu kritérií fotovoltaických systémů pro veřejné budovy
33. Metodika posuzování staveb z hlediska výskytu obecně, a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů

Pozn.: Všechny uvedené předpisy jsou v aktuálním znění (včetně změn platných ke dni zpracování energetického posouzení).

Prohlídka místa proběhla opakovaně za účasti zástupců zadavatele a zástupců zpracovatele energetického posouzení.

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

3.1 Základní údaje o předmětu EP

3.1.1 Situační plán

Projekt s názvem „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov V, N**“ je realizován v místě realizace s těmito dispozicemi:

Místo stavby: Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace; Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava – budovy Pavilonů N a V.

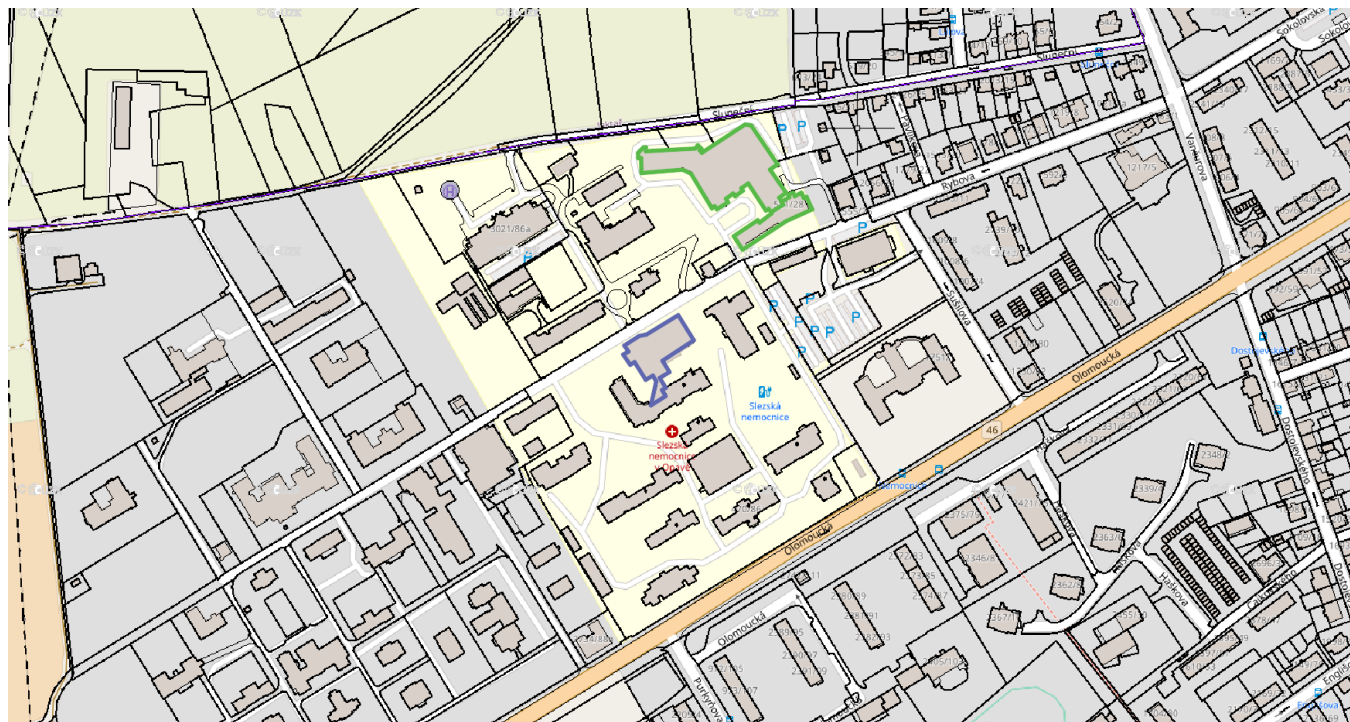
GPS souřadnice: 49°56'01.5"N 17°52'45.9"E

Pozemky parcelních čísel: p. č. 2273/3 bez č.p.; p. č. 2284 bez č.p.; 2209/83 bez č.p.; p. č. 2209/2 bez č.p. - zapsané v LV 4611 evidovaném v katastru nemovitostí pro Moravskoslezský kraj, Katastrální pracoviště Opava

Katastrální území: Opava – Předměstí [711578]

Projekt je realizován na těchto objektech:

- Pavilon N (p. č. 2273/3, bez č. p.)
- Pavilon V/A, V/B, V/C (p. č. 2209/83, bez č. p.), Pavilon V/D (p. č. 2209/2 bez č.p.)



Obrázek 1: Situace objektu (katastrální mapa)



Obrázek 2: Letecký pohled na budovy

3.1.2 Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

V rámci tohoto energetického posouzení jsou řešeny budovy v areálu Nemocnice, kterými konkrétně jsou: Pavilon N (p. č. 2273/3, bez č. p.), Pavilon V/A, V/B, V/C (p. č. 2209/83, bez č. p.), Pavilon V/D (p. č. 2209/2 bez č.p.). Nemocnice Opava, jejíž zřizovatelem je Moravskoslezský kraj, **je zdravotnickým zařízením.**

V areálu nemocnice se nacházejí 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.

Pavilon N je celkově podsklepený objekt má jedno podzemní a šest nadzemních podlaží. Do pavilonu „N“ je umístěn provoz interního oddělení, a to jak část ambulantní v 1.NP, tak i část lůžková tvořená třemi lůžkovými jednotkami s celkovou kapacitou 90 lůžek a potřebným zázemím (2. – 5.NP). Ve 2.NP je navržena multioborová JIP s kapacitou 17 lůžek. Dále je do tohoto pavilonu umístěna lůžková část TRN rovněž s 30 lůžky situovaná do 6.NP. V suterénu objektu se nachází technické a skladové zázemí a úsek šaten personálu.

Pavilon V se skládá ze 4 částí:

- V/A chirurgie – JIP, ARO, COS.
- V/B porodnice – urologie.
- V/C porodnice – ortopedie, urologie, ušní.
- V/D chirurgie – ušní.

Části V/A, V/B, V/C jsou nově zprovozněnými objekty, část V/D je rekonstruovaný původní pavilon. Jedná se o podsklepený objekt o čtyřech nadzemních podlažích. V suterénu budovy V/A jsou převážně šatny, sklady, sociální zařízení, technické prostory, provoz centrální sterilizace a veškeré technické a energetické zázemí pro provoz objektu. V 1.NP jsou prostory pro chirurgické a ortopedické ambulance, zákrové sály, RTG. Ve 2.NP je lůžková část pro ARO a JIP. Ve 3.NP jsou operační sály a technické a provozní zázemí a ve 4.NP je strojovna vzduchotechniky, strojovna chlazení, místnosti náhradních zdrojů EE a PK. Pavilon V/B představuje propojení mezi stávajícím chirurgickým pavilonem V/D a V/A, jsou zde umístěny sociální zařízení, šatny a jídelna. Ve 2.NP jsou endoskopické vyšetřovny a urologie. Ve 3.NP jsou prostory porodního oddělení a ve 4.NP jsou umístěny pokoje lékařů se sociálním zařízením a sklad prádla. V pavilonu V/C jsou šatny, umývárny, soc. zařízení personálu, sklady, studená kuchyně, kanceláře. V 1.NP je urologická a gynekologická vyšetřovna, čekárny, sklady, sociální zařízení, sonografie. Ve 2.NP, 3.NP a 4.NP jsou pokoje, sociální zařízení a sprchy, vyšetřovna, sesterna, lékař, kuchyňka a sklady. Pavilon V/D je původní zrekonstruovanou budovou.

3.1.3 Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití

Hlavní budovy, konkrétně se jedná o Pavilon N (p. č. 2273/3, bez č. p.), Pavilon V/A, V/B, V/C (p. č. 2209/83, bez č. p.), Pavilon V/D (p. č. 2209/2 bez č.p.) v areálu Nemocnice, jejíž zřizovatelem je Moravskoslezský kraj, jsou zdravotnická zařízení.

V areálu nemocnice se nacházejí objekty se zdravotnickým zařízením slouží především k léčebným účelům a následnému ubytování po operačních zákrocích. V objektech se nacházejí především ordinace, ambulance, vyšetřovny, JIP, laboratoře, zdravotní technologie (mamograf. Magnetická rezonance a jiné) 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.

Ve Slezské nemocnici v Opavě pracuje v současnosti více než 200 lékařů a farmaceutů, přes 870 nelékařských pracovníků (zdravotní sestry, fyzioterapeuti, ošetrovatelský personál, řidiči sanitek a podobně), 130 technickohospodářských a dělnických pracovníků. Areál Nemocnice, a tedy i Hlavní budovy jsou od pondělí do neděle využívány širokou veřejností.

Provoz nemocnice je nepřetržitý, tento nepřetržitý provoz se týká i Hlavních budov jako je Pavilon N (interna (lůžka, JIP), příjmová ambulance, kardiologická ambulance, gastroenterologická ambulance, sanitáři, plicní oddělení – lůžka), Pavilon V (ARO, centrální operační sály, centrální JIP, gynekologicko-porodnické oddělení, chirurgie, ortopedie, urologie, neurologie – lůžka, ORL, CT, gastroenterologická poradna, endoskopie, LPS pro dospělé).

Hlavní budovy v areálu Nemocnice tvoří část jednoho energetického hospodářství areálu Nemocnice, kde je zajištěno vyvážené rozložení spotřeby energie v průběhu celého dne, díky výše popsané míře využití. Navržené energetické řešení zajistí větší, a hlavně efektivní využití Hlavních budov v průběhu celého týdne potažmo celého roku, kde budou minimalizovány přetoky energie do nadřazené distribuční soustavy a bude zaručena maximální a nejefektivnější spotřeba energie vyrobená z OZE a KVET.

Žadatel v nejbližších letech neplánuje, že by mělo dojít ke změně ve využití předmětu energetického posudku. Opavská nemocnice je příspěvkovou organizací zřizovanou Moravskoslezským krajem, jejíž výstavba započala v roce již v roce 1898 a je důležitým zdravotnickým zařízením.

3.1.4 Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“

Hlavní budovy, ani celý areál Nemocnice nemají zavedený Systém managementu hospodaření s energií. V Hlavních budovách probíhají pravidelné manuální odečty energií z lokálních měřidel, které slouží pouze pro ověření správnosti údajů na fakturách za energie. Nedochozí k vyhodnocování spotřeb energií či návrhy k jejich snížení.

3.2 Rozdělení objektu do teplotních a provozních zón

3.2.1 Teplotní rozdělení hodnoceného objektu

Řešené budovy jsou **Pavilon N** (p. č. 2273/3, bez č. p.), **Pavilon V/A, V/B, V/C** (p. č. 2209/83, bez č. p.), **Pavilon V/D** (p.č. 2209/2 bez č.p.).

Pavilon N je z hlediska teplotních zón rozdělena do třinácti zón, kdy dvanáct zón jsou vytápěny a jedna je nevytápěna. První **vytápěná zóna 1** je Z1 – Komunikace, sociální zařízení, sklady 1.NP-7.NP jsou vytápěny na průměrnou vnitřní teplotu 20 °C. Druhá **vytápěná zóna 2** je Z2 – Komunikace, sociální zařízení, sklady 1.PP je vytápěna na průměrnou vnitřní teplotu 20 °C. Třetí **vytápěná zóna 3** je Z3 – Ordinace (chlazené) je vytápěna na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C. Čtvrtá **vytápěná zóna 4** je Z4 – Ordinace (chlazené + VZT) je vytápěna na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C. Pátá **vytápěná zóna 5** je Z5 – Ordinace (VZT) je vytápěna na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C. Šestá **vytápěná zóna 6** je Z6 – Pokoje (VZT) jsou vytápěny na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C. Sedmá **vytápěná zóna 7** je Z7 – Pokoje (chlazené + VZT) jsou vytápěny na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C. Osmá **vytápěná zóna 8** je Z8 – Jídelna je vytápěna na průměrnou vnitřní teplotu 20 °C. Devátá **vytápěná zóna 9** je Z9 – Šatny 1.PP jsou vytápěny na průměrnou vnitřní teplotu 20 °C. Desátá **vytápěná zóna 10** je Z10 – Sklady 1.PP jsou vytápěny na průměrnou vnitřní teplotu 16 °C. Jedenáctá **vytápěná zóna 11** je Z11 – Strojovna 7.NP je vytápěna na průměrnou vnitřní teplotu 16 °C. Dvanáctá **vytápěná zóna 12** je Z12 – Spojovací koridor je vytápěn na průměrnou vnitřní teplotu 20 °C. Prostor NZ13 – Garáž je zařazen do **nevytápěné zóny**.

Pavilon V je z hlediska teplotních zón rozdělen do pěti vytápěných zón. První **vytápěná zóna 1** je Z1 – Pavilón V – ordinace, vyšetřovny, laboratoře jsou vytápěny na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C. Druhá **vytápěná zóna 2** je Z2 – Pokoje pacientů, lékařů jsou vytápěny na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C. Třetí **vytápěná zóna 3** je Z3 – Sociální zázemí, šatny jsou vytápěny na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C. Čtvrtá **vytápěná zóna 4** je Z4 – Technické zázemí je vytápěna na průměrnou vnitřní teplotu 16 °C. Pátá **vytápěná zóna 5** je Z5 – Operační sály jsou vytápěny na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C.

3.2.2 Rozdělení objektu dle způsobu využití

V rámci tohoto energetického posouzení jsou řešeny pouze Hlavní budovy v areálu Nemocnice, kterými konkrétně jsou: **Pavilon N** (p. č. 2273/3, bez č. p.), **Pavilon V/A, V/B, V/C** (p. č. 2209/83, bez č. p.), **Pavilon V/D** (p.č. 2209/2 bez č.p.)

V areálu Nemocnice se nacházejí objekty zdravotnických zařízení sloužící nejen k léčebným účelům, ale i následnému ubytování po operačních zákrocích a dále objekty zajišťující technický a hospodářský provoz celého areálu Nemocnice.

Pavilon N se skládá z jednoho podzemního a šesti nadzemních podlaží, ve kterém se interna (lůžka, JIP), příjmová ambulance, kardiologická ambulance, gastroenterologická ambulance, sanitáři a plicní oddělení (lůžka). Do tohoto pavilonu je umístěn provoz interního oddělení, a to jak část ambulantní v 1.NP, tak i část lůžková tvořená třemi lůžkovými jednotkami s celkovou kapacitou 90 lůžek a potřebným zázemím (2. - 5.NP). Ve 2.NP je navržena multioborová JIP s kapacitou 17 lůžek. Dále je do tohoto pavilonu umístěna lůžková část TRN rovněž s 30 lůžky situovaná do 6.NP. V suterénu objektu se nachází technické a skladové zázemí a úsek šaten personálu.

Pavilonu V (VIA, VIB, VIC, VID) se nachází oddělení ARO, centrální operační sály, centrální JIP, gynekologicko-porodnické oddělení, chirurgie, ortopedie, urologie, neurologie – lůžka, ORL, CT, gastroenterologická poradna, endoskopie, LPS pro dospělé.

- **Objekt VIA**–V suterénu je provoz centrální sterilizace a veškeré technické a energetické zázemí pro provoz objektu. V 1.NP jsou prostory pro chirurgické a ortopedické ambulance, zákrokové sály, RTG. Ve 2.NP je lůžková část pro ARO a JIP. Ve 3.NP jsou operační sály a technické a provozní zázemí a ve 4.NP je strojovna vzduchotechniky, strojovna chlazení, místnosti
- **Objekt VIB**–V suterénu budovy jsou převážně šatny, sklady, sociální zařízení, technické prostory. V 1.NP je jídelna včetně sociálního a provozního zázemí. Ve 2.NP jsou endoskopické vyšetřovny a urologie s potřebným zázemím. Ve 3.NP jsou prostory porodního oddělení a ve 4.NP jsou umístěny pokoje lékařů se sociálním zařízením, kuchyňka a sklad prádla.
- **Objekt VIC**–V suterénu jsou šatny, umývárny, soc. zařízení personálu, sklady, studená kuchyně, kancelář. V 1.NP je urologická a gynekologická vyšetřovna, čekárny, sklady, sociální zařízení, sonografie. Ve 2.NP, 3.NP a 4.NP jsou pokoje, soc. zařízení sprchy, vyšetřovna, sester, lékař, kuchyňka a sklady.
- **Objekt VID**–V suterénu budovy jsou převážně šatny, sklady, sociální zařízení, technické prostory. V 1.NP až 3.NP se nacházejí pokoje s ošetřovnami, soc. zařízením, pokoje lékařů, sester a kuchyňka. Ve 4.NP jsou pokoje lékařů se soc. zařízením a kuchyňkou. V roce 2008 byly v části 1.NP přemístěny ambulance ORL z pavilonu H na úkor lůžkového oddělení chirurgie.

3.3 Popis stavebního řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011

3.3.1 Konstrukční řešení budov

V rámci tohoto energetického posouzení jsou řešeny pouze Hlavní budovy v areálu Nemocnice, kterými konkrétně jsou: **Pavilon N** (p. č. 2273/3, bez č. p.), **Pavilon VIA, VIB, VIC** (p. č. 2209/83, bez č. p.), **Pavilon VID** (p.č. 2209/2 bez č.p.).

Pavilon N je celkově podsklepený objekt má jedno podzemní a šest nadzemních podlaží. Objekt pavilonu N je vybudován jako železobetonový monolitický skelet doplněný o ztužující železobetonové stěny situované kolem schodišťových jader a výtahových šachet. Železobetonové stěny jsou dále navrženy po obvodu prvního podzemního podlaží, kde zachycují zatížení od přilehlé zeminy. Ztužující stěny kolem schodišťových jader probíhají po celé výšce objektu. V železobetonových stěnách jsou zřízeny otvory pro osazení oken, dveří, prostupy vzduchotechnického potrubí, otvory pro osazení hydrantů a skříň hlavního uzávěru plynu.

Železobetonové stěny jsou provedeny v tloušťkách 20, 25 a 30 cm z betonu třídy min. C30/37-XC1. Stěny v prvním podzemním podlaží pak z betonu C35/45 (XC3). Dimenze a průřezy sloupů jsou ovlivněny působícím zatížením, charakteristický průřez sloupového prvku typického podlaží je 40 x 40 cm, vybrané sloupy jsou navrženy v rozměru 50 x 50 cm. Na sloupové prvky byl použit beton třídy C35/35-XC1.

Stropní desky jsou navrženy jako železobetonové monolitické konstrukce bez viditelných hlavic nebo průvlaků. V typických podlažích tvoří pohledovou část. Desky jsou navrženy v tloušťce 25 cm s výjimkou desky nad 7.NP. Ta má tloušťku 20 cm. Pro betonáž se bylo použito betonů třídy C30/37-XC1 a C35/45-XC1.

Ve stropních konstrukcích jsou navrženy instalační otvory pro potřeby vedení instalací TZB jako je vzduchotechnika, rozvody vody, topení, chlazení, elektroinstalací nebo medicinálních plynů. Otvory mezi podlažími, které leží na rozhraní požárních úseků jsou dotěsněny ucpávkami s požadovanou požární odolností. Otvory ležící v šachtách, které jsou koncipovány jako jeden samostatný požární úsek (odvětrání CHÚC, šachta pro komíny) utěsnění nevyžadují. Schodišťové mezipodesty jsou navrženy jako železobetonové monolitické v tloušťce 20 cm a jsou vetknuty do přilehlých ztužujících stěn.

Obvodový plášť je zateplen kontaktní zateplovacím systémem certifikovaný dle ETAG 004 s izolací z desek s podélnými vlákny z čistě minerální vlny (λ 0,039), třídy reakce na oheň A2-s1,d0 podle ČSN EN 13 501-1 s parametry materiálů a doplňky, které zajišťují dlouhodobou životnost systému. Mechanická odolnost systému cca 3 Joule. Jsou použity takové tloušťky izolací, že součinitele prostupu obvodového pláště převážně vyhovují doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla obvodového zdiva. Vyzdívky z keramického zdiva tl. 30 cm jsou zatepleny tl. 15 cm, v temperovaných prostorách tl. 8 cm. Části s provětrávanou fasádou jsou zatepleny MV tl. 8 cm, případně 10 cm. Dle PEN v projektové dokumentaci byla použita okna s celkovým součinitelem prostupu tepla 1,5 W/m²K. Celkový součinitel prostupu tepla vstupních dveří je 1,7 W/m²K.

Objekt pavilonu N je zastřešen nepochozími plochými střechami s vnitřním odvodem dešťových vod. Na napenetrovanou železobetonovou stropní konstrukci tl. 25 cm byla provedena parozábrana z asfaltového pásu s hliníkovou vložkou. Na parozábranu byla položena tepelná izolace ze stabilizovaného expandovaného polystyrenu EPS. Tato vrstva zároveň plní funkci spádovou. Základem tvoří spádové klíny se spádem 2 % na něž jsou uloženy desky EPS. Hydroizolační krytina je navržena z měkčeného polvinylchloridu (PVC-P) tloušťky 1,5 mm vyztužená polyesterovou tkaninou. Izolace je mechanicky kotvena až do stropní ŽB konstrukce. Chemicky neslučitelná fólie a desky EPS jsou od sebe odděleny separační geotextilií o gramáži 300 g/m².

Střešní plášť v místech ustupujícího podlaží je proveden ve skladbě s práným říčním kamenivem a tepelnou izolací ze spádových desek z minerální vlny. Ty jsou uloženy ve spádu 2 % přičemž protispád je tvořen dalšími klíny se spádem 8 %. Na takto provedenou tepelnou izolaci je bez potřeby separační vrstvy uložena hydroizolační vrstva z PVC-P fólie. Ta je opatřena separační geotextilií o gramáži 500 g/m² na kterou bylo uloženo prané říční kamenivo frakce 3,2-6,4 cm.

Zastavěná plocha objektu 1 490 m²

Obestavěný prostor objektu 33 518 m³

Pavilon V se skládá ze čtyř částí V/A, V/B, V/C, V/D. Části V/A, V/B, V/C jsou nově zprovozněné objekty a část V/D je rekonstruovaný původní pavilon. Zastavěná plocha objektu 4 145 m², obestavěný prostor objektu V/A, V/B, V/C, V/D 90 849 m³

a. Objekt V/A

Objekt byl postaven v roce 2002 jako podsklepený objekt o čtyřech nadzemních podlažích. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z keramických cihel POROTHERM o tl. 44 cm.

Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Obvodové zdivo z části jižní a severní stěny, a celá východní stěna je opatřena tepelnou izolací polystyrénovou pěnou STYROFOAM IB PERIMATE DI. Tepelná izolace stěn únikového schodiště je deskami ORSIL se sádrokartónem. Stropní konstrukce jsou bezprůvlakové železobetonové desky tl. 26 cm. Vzduchové kanály v 1.PP jsou předěleny stropními deskami PZD. Střecha je plochá a sedlová. Plochá střecha je nad částí 1.NP a je zhotovená jako jednoplášťová s izolací proti vlhkosti asfaltovými pásy. Tepelná izolace jednoplášťové střechy je z polystyrénových kaširovaných desek tl. 16 cm. Z větší části je střecha sedlová a je tvořena dřevěným trámovým pultovým 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 minerální rohoží tl.180 mm. Vrchní krytina střechy je z poplastovaného svítkového plechu. Okna jsou platová z izolačním dvojsklem. Hlavní vstupní dveře z jižní strany jsou kovové s izolačním sklem.

b. Objekt V/B

Objekt byl postaven v roce 2002 jako podsklepený objekt se 4 NP. Tento objekt zajišťuje propojení mezi stávajícím chirurgickým pavilónem V/D a novým pavilónem V/A.

Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z keramických cihel POROTHERM o tl. 44 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny z cihel. Železobetonové obvodové zdivo je opatřeno tepelnou izolací desek z minerálních vláken tl. 10 cm. Tepelná izolace stěn únikového schodiště je deskami ORSIL se sádkokartónem. Stropní konstrukce jsou bezprůvlakové železobetonové desky tl. 26 cm. Střecha je mírně sedlová a je tvořena dřevěnou trámovou konstrukcí, který přenáší zatížení do obvodových zdí, na vaznicích jsou uloženy krokve a na nich bednění. Tepelná izolace střechy je minerální rohoží tl. 18 cm. Vrchní krytina střechy je z poplastovaného svitkového plechu. Okna jsou plastová zdvojená s izolačním dvojsklem.

c. Objekt V/C

Objekt byl postaven v roce 2002 jako podsklepený objekt se 4 NP. Tento objekt je propojen s novým chirurgickým pavilónem V/A.

Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z keramických cihel POROTHERM nebo CITHERM o tl. 44 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Železobetonové obvodové zdivo je opatřeno tepelnou izolací desek ze stabilizovaného polystyrénu tl. 7 cm. Tepelná izolace stěn únikového schodiště je deskami ORSIL se sádkokartónem. Stropní konstrukce jsou bezprůvlakové železobetonové desky tl. 22 cm. Střecha je mírně sedlová a je tvořena dřevěnou trámovou konstrukcí, který přenáší zatížení do obvodových zdí, na vaznicích jsou uloženy krokve a na nich bednění. Tepelná izolace střechy je minerální rohoží tl. 18 cm. Vrchní krytina střechy je z ocelového plechu. Okna jsou plastová zdvojená s izolačním dvojsklem.

d. Objekt V/D

Objekt byl postaven cca před 115 lety jako čtyřpodlažní podsklepený objekt. V průběhu let byl objekt několikrát rekonstruován. V roce 2002 byla provedena předposlední poslední rekonstrukce. Rekonstrukce obsahovala propojení objektu s novými objekty V/A, V/B a V/C. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z plných cihel o tl. 45–60 cm.

Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Stropní konstrukce jsou z cihelných kleneb nebo železobetonové. Nad ostatními podlažními jsou stropy železobetonové. Střecha je sedlová a je tvořena dřevěným trámovým pultovým stropem, který přenáší zatížení do obvodových zdí. Krov je proveden se stojatou stolicí, na vaznicích jsou uloženy krokve a na nich bednění. Původní tepelná izolace střechy byla tvořena vrstvou škvárového posypu tl. 15 cm, pokrytou vrstvou betonu. Původní okna byla dřevěná zdvojená a původní vstupní dveře byly dřevěné s jednoduchým sklem.

V roce 2012 proběhlo zateplení pavilónu V/A-D v rámci projektu „Ekologizace vybraných objektů areálu SN Opava“, což byla investiční akce spolufinancována Státním fondem životního prostředí. Obvodové zdivo bylo zatepleno MV tl. 18 cm, střecha byla zateplena PPS tl. 28 cm. Byla instalována okna plastová s izolačním dvojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla 1,1 W/m²K.

3.3.2 Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Dle Pravidel pro žadatele a příjemce podpory (PrŽaP) v Operačním programu Životního prostředí pro období 2014–2020 výzvy 146. v kapitole B.6.5.1.4 – Obecná kritéria přijatelnosti – Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov, především musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{\text{em},N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011).

Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce dle ČSN:

Budova – běžná s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{\text{im}} = 18\text{ °C}$ až 22 °C

Typ konstrukce dle ČSN	Normové hodnoty součinitele prostupu tepla U_N [W/(m ² *K)]	
	Požadovaný $U_{N,20}$ [W/(m ² *K)]	Doporučený $U_{rec,20}$ [W/(m ² *K)]
Střecha plochá a šikmá do 45° včetně, Strop nad venkovním prostorem, s podlahou	0,24	0,16
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20
Vnější stěna lehká (těžká) - vnější vrstvy od vytáp. Střecha strmá se sklonem 45° lehká (těžká) Stěna k nevytápěné půdě	0,30	0,20 (0,25)
Podlaha a stěna vytápěného prostoru k zemině (bez vlivu zeminy)	0,45	0,30
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k temperovanému prostoru Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k vnějšímu prostoru	0,75	0,50
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,85	0,55
Stěna mezi sousedními budovami Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C vč.	1,05	0,70
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C vč	1,30	0,45
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C vč.	2,20	1,50
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C vč.	2,70	1,80
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,50	1,20
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,40	1,10
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,70	1,20
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	3,50	2,30
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,60	1,70
Kovový rám výplně otvoru	-	1,80
Nekovový rám výplně otvoru	-	1,30
Rám lehkého obvodového pláště	-	1,80

Tabulka 1: Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce dle ČSN

Pro hodnocení Hlavní budovy byly provedeny výpočty součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí (součást přílohy č. 4 – EŠOB) a vyhodnocení splnění požadavků normy ČSN 73 0540-2:2011. Jednotlivé EŠOB byly zpracovány Ing. Světlanou Kravčenkovou. Stávající hodnoty součinitele prostupu tepla jsou uvedeny v tabulce níže.

Bylo provedeno porovnání součinitelů prostupu tepla konstrukcí na systémové hranici budov s požadovanými hodnotami normou ČSN 73 0540-2:2011, které jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Splnění požadavků ČSN na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce – Pavilon N:

Označení konstrukce	Vypočtená hodnota	Požadovaná hodnota		Doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² *K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² *K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² *K)]	Splněno ANO / NE
Konstrukce (ZÓNA Z1) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20$ °C					

STN-3	Z1-EXT					
OP (SZ) PTH300+MV150		0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-4	Z1-EXT					
OP (SZ) ŽB300+MV150		0,26	0,30	ANO	0,25	NE
STN-6	Z1-EXT					
OP (SZ) ŽB300+MV100		0,37	0,30	NE	0,25	NE
STN-7	Z1-EXT					
OP (SV) PTH300+MV150		0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-8	Z1-EXT					
OP (SV) ŽB300+MV100		0,37	0,30	NE	0,25	NE
STN-10	Z1-EXT					
OP (SV) PTH300+MV80		0,27	0,30	ANO	0,25	NE
STN-11	Z1-EXT					
OP (JV) PTH300+MV80		0,27	0,30	ANO	0,25	NE
STN-12	Z1-EXT					
OP (JV) PTH300+MV150		0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-13	Z1-EXT					
OP (JV) ŽB300+MV150		0,26	0,30	ANO	0,25	NE
STN-14	Z1-EXT					
OP (JZ) ŽB300+MV150		0,26	0,30	ANO	0,25	NE
STN-15	Z1-EXT					
OP (JZ) PTH300+MV150		0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-16	Z1-EXT					
OP (SV) ŽB300+MV150		0,26	0,30	ANO	0,25	NE
STN-17	Z1-EXT					
OP (SV) ŽB250+MV150		0,26	0,30	ANO	0,25	NE
STN-20	Z1-EXT					
OP (JZ) ŽB250+MV150		0,26	0,30	ANO	0,25	NE
STR-23	Z1-EXT					
Střecha 1.NP		0,20	0,24	ANO	0,16	NE
STR-24	Z1-EXT					
Střecha 2.NP		0,17	0,24	ANO	0,16	NE
STR-25	Z1-EXT					
Střecha (větší)		0,14	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-26	Z1-EXT					
Střecha (menší)		0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-27	Z1-EXT					
Střecha (Strojovna)		0,14	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-28	Z1-EXT					
Okna (SZ)		1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-29	Z1-EXT					
Dveře (SV)		1,70	1,70	ANO	1,20	NE
VYP-30	Z1-EXT					
Okna (SV)		1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-31	Z1-EXT					
Dveře (SV)		1,70	1,70	ANO	1,20	NE
VYP-32	Z1-EXT					
Okna (JZ) žaluzie		1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-33	Z1-EXT					
Okna (JV)		1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-34	Z1-EXT					
Vrata (SV)		1,70	1,70	ANO	1,20	NE
Konstrukce (ZÓNA Z2) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$						
PDL(z)-1	Z2-ZEM					

Podlaha na terénu	2,92	0,45	NE	0,30	NE
STN(z)-2 Z2-ZEM OP (k terénu) ŽB300+XPS80	0,39	0,45	ANO	0,30	NE
Konstrukce (ZÓNA Z3) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=22^{\circ}\text{C}$					
STN-5 Z3-EXT OP (SZ) PTH300+MV80	0,27	0,30	ANO	0,25	NE
VYP-28 Z3-EXT Okna (SZ)	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-38 Z3-EXT OP (JZ) PTH300+MV80	0,27	0,30	ANO	0,25	NE
Konstrukce (ZÓNA Z4) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=22^{\circ}\text{C}$					
STN-3 Z4-EXT OP (SZ) PTH300+MV150	0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-11 Z4-EXT OP (JV) PTH300+MV80	0,27	0,30	ANO	0,25	NE
STN-15 Z4-EXT OP (JZ) PTH300+MV150	0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
VYP-32 Z4-EXT Okna (JZ) žaluzie	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-35 Z4-EXT Okna (JV) žaluzie	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
Konstrukce (ZÓNA Z5) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=22^{\circ}\text{C}$					
STN-3 Z5-EXT OP (SZ) PTH300+MV150	0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-4 Z5-EXT OP (SZ) ŽB300+MV150	0,26	0,30	ANO	0,25	NE
STN-5 Z5-EXT OP (SZ) PTH300+MV80	0,27	0,30	ANO	0,25	NE
STN-9 Z5-EXT OP (SV) PTH300+MV80	0,27	0,30	ANO	0,25	NE
STN-11 Z5-EXT OP (JV) PTH300+MV80	0,27	0,30	ANO	0,25	NE
STN-15 Z5-EXT OP (JZ) PTH300+MV150	0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL-22 Z5-EXT Podhled hlavního vstupu	0,20	0,24	ANO	0,16	NE
STR-26 Z5-EXT Střecha (menší)	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-28 Z5-EXT Okna (SZ)	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-32 Z5-EXT Okna (JZ) žaluzie	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-35 Z5-EXT Okna (JV) žaluzie	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-21 Z5-Z13 OP PTH300+MV80 k sanitkám	0,26	0,60	ANO	0,40	ANO
VYP-39 Z5-Z13 Dveře (do nevytápěných prostor)	1,70	1,70	ANO	1,20	NE
Konstrukce (ZÓNA Z6) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=22^{\circ}\text{C}$					
STN-3 Z6-EXT OP (SZ) PTH300+MV150	0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-7 Z6-EXT OP (SV) PTH300+MV150	0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-9 Z6-EXT					

OP (SV) PTH300+MV80	0,27	0,30	ANO	0,25	NE
STN-11 Z6-EXT OP (JV) PTH300+MV80	0,27	0,30	ANO	0,25	NE
STR-24 Z6-EXT Střecha 2.NP	0,17	0,24	ANO	0,16	NE
STR-25 Z6-EXT Střecha (větší)	0,14	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-28 Z6-EXT Okna (SZ)	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-30 Z6-EXT Okna (SV)	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-35 Z6-EXT Okna (JV) žaluzie	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
Konstrukce (ZÓNA Z7) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=22^{\circ}\text{C}$					
STN-12 Z7-EXT OP (JV) PTH300+MV150	0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
VYP-35 Z7-EXT Okna (JV) žaluzie	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
Konstrukce (ZÓNA Z8) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$					
STN-4 Z8-EXT OP (SZ) ŽB300+MV150	0,26	0,30	ANO	0,25	NE
VYP-28 Z8-EXT Okna (SZ)	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
Konstrukce (ZÓNA Z9) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$					
PDL(z)-1 Z9-ZEM Podlaha na terénu	2,92	0,45	NE	0,30	NE
STN(z)-2 Z9-ZEM OP (k terénu) ŽB300+XPS80	0,39	0,45	ANO	0,30	NE
Konstrukce (ZÓNA Z10) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=16^{\circ}\text{C}$					
PDL(z)-1 Z10-ZEM Podlaha na terénu	2,92	0,60	NE	0,40	NE
STN(z)-2 Z10-ZEM OP (k terénu) ŽB300+XPS80	0,39	0,60	ANO	0,40	ANO
STN-37 Z10-EXT OP (JZ) PTH300+XPS80	0,24	0,40	ANO	0,33	ANO
Konstrukce (ZÓNA Z11) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=16^{\circ}\text{C}$					
STN-7 Z11-EXT OP (SV) PTH300+MV150	0,19	0,40	ANO	0,33	ANO
STN-12 Z11-EXT OP (JV) PTH300+MV150	0,19	0,40	ANO	0,33	ANO
STN-18 Z11-EXT OP (JZ) PTH300+MV50	0,33	0,40	ANO	0,33	NE
STN-19 Z11-EXT OP (SZ) PTH300+MV50	0,33	0,40	ANO	0,33	NE
STR-27 Z11-EXT Střecha (Strojovna)	0,14	0,32	ANO	0,21	ANO
VYP-29 Z11-EXT Dveře (SV)	1,70	2,30	ANO	1,60	NE
VYP-36 Z11-EXT Dveře (JZ)	1,70	2,30	ANO	1,60	NE
Konstrukce (ZÓNA Z12) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$					
STN(z)-2 Z12-ZEM OP (k terénu) ŽB300+XPS80	0,39	0,45	ANO	0,30	NE
PDL(z)-47 Z12-ZEM					

Podlaha na terénu (koridor)	0,52	0,45	NE	0,30	NE
VYP-48 Z12-EXT LOP (SV)	1,40	1,21	NE	1,05	NE
VYP-49 Z12-EXT LOP (SZ)	1,40	1,21	NE	1,05	NE
VYP-50 Z12-EXT LOP (JZ)	1,40	1,21	NE	1,05	NE
STN-51 Z12-EXT OP (JV) PTH190+MV100	0,32	0,30	NE	0,25	NE
STN-52 Z12-EXT OP (SV) PTH190+MV100	0,32	0,30	NE	0,25	NE
VYP-53 Z12-EXT Dveře (JV) koridor	1,70	1,70	ANO	1,20	NE
STR-54 Z12-EXT Střecha koridor	0,18	0,24	ANO	0,16	NE

Tabulka 2: Splnění Požadavků ČSN na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce – Pavilon N

Splnění požadavků ČSN na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce – Pavilon V:

Označení konstrukce	Vypočtená hodnota	Požadovaná hodnota		Doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
Konstrukce (ZÓNA Z1) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=22^{\circ}\text{C}$					
VYP-1 Z1-EXT Vstupní dveře 150/220 A	1,70	3,50	ANO	2,30	ANO
VYP-2 Z1-EXT Okno 210/200 SZ A	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-3 Z1-EXT Okno 210/200 SV A	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-4 Z1-EXT Okno 100/220 JV A	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-5 Z1-EXT Vstupní dveře 200/210 A	1,50	3,50	ANO	2,30	ANO
VYP-6 Z1-EXT Okno 200/180 SZ A	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-7 Z1-EXT Okno 200/180 SV A	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-8 Z1-EXT Okno 100/180 JV A	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-9 Z1-EXT Prosklení chodby A	1,50	1,24	NE	1,10	NE
VYP-10 Z1-EXT Okno 125/197 JV D	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-11 Z1-EXT Okno 236/236 JV D	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-12 Z1-EXT Okno 90/60 SZ D	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO

VYP-13 Okno 232/170 JV D	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-14 Okno 232/95 JV D	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-15 Okno 148/233 JV D	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Okno 147/238 JV D	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-17 Okno 238/320 JV	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-18 Okno 371/230 JV	Z1-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-19 Okno 146/206 SZ	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-20 Okno 116/237 SZ	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-21 Okno 54/159 SZ	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-22 Vstup 108/230	Z1-EXT	1,70	3,50	ANO	2,30	ANO
VYP-23 Okno 239/300 SV	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-24 Okno 236/236 SV	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-25 Okno 148/233 JV	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-26 Okno 133/237 JV	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-27 Prosklení chodby 277/215	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-28 Okno 232/215 JZ D	Z1-EXT	1,10	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-86 Obvodové zdivo z porothermu tl. 45 cm	Z1-EXT	0,42	0,30	NE	0,20	NE
STN-87 Obvodové zdivo ze ŽB zateplené PPS tl. 7 cm	Z1-EXT	0,55	0,30	NE	0,20	NE
STN-88 Obvodové zdivo cihelné tl. 65 cm zateplené MV tl. 18 cm	Z1-EXT	0,21	0,30	ANO	0,20	NE
STN-89 Obvodové zdivo cihelné tl. 50 cm zateplené MV tl. 18 cm	Z1-EXT	0,21	0,30	ANO	0,20	NE
STN-90 Obvodové zdivo cihelné tl. 45 cm zateplené MV tl. 18 cm	Z1-EXT	0,22	0,30	ANO	0,20	NE
STN-91 Obvodové zdivo cihelné tl. 90 cm zateplené MV tl. 18 cm	Z1-EXT	0,19	0,30	ANO	0,20	ANO
STN-92 Obvodové zdivo cihelné tl. 60 cm zateplené MV tl. 18 cm	Z1-EXT	0,21	0,30	ANO	0,20	NE

STN-93	Z1-EXT					
Obvodové zdivo cihelné tl. 53 cm zateplené MV tl. 18 cm		0,21	0,30	ANO	0,20	NE
STN-94	Z1-EXT					
Obvodové zdivo cihelné tl. 70 cm zateplené MV tl. 18 cm		0,20	0,30	ANO	0,20	NE
STN-95	Z1-EXT					
Obvodové zdivo cihelné tl. 46 cm zateplené MV tl. 18 cm		0,21	0,30	ANO	0,20	NE
STR-110	Z1-EXT					
Střecha A		0,24	0,24	ANO	0,16	NE
STR-111	Z1-EXT					
Střecha D		0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
Konstrukce (ZÓNA Z2) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=22^{\circ}\text{C}$						
VYP-29	Z2-EXT					
Dveře 110/210		1,60	3,50	ANO	2,30	ANO
VYP-30	Z2-EXT					
Okno 225/210 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-31	Z2-EXT					
Okno 225/210 JZ		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-32	Z2-EXT					
Okno 110/210 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-33	Z2-EXT					
Prosklení chodby SV		1,50	1,21	NE	1,05	NE
VYP-34	Z2-EXT					
180/210 JZ		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-35	Z2-EXT					
200/180 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-36	Z2-EXT					
200/180 SZ		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-37	Z2-EXT					
100/180 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-38	Z2-EXT					
100/205 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-39	Z2-EXT					
100/280 JZ		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-40	Z2-EXT					
210/100 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-41	Z2-EXT					
125/210 JZ		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-42	Z2-EXT					
60/90 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-43	Z2-EXT					
225/180 JZ		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-44	Z2-EXT					
225/180 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-45	Z2-EXT					
100/175 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-46	Z2-EXT					
100/255 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-47	Z2-EXT					
125/180 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-48	Z2-EXT					
60/210 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE

VYP-49 200/180 SZ	Z2-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-50 Dveře 90/197 SZ	Z2-EXT	1,60	1,50	NE	1,20	NE
VYP-51 Prosklení chodby	Z2-EXT	1,20	1,21	ANO	1,05	NE
VYP-52 225/210 SZ	Z2-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-53 225/180 SZ	Z2-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-54 60/60 Střešní okna JV	Z2-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-55 60/60 Střešní okna SV	Z2-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-56 60/60 Střešní okna SZ	Z2-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
STN-96 Obvodové zdivo z porothermu tl. 45 cm	Z2-EXT	0,42	0,30	NE	0,20	NE
STN-97 Obvodové zdivo z porothermu tl. 40 cm	Z2-EXT	0,45	0,30	NE	0,20	NE
STN-98 Obvodové zdivo ze ŽB zateplené PPS tl. 10 cm	Z2-EXT	0,40	0,30	NE	0,20	NE
STN-99 Obvodové zdivo ze ŽB zateplené PPS tl. 7 cm	Z2-EXT	0,55	0,30	NE	0,20	NE
STN-100 Obvodové zdivo (součást mansardové střechy)	Z2-EXT	0,28	0,30	ANO	0,20	NE
STR-112 Mansardová střecha	Z2-EXT	0,30	0,24	NE	0,16	NE
STR-113 Jednoplášťová střecha B	Z2-EXT	0,25	0,24	NE	0,16	NE
STR-114 Dvoupplášťová střecha B	Z2-EXT	0,23	0,24	ANO	0,16	NE
STR-115 Dvoupplášťová střecha C	Z2-EXT	0,23	0,24	ANO	0,16	NE
Konstrukce (ZÓNA Z3) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=22^{\circ}\text{C}$						
VYP-57 Okno 200/90 SV	Z3-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-58 Okno 100/90 SV	Z3-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-59 Okno 225/90 SV	Z3-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-60 Okno 225/90 SZ	Z3-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-61 Okno 110/90 SZ	Z3-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-62 Okno 125/90 SZ	Z3-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-63 Okno 60/90 JV	Z3-EXT	1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-64	Z3-EXT					

Okno 210/200 SZ		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-65 Z3-EXT Okno 210/100 SZ		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-66 Z3-EXT Dveře 90/197 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-67 Z3-EXT Okno 210/200 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-68 Z3-EXT Okno 210/100 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-69 Z3-EXT Vstupní dveře 125/200 JV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-70 Z3-EXT Okno 240/83 SZ		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-71 Z3-EXT Okno 122/97 SZ		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-72 Z3-EXT Okno 104/100 JV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-73 Z3-EXT Okno 90/60 JV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-74 Z3-EXT Okno 52/59 JV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-75 Z3-EXT Okno 125/165 SV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
VYP-76 Z3-EXT Okno 235/62 JV		1,50	1,50	ANO	1,20	NE
STN-101 Z3-EXT Obvodové zdivo z porothermu tl. 50 cm		0,20	0,30	ANO	0,20	ANO
STN-102 Z3-EXT Obvodové zdivo z porothermu tl. 40 cm		0,45	0,30	NE	0,20	NE
STN-103 Z3-EXT Obvodové zdivo ze ŽB zateplené PPS tl. 10 cm		0,40	0,30	NE	0,20	NE
STN-104 Z3-EXT Obvodové zdivo ze ŽB zateplené PPS tl. 7 cm		0,55	0,30	NE	0,20	NE
STN-105 Z3-EXT Obvodové zdivo cihelné tl. 50 cm zateplené MV tl. 18 cm		0,21	0,30	ANO	0,20	NE
STR-113 Z3-EXT Jednoplášťová střecha B		0,25	0,24	NE	0,16	NE
PDL(z)-117 Z3-ZEM Podlaha A, B		0,52	0,45	NE	0,30	NE
PDL(z)-118 Z3-ZEM Podlaha C		0,50	0,45	NE	0,30	NE
PDL(z)-119 Z3-ZEM Podlaha D		1,27	0,45	NE	0,30	NE
Konstrukce (ZÓNA Z4) - Návrhová teplota v zóně θ_{im} = 16°C						
VYP-77 Z4-EXT Okno 200/90 SV		1,50	3,50	ANO	2,30	ANO
VYP-78 Z4-EXT Okno 140/200 SV		1,50	3,50	ANO	2,30	ANO
VYP-79 Z4-EXT Okno 200/200 SV		1,50	3,50	ANO	2,30	ANO

VYP-80 Okno 200/180 SZ	Z4-EXT	1,50	3,50	ANO	2,30	ANO
VYP-81 Dveře 180/225 JV	Z4-EXT	1,50	3,50	ANO	2,30	ANO
VYP-82 Dveře 160/200 JV	Z4-EXT	1,50	3,50	ANO	2,30	ANO
STN-106 Obvodové zdivo z porothermu tl. 45 cm	Z4-EXT	0,42	0,40	NE	0,27	NE
STN(z)-107 Obvodové zdivo z porothermu tl. 45 cm	Z4-ZEM	0,42	0,60	ANO	0,40	NE
PDL(z)-117 Podlaha A, B	Z4-ZEM	0,52	0,60	ANO	0,40	NE
Konstrukce (ZÓNA Z5) - Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=22^{\circ}\text{C}$						
VYP-83 Okno 200/180 SZ	Z5-EXT	1,50	1,70	ANO	1,20	NE
VYP-84 Okno 200/180 SV	Z5-EXT	1,50	1,70	ANO	1,20	NE
VYP-85 Prosklení SV	Z5-EXT	1,20	1,21	ANO	1,05	NE
STN-108 Obvodové zdivo z porothermu tl. 45 cm	Z5-EXT	0,42	0,30	NE	0,20	NE
STN-109 Obvodové zdivo z porothermu tl. 40 cm	Z5-EXT	0,45	0,30	NE	0,20	NE
STR-116 Strop pod technickým zázemím	Z5-S	0,47	0,60	ANO	0,40	NE

Tabulka 3: Splnění Požadavků ČSN na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce – Pavilon V

3.3.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Dále bylo provedeno hodnocení energetické náročnosti budovy – Hlavních budov – pomocí průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 73 0540-2:2011.

Podmínka, že objekt je vyhovující z hlediska energetické náročnosti, zní:

$$U_{em} \leq U_{em,N,20}$$

kde: U_{em} vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla budovy $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
 $U_{em,N,20}$ požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla budovy $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

Výpočty průměrných součinitelů tepla s veškerými vstupujícími parametry jsou uvedeny v příloze č. 4 – EŠOB pro stávající stavy Hlavních budov – Pavilonů N a V

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy Pavilon N (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – STÁVAJÍCÍ STAV		
Parametr	Hodnota	Jednotka
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	7 027,9	m^2
Objem budovy V – objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy	34 046,4	m^3
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,21	m^2/m^3
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	8 453,0	m^2
A_W : Výplně + prosklené části LOP k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	904,8	m^2
A_F : A_W + konstrukce k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	3 980,4	m^2
Poměr: A_W/A_F	22,7	%

Plocha hodnocených konstrukcí	7 027,9	m ²
H _t – měrná ztráta prostupem	2 758,57	W/K
U_{em,R} – požadovaný (referenční) průměrný součinitel prostupu tepla	0,445	W/(m²*K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,393	W/(m²*K)
U _{em,R,class} - Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy typu referenční budovy určené vyhláškou o ENB pro klasifikaci	0,313	W/(m ² *K)
Klasifikační ukazatel CI	Méně úsporná	

Tabulka 4: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy Pavilon N (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy pro stávající stav vyhovuje požadované hodnotě normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie D – Méně úsporná.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy Pavilon V (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – STÁVAJÍCÍ STAV		
Parametr	Hodnota	Jednotka
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	20 311,7	m ²
Objem budovy V – objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy	82 408,1	m ³
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,25	m ² /m ³
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	21 424,1	m ²
A _w : Výplně + prosklené části LOP k exteriéru se sklonem ±30° od svislé roviny	2 112,2	m ²
A _F : A _w + konstrukce k exteriéru se sklonem ±30° od svislé roviny	9 925,2	m ²
Poměr: A _w /A _F	21,3	%
Plocha hodnocených konstrukcí	20 311,7	m ²
H _t – měrná ztráta prostupem	8 848,13	W/K
U_{em,R} – požadovaný (referenční) průměrný součinitel prostupu tepla	0,4	W/(m²*K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,4	W/(m²*K)
Klasifikační ukazatel CI	C – Úsporná	

Tabulka 5: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy Pavilon V (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy pro stávající stav vyhovuje požadované hodnotě normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie C – Úsporná.

3.4 Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

3.4.1 Vytápění

V rámci tohoto energetického posouzení jsou řešeny pouze Hlavní budovy v areálu Nemocnice, kterými konkrétně jsou: **Pavilon N** (p. č. 2273/3, bez č. p.), **Pavilon VIA, VIB, VIC** (p. č. 2209/83, bez č. p.), **Pavilon VID** (p.č. 2209/2 bez č.p.).

Parametry stávajícího vytápění řešených budov vychází z energetického auditu a PENBů, které jsou provedeny energetickým specialistou Ing. Světlanou Kravčenkovou.

V rámci Hlavních budov v areálu Nemocnice se nacházejí tři kotelny, které zajišťují vytápění a přípravu TV pro všechny Hlavní budovy Nemocnice. Kotelny se nacházejí v Pavilonech V, N a H.

Pavilon N:

Dodávka tepla pro ÚT je zajišťována z vlastního zdroje, kterým je plynová kotelna. Instalovaný tepelný výkon kotelny je 2 x 650 kW + 1 x 860 kW. Kotle jsou typu C330-650 ECO a C630-860 ECO firmy DE DIETRICH. Topení je teplovodní. Regulace teploty topné vody je podle venkovní teploty. Teplota topné vody je 75/55°C.

Z rozdělovače v kotelně je vedeno celkem 5 větví + 1 rezerva:

- Větev ÚT – objekt N SV
- Větev VZT – objekt N7
- Rezerva
- Větev ÚT – objekt N JZ
- Čerpadlo TV
- Větev VZT – objekt N

Čerpadla rozvodu topné vody i teplé vody jsou osazena frekvenčními měniči. Topná voda je vedena k jednotlivým otopným tělesům v budově. Jako otopná tělesa slouží deskové ocelové radiátory, které jsou na vstupu opatřeny TRV. Dále je topná voda vedena k jednotlivým VZT jednotkám. Potřeba tepla pro vytápění objektu N činí 196 kW. Potřeba tepla pro VZT činí 375 kW. TV je zajišťována topnou vodou z PK, kterou je ohřívána TV ve dvou zásobníkových nádržích. Potřeba tepla pro TV činí 92 kW.

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 ohřivačích (POV) QUANTUM Q7 100 NRRT o instalovaném tepelném výkonu 2 x 22 kW a objemu 380 l. Příprava TV je v 1.NP objektu.

Energie pro stávající zdroje tepla je měřena pouze na vstupu, tedy účinnost zdroje byla stanovena na základě tabulkových hodnot a dopočtu. Účinnost byla stanovena na základě tabulky v TNI 73 0331, tedy sezonní energetická účinnost dle tabulky je rovna 98 %. Regulace zdroje je již zahrnutá v sezonní účinnosti zdroje. Výsledná sezonní energetická účinnost pro stávající zdroje vychází 98 %.

Spotřeba energie na vytápění pro řešený objekt je vypočtena v kapitole 4.2.

Pavilon V (V/A, V/B, V/C, V/D):

Dodávka tepla je zajišťována ze dvou vlastních zdrojů tepla. Prvním zdrojem tepla je nízkotlaká plynová kotelna umístěná ve 4.NP objektu V/A. PK je osazena 3 kotle VIADRUS G 500 o instalovaném výkonu 3 x 470 kW. Vytápění objektů je rozděleno na dvě části. Plynová kotelna zajišťuje vytápění objektů pomocí vzduchotechnických a klimatizačních jednotek umístěných v 1.PP a 4.NP do venkovní teploty kolem 0°C. Nová kotelna z roku 2016 jako pomocný zdroj zajišťuje dotápění objektů pro venkovní teploty pod 0 °C pomocí klasických otopných těles. Topná soustava je teplovodní s nuceným oběhem o nominální teplotě 80/60°C.

Topná voda je regulována v závislosti na venkovní teplotě. Pro zvlhčování vzduchu VZT jednotek je v PK instalován parní vyvíječ CERTUSS 850 s výkonem 619 kW. TV pro objekty je zajišťována rovněž ve V/A na stejném zdroji tepla jako pro ÚT. Ohřev TV je připravován přes 2 deskové výměníky.

Energie pro stávající zdroje tepla je měřena pouze na vstupu, tedy účinnost zdroje byla stanovena na základě tabulkových hodnot a dopočtu. Účinnost byla stanovena na základě tabulky v TNI 73 0331, tedy sezonní energetická účinnost dle tabulky je rovna 98 %. Regulace zdroje je již zahrnutá v sezonní účinnosti zdroje. Výsledná sezonní energetická účinnost pro stávající zdroje vychází 98 %.

Spotřeba energie na vytápění pro řešený objekt je vypočtena v kapitole 4.2.

3.4.2 Příprava teplé vody

V rámci tohoto energetického posouzení jsou řešeny pouze Hlavní budovy v areálu Nemocnice, kterými konkrétně jsou: **Pavilon N** (p. č. 2273/3, bez č. p.), **Pavilon V/A, V/B, V/C** (p. č. 2209/83, bez č. p.), **Pavilon V/D** (p.č. 2209/2 bez č.p.).

Parametry stávající přípravy TV řešených budov vychází z energetického auditu a PENBů, které jsou provedeny energetickým specialistou Ing. Světlanou Kravčenkovou.

V rámci Hlavních budov v areálu Nemocnice se nacházejí tři kotelny, které zajišťují vytápění a přípravu TV pro všechny Hlavní budovy Nemocnice. Kotelny se nacházejí v Pavilonech V, N a H.

Parametry stávající přípravy TV řešených budov vychází z energetického auditu a PENBů, které jsou provedeny energetickým specialistou Ing. Světlanou Kravčenkovou.

Pavilon N:

TV je zajišťována topnou vodou z PK, kterou je ohřívána TV ve dvou zásobníkových nádržích. Potřeba tepla pro TV činí 92 kW. TV je zajišťována z vlastního zdroje jako ÚT. TV je ohřívána ve 2 stojatých plynových ohřivačích (POV) QUANTUM Q7 100 NRRT o instalovaném tepelném výkonu 2 x 22 kW a objemu 380 l. Příprava TV je v 1.NP objektu.

Příprava TV pro objekt Pavilon N:

Parametr	Topný výkon (kW)	Potřeba energie ohřev teplé vody (se ztrátami v distribuci) (MWh/rok)	Sezónní potřeba teplé vody (m³/rok)	Sezónní účinnost výroby tepla (%)	Sezónní účinnost sdílení tepla (%)	Spotřeba energie na přípravu TV (MWh/rok)
Plynový kotel K1	860	56,9	897,68	98	97	58
Plynový kotel K2	650	66,4	1 047,3	98	97	67,73
Plynový kotel K3	650	66,4	1 047,3	98	97	67,73

Tabulka 6: Příprava TV pro objekt Pavilon N

Výpočet roční spotřeby energie na přípravu TV pro objekt Pavilon N:

Parametr	Hodnota	Jednotky
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	100	m³/rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10 °C na 55 °C	189	MJ/m³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	189,7	MWh/rok
Sezónní účinnost distribuce teplé vody	97	%
Účinnost výroby TV	98	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	193,46	MWh/rok

Tabulka 7: Výpočet roční spotřeby energie na přípravu TV pro objekt Pavilon N

Pavilon V (V/A, V/B, V/C, V/D):

TV pro objekty je zajišťována ve V/A na stejném zdroji tepla jako pro ÚT. Ohřev TV je připravován přes 2 deskové výměníky.

Příprava TV pro objekt Pavilon V:

Parametr	Topný výkon (kW)	Potřeba energie ohřev teplé vody (se ztrátami v	Sezónní potřeba teplé vody (m³/rok)	Sezónní účinnost výroby tepla (%)	Sezónní účinnost sdílení tepla (%)	Spotřeba energie na přípravu TV (MWh/rok)
----------	------------------	---	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---

		distribucí) (MWh/rok)				
Plynový kotel K1	470	72,4	1 284	98	98,2	73,8
Plynový kotel K2	470	72,4	1 284	98	98,2	73,8
Plynový kotel K3	470	72,4	1 284	98	98,2	73,8
Plynový kotel K4	640	72,4	1 284	98	98,2	73,8
Plynový kotel K5	640	72,4	1 284	98	98,2	73,8

Tabulka 8: Příprava TV pro objekt Pavilon V

Výpočet roční spotřeby energie na přípravu TV pro objekt Pavilon G:

Parametr	Hodnota	Jednotky
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	6 420	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10 °C na 55 °C	189	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	362	MWh/rok
Sezónní účinnost distribuce teplé vody	98,2	%
Účinnost výroby TV	98	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	369	MWh/rok

Tabulka 9: Výpočet roční spotřeby energie na přípravu TV pro objekt Pavilon G

3.4.3 Vzduchotechnika

V rámci tohoto energetického posouzení jsou řešeny pouze Hlavní budovy v areálu Nemocnice, kterými konkrétně jsou: **Pavilon N** (p. č. 2273/3, bez č. p.), **Pavilon VIA, VIB, VIC** (p. č. 2209/83, bez č. p.), **Pavilon VID** (p.č. 2209/2 bez č.p.).

Parametry stávající vzduchotechniky Hlavních budov vychází z energetického auditu a PENBů, které jsou provedeny energetickým specialistou Ing. Světlanou Kravčenkou.

Pavilon N

Větrání v objektu je zajišťováno přirozeným způsobem a nuceným způsobem. Jedná se o prostory sociálních zařízení ve všech podlažích. Ohřev vzduchu v jednotlivých vzduchotechnických zařízeních bude zajištěn vodními výměníky napojenými na rozvod topné vody o teplotním spádu 75/55°C. V přívodním potrubí budou umístěny elektrické ohřívače.

Pavilon N je nuceně větrán pomocí 6 jednotek. Jednotky i s parametry jsou uvedeny v tabulce níže.

Výpočet spotřeby elektřiny na chlazení pro objekt Pavilon N:

Parametr	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu (m ³ /hod)	Průměrný objemový průtok při provozu systému (m ³ /hod)	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání (%)	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla (%)	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání (W.s/m ³)	Spotřeba elektřiny (MWh/rok)
VZT-N1	5 850	2 140,73	21,1	60	3 200	3,52
VZT-N2	10 800	1 812,66	19,3	60	3 500	2,98
VZT-N3	8 600	639,44	23,2	60	3 223	1,16
VZT-N4	12 700	2 863,53	18,5	60	2 976	3,83
VZT-N5	5 000	433,35	22,5	60	3 168	0,75
VZT-N6	2 200	573,65	18,5	60	2 455	0,63

Tabulka 10: Výpočet spotřeby energie na chlazení pro objekt Pavilon N

Pavilon V (V/A, V/B, V/C, V/D):

Pro objekty V/A, V/B, V/C jsou instalovány strojovny vzduchotechniky pro vytápění, větrání a klimatizaci jednotlivých prostorů v objektech. Strojovny jsou umístěny v 1.PP a 4.NP pavilonu. Vzduchotechnické zařízení je z hlediska využití rozděleno na 2 části. VZT, které je obsahem strojovny v 1.PP zajišťuje větrání a klimatizaci 1.NP v objektech. VZT, které je obsahem strojovny ve 4.NP zajišťuje větrání a klimatizaci 2.NP a 3.NP. Topný výkon VZT je 1 307 kW.

Pro zajištění chlazení větví ve strojovnách VZT, které zajišťují klimatizaci dotčených prostor všech objektů je na střeše objektu V/A instalována chladicí jednotka TRANE. Chladicí jednotka má chladicí výkon 555 kW a elektrický příkon 245 kW. Objekt V/D má větrání zajišťováno přirozeným způsobem.

Pavilon V je nuceně větrán pomocí 6 jednotek. Jednotky i s parametry jsou uvedeny v tabulce níže.

Výpočet spotřeby elektřiny na chlazení pro objekt Pavilon V:

Parametr	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu (m3/hod)	Průměrný objemový průtok při provozu systému (m3/hod)	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání (%)	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla (%)	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání (W.s/m3)	Spotřeba elektřiny (MWh/rok)
VZT-1	25 000	11 589,78	26,7	60	1 584	15,53
VZT-2	45 000	3 536,90	23,0	60	1 440	5,28
VZT-3	15 000	2 326,53	19,6	60	1 680	3,49
VZT-4	25 000	1 979,24	22,9	60	1 584	3,4
VZT-5	7 500	13 498,56	100,0	60	1 728	65,4

Tabulka 11: Výpočet spotřeby energie na chlazení pro objekt Pavilon V

3.4.4 Úprava vlhkosti

V rámci tohoto energetického posouzení jsou řešeny pouze Hlavní budovy v areálu Nemocnice, kterými konkrétně jsou: **Pavilon N** (p. č. 2273/3, bez č. p.), **Pavilon V/A, V/B, V/C** (p. č. 2209/83, bez č. p.), **Pavilon V/D** (p.č. 2209/2 bez č.p.).

Parametry stávajícího úpravy vlhkosti Hlavních budov vychází z energetického auditu provedeného energetickým specialistou Ing. Světlanou Kravčenkovou.

Pavilon V:

Pavilon V má úpravu vlhkosti pomocí 1 parního vyvíječe. Jednotka i s parametry je uvedeny v tabulce níže.

Výpočet spotřeby elektřiny na úpravu vlhkosti pro objekt Pavilon V:

Parametr	Jmenovitý elektrický příkon (kW)	Jmenovitý tepelný příkon (kW)	Průměrná sezónní účinnost vlhčení (%)	Spotřeba elektřiny (MWh/rok)
Parní vyvíječ CERTUSS Universal 850/2	0,1	619	86	207,35

Tabulka 12: Výpočet spotřeby energie na úpravu vlhkosti pro objekt Pavilon V

Pavilon N:

Pavilon N má úpravu vlhkosti pomocí 4 parních vyvíječů. Jednotky i s parametry jsou uvedeny v tabulce níže.

Výpočet spotřeby elektřiny na úpravu vlhkosti pro objekt Pavilon N:

Parametr	Jmenovitý elektrický příkon (kW)	Jmenovitý tepelný příkon (kW)	Průměrná sezónní účinnost vlhčení (%)	Spotřeba elektřiny (MWh/rok)
Elektrodový parní vyvíječ 1	45,5	45,5	86	17.1
Elektrodový parní vyvíječ 2	48,8	48,8	86	26.7
Elektrodový parní vyvíječ 3	39,0	39,0	86	5.12
Elektrodový parní vyvíječ 4	39,0	39,0	86	32.5

*Tabulka 13: Výpočet spotřeby energie na úpravu vlhkosti pro objekt Pavilon N***3.4.5 Chlazení**

V rámci tohoto energetického posouzení jsou řešeny pouze Hlavní budovy v areálu Nemocnice, kterými konkrétně jsou: **Pavilon N** (p. č. 2273/3, bez č. p.), **Pavilon VIA, VIB, VIC** (p. č. 2209/83, bez č. p.), **Pavilon VID** (p.č. 2209/2 bez č.p.).

Parametry stávajícího chlazení Hlavních budov vychází z energetického auditu provedeného energetickým specialistou Ing. Světlanou Kravčenkovou.

Pavilon V:

Pavilon V je chlazen pomocí 7 chladících jednotek. Jednotky i s parametry jsou uvedeny v tabulce níže.

Výpočet spotřeby elektřiny na chlazení pro objekt Pavilon V:

Parametr	Chladicí výkon (kW)	Potřeba energie na chlazení (MWh/rok)	Sezónní chladicí faktor zdroje chladu (-)	Sezónní účinnost distribuce chladu (%)	Sezónní účinnost sdílení tepla (%)	Spotřeba elektřiny (MWh/rok)
Centrální zdroj chladu	454	213	2,63	98	98	89
MIDEA MSB 09CRN	2,7	1,48	3,20	98	98	0,49
FUTJISU ASYA 18LEC	10,4	5,18	2,62	98	98	2,11
FUTJISU ASYA 14LGC	4,2	2,22	3,49	98	98	0,68
FUTJISU ASYA 18FBB	4,2	2,22	3,49	98	98	0,68
FUTJISU ASYA 18LEC	5,2	2,22	2,62	98	98	0,90
Toshiba RAS 13VA	4,2	1,48	3,49	98	98	0,45

*Tabulka 14: Výpočet spotřeby energie na chlazení pro objekt Pavilon V***Pavilon N:**

Pavilon N je chlazen pomocí 2 chladících jednotek. Jednotky i s parametry jsou uvedeny v tabulce níže.

Výpočet spotřeby elektřiny na chlazení pro objekt Pavilon N:

Parametr	Chladicí výkon (kW)	Potřeba energie na chlazení (MWh/rok)	Sezónní chladicí faktor zdroje chladu (-)	Sezónní účinnost distribuce chladu (%)	Sezónní účinnost sdílení tepla (%)	Spotřeba elektřiny (MWh/rok)
VRF - systém 1.NP	19,25	1,35	3,5	95	87	0,47
VRF - systém 3-6.NP	43,155	30,8	3,5	95	87	2,4

Tabulka 15: Výpočet spotřeby energie na chlazení pro objekt Pavilon N

3.4.6 Osvětlení

V rámci tohoto energetického posouzení jsou řešeny pouze Hlavní budovy v areálu Nemocnice, kterými konkrétně jsou: **Pavilon N** (p. č. 2273/3, bez č. p.), **Pavilon VIA, VIB, VIC** (p. č. 2209/83, bez č. p.), **Pavilon VID** (p.č. 2209/2 bez č.p.).

Parametry stávajícího osvětlení Hlavních budov vychází z energetického auditu provedeného energetickým specialistou Ing. Světlanou Kravčenkou.

Pavilon N

Umělé osvětlení v řešených prostorech je navrženo dle ČSN EN 12464-1. Hodnoty udržované osvětlenosti E_m byly stanoveny na základě typu místností a druhu činnosti a jsou uvedeny na půdorysech v Legendě místností (včetně mezních hodnot oslnění UGR). Provedení svítidel a jejich krytí je navrženo na základě typu místnosti, provedení stropu (podhledu) a vnějších vlivů v prostoru a jsou uvedeny v Legendě (v.č. 03). Obecně jsou ve většině místností navržena stropní zářivková svítidla s plexi krytem (prismatickým nebo opálovým). V místnostech s podhledy jsou navržena vestavná svítidla, v místnostech bez podhledů svítidla přisazená. Ve vyšetřovnách, sesternách a dalších místnostech s vyššími nároky na osvětlenost jsou navržena svítidla s leštěným optickým systémem, (v náročnějších vyšetřovnách doplněná krycím sklem). Na JIP jsou navržena vestavná svítidla s opálovým plexi krytem ve stmívatelném provedení.

Na lůžkových pokojích jsou pro hlavní osvětlení (E_m 300 lx) navržena přisazená svítidla s opálovým plexi krytem, omezujícím oslnění. Kromě tohoto hlavního osvětlení jsou na pokojích instalována také svítidla, která jsou součástí lůžkových ramp (dodávka technologie). Jedná se o svítidla pro přímé osvětlení (ve spodní části rampy – na čtení) a svítidla pro nepřímé osvětlení (v horní části rampy).

Na lůžkových pokojích v 3.-6.NP jsou navíc samostatně ovládaná svítidla pro noční osvětlení. Noční osvětlení na pokojích je navrženo LED svítidly, zapuštěnými do přiček ve výšce cca 0,5 m nad podlahou. Noční osvětlení chodeb je řešeno režimem ovládání hlavního osvětlení – svítidla jsou rozdělena do více okruhů, což umožňuje, že v nočním provozu svítí cca každé 3. svítidlo. Pro zajištění vyšších požadavků na osvětlenost na pokojích a JIP, např. při vyšetřování jsou sloužit mobilní svítidla pro přisvětlení (dodávka technologie). Veškerá svítidla jsou osazena zářivkami a elektronickými předřadníky.

Ovládání osvětlení je řešeno spínači, umístěnými většinou u vstupů do jednotlivých místností. Svítidla jsou osazena převážně světelnými zdroji T5, případně kompaktními zářivkami. Většina světelných zdrojů je navržena s barvou světla 840 (chladná bílá, teplota chromatičnosti 4000 K, podání barev $R_a = 80-89$). Ve vyšetřovnách a na pokojích JIP osadit svítidla světelnými zdroji s barvou světla 940 (podání barev $R_a > 90$).

Napájení svítidel z okruhů DO / MDO je řešeno dle požadavku ČSN 33 2140 a TNI 33 2140. V 1.NP a v 7.NP provedeny světelné rozvody kabely s měděnými jádry, uloženými do kabelových žlabů, případně ohebných trubek nad podhledy, do nosných profilů pro svítidla, pod omítku, případně do elektroinstalačních lišt. Světelné rozvody v 1.NP až 6.NP provedeny kabely s měděnými jádry, splňujícími

Vyhlášku č. 23/2008 Sb (volně vedené kabely s třídou reakce na oheň B2ca S1d0). Kabely uložit do kabelových žlabů, případně ohebných trubek nad podhledy a pod omítku. Rozvody pro hlavní osvětlení chráněných únikových cest provedeny kabely s třídou reakce na oheň B2ca S1d0 a s funkčností při požáru (30 minut) – kabely typ III.

Prostupy stěnami a stropy mezi jednotlivými požárními úseky utěsnit v souladu s normou ČSN 73 0804, čl. 12.4.2, ČSN 73 0802, čl. 8.6.1 a ve smyslu ČSN 73 0810 kapitola 6.2 typovými kabelovými ucpávkami, požární odolnost dle požární zprávy, včetně příslušného označení.

Celkový příkon osvětlení je dle PEN 114 kW.

Technické parametry osvětlení pro objekt Pavilon N:

Parametr	Průměrná požadovaná osvětlenost (lux)	Korekční činitel – Typ světelných zdrojů (-)	Korekční činitel – Řízení soustavy (-)	Korekční činitel – Konstantní osvětlenost (-)	Korekční činitel – Závislost na denním světle (-)
Zářivkové 1 (Z1)	138	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 2 (Z1)	138	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 3 (Z2)	138	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 4 (Z3)	460	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 5 (Z4)	460	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 6 (Z5)	460	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 7 (Z6)	200	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 8 (Z7)	200	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 9 (Z8)	288	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 10 (Z9)	100	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 11 (Z10)	56	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 12 (Z11)	56	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 13 (Z12)	138	0,95	1,00	1,00	1,00
Zářivkové 14 (Z13)	56	0,95	1,00	1,00	1,00

Tabulka 16: Technické parametry osvětlení pro objekt Pavilon N

Výpočet spotřeby elektřiny na osvětlení pro objekt Pavilon N:

Parametr	Spotřeba elektřiny	Jednotka
Zářivkové/žárovkové osvětlení	136	MWh/rok

Tabulka 17: Výpočet spotřeby energie na osvětlení pro objekt Pavilon N

Pavilon V (V/A, V/B, V/C, V/D):

Celkový příkon osvětlení je 251,01 kW. Z toho 90 % tvoří zářivkové trubice v pavilonech V/A–V/C (9 760 ks) a 75 % v pavilon V/D (celkem 682 ks).

Spotřeba elektrické energie na osvětlení není samostatně měřena.

Výpočet spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení probíhá dle normy ČSN EN 15 193 dle čl. 4.1.1. Profily užívání jednotlivých zón pro stanovení parametrů konstant osvětlení byly vzaty z ČSN 73 0331-1:2020 a upraveny na reálné parametry užívání budovy.

Technické parametry osvětlení pro objekt Pavilon V:

Parametr	Průměrná požadovaná	Korekční činitel – Typ světelných	Korekční činitel – Řízení soustavy (-)	Korekční činitel – Konstantní osvětlenost (-)	Korekční činitel – Závislost na denním
----------	---------------------	-----------------------------------	--	---	--

	osvětlenost (lux)	zdrojů (-)			světla (-)
Zářivkové a LED 1	210	1,50	1,00	1,00	1,00
Zářivkové a LED 2	138	1,50	1,00	1,00	1,00
Zářivkové a LED 3	100	0,60	0,60	0,93	0,40
Žárovkové a zářivkové 4	180	1,50	1,00	1,00	1,00
Žárovkové a zářivkové 5	100	1,50	1,00	1,00	1,00
Zářivkové a LED	350	1,50	1,00	1,00	1,00

Tabulka 18: Technické parametry osvětlení pro objekt Pavilon V

Výpočet spotřeby elektřiny na osvětlení pro objekt Pavilon V:

Parametr	Spotřeba elektřiny	Jednotka
Zářivkové/žárovkové osvětlení	387	MWh/rok

Tabulka 19: Výpočet spotřeby energie na osvětlení pro objekt Pavilon V

3.4.7 Ostatní spotřebiče energie

Pavilon N:

Komplexní technické vybavení akutního příjmu, interny, JIP, lůžkového oddělení, kardiologie a gastroenterologické ambulance. Dále rozvod kyslíku, odpařovací stanice kyslíku, kompresory stlačeného vzduchu (3 ks šroubových kompresorů SX6 s příkonem 4,0 kW s celkovým příkonem šroubových kompresorů 12 kW). A ostatní vybavení pro personál nemocnice – šatny, kuchyňky, sklady, sociální zařízení a technické prostory.

Spotřeba elektrické energie není samostatně měřena pro každou část, dostupné jsou údaje z podružného měření elektřiny řešeného objektu.

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní.

Spotřeba elektřina na technologické a ostatní procesy pro objektu Pavilon N:

Parametr	Hodnota	Jednotky
Ostatní spotřeba	38,78	MWh/rok
Celková spotřeba elektřiny na ostatní procesy	38,78	MWh/rok

Tabulka 20: Stávající spotřeba na ostatní procesy v objektu Pavilon N

Pavilon V:

Komplexní technické vybavení pro ARO, centrální operační sály a JIP, gynekologicko-porodnické oddělení, chirurgie, ortopedie, urologie, lůžkové oddělení neurologie, ORL, endoskopii a LPS pro dospělé. Dále technologii CT, RTG, SONO, rozvod kyslíku, odpařovací stanice kyslíku, kompresory stlačeného vzduchu. A ostatní vybavení pro personál nemocnice – šatny, kuchyňky, sklady, sociální zařízení a technické prostory.

Spotřeba elektrické energie není samostatně měřena pro každou část, dostupné jsou údaje z podružného měření elektřiny řešeného objektu.

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní.

Spotřeba elektřina na technologické a ostatní procesy pro objekt Pavilon V:

Parametr	Hodnota	Jednotky
Ostatní spotřeba	1 682,04	MWh/rok
Celková spotřeba elektřiny na ostatní procesy	1 682,04	MWh/rok

3.4.8 Rozvody energií

a) Rozvody tepla

Tepelné ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie byly již přičteny k potřebám tepla na vytápění a na přípravu TV tak, aby jedním číslem byla vyjádřena spotřeba energie, na které bude realizováno energeticky úsporné opatření.

Ztráty ve zdroji a v rozvodech jsou vidět v energetickém modelu v kapitole 4.2.

Pavilon N

V objektu je instalována přípojka ZP pro plynovou kotelnu, která je v objektu instalována. V kotelně jsou instalovány stacionární kondenzační plynové kotle – dva kotle typu C330-650 ECO a jeden kotel typu C630-860 ECO fy De Dietrich. Celkový instalovaný výkon kotelny je 2,16MW. Plynová kotelná byla vybudována s rezervou, protože se počítá s napojením dalších objektů na tuto plynovou kotelnu.

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní

Pavilon V (V/A, V/B, V/C, V/D)

Do objektu je přiveden ZP od středotlaké RS umístěné na ulici Sluneční. V objektu je odebírán ZP pro účely ÚT a přípravy TUV. V objektu není umístěno podružné měření množství ZP pro celý objekt, protože přípojka z RS je pouze pro tyto objekty a pav. C, kde je měření. V RS je umístěno fakturační měření množství odebíraného ZP.

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní

b) Vnitřní rozvod el. energie

Pavilon N

Hlavní, záložní, evakuační a uzemňovací přívody jsou napojeny v rozvodnách MDO, DO a evak., instalovaných v 1.PP.

Trafostanice, rozvodna NN-MDO je umístěna v 1.PP. V rozvodně jsou instalovány transformátory 2x630kVA, hl. rozvaděče HR2.1, HR2.2, kompenzační rozvaděče RC1 a RC2 a hlavní uzemňovací přípojnice HOP01 – součást PS 04.

Rozvodna DO a EVAK je umístěna v 1.PP. V rozvodně jsou instalovány hl. rozvaděče HR01-DO a R01 – EVAK. Zdroj E1 – VDO je instalován ve 2.NP. Je použit zdroj UPS 30 kVA/27 kW, 400 V, 60 minut, který je napájený okruhy VDO přes zdravotnická oddělovací trať – VDO – ZIS2 (zdravotnické izolované soustavy) vč. hlídání a signalizace izolačního stavu a signalizace stavu zdroje E1 – slouží pro prostory JIP v 2.NP.

Hlavní napájecí kabely jsou vedeny na roštích v oddělených stoupacích šachtách MDO a DO+Evak+NO vedoucích z 1. PP až do 6. NP.

Patrové rozvaděče jsou instalovány převážně v samostatných místnostech na jednotlivých podlažích u stoupacích šachet. Rozvaděče jsou v krytí IP41/20 a vybaveny automatickým přepínáním hlavního a záložního napájení v návaznosti na ztrátě napětí. Z patrových rozvaděčů jsou napojeny podružné rozvaděče na podlažích. Tyto podružné rozvaděče instalované na chodbách v podlažích se zdravotnickým provozem musí mít pož. odolnost dveří 15 min. a těsnění zabraňující průniku kouře dle ČSN 730835 a ČSN 730810.

Zdravotnická technologie je napojena přes zásuvkové okruhy ZIS1-DO – žluté zásuvky, ZIS2 – VDO – oranžové zásuvky a DO – zelené zásuvky. Ostatní běžné spotřebiče jsou napojeny na okruhy MDO – zásuvky bílé barvy. Zásuvkové okruhy pro napájení PC jsou řešeny jako samostatné okruhy a provedeny zásuvkami v hnědé barvě. Na každém pracovišti s PC je první zásuvka ve směru napájení od rozvaděče vybaveny přepěťovou ochranou 3.st.

VZT ventilátory na střeše jsou napojeny z RS60, RS61 přes časová relé a ovládána tlačítky ze soc. zařízení v jednotlivých podlažích. Ventilátory s vestavěnými termokontakty jsou zapojeny přes ochranná relé a pětistupňové regulátory. Přívodní kabely (silový + ovládací) jsou vedeny na střeše v ocelových instalačních trubkách po potrubí VZT. Kabely k ventilátorům na střeše a k ovládacím tlačítkům v jednotlivých podlažích vedeny prostupy přes stropy společně s potrubím příslušného VZT zařízení. Venkovní části klimatizačních jednotek zař.č. 20.1, 20.2 na střeše a vyhřívané střešní vpusti jsou napojeny z příslušných patrových rozváděčů. Přívodní kabely vedeny na střeše v ocelových instalačních trubkách.

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní. Ztráty elektřiny jsou tak minimální, že jsou zanedbatelné.

Pavilon V (V/A, V/B, V/C, V/D)

Objekt V je rozdělen na nově zbudovanou a zprovozněnou část, skládající se z objektů V/A, V/B, V/C a stávající část označenou V/D. Obě části objektu jsou silově napájeny EE z odlišných zdrojů.

a) V/A – Chirurgie, JIP, ARO; **V/B** – Porodnice, urologie; **V/C** – Porodnice, urologie, ortopedie, ušní

Tyto objekty jsou napájeny z rozvodny NN nově vybudované trafostanice TF2, která je součástí objektu V/A. Vývody na straně NN jsou zavedeny do jednotlivých hlavních odběrných rozváděčů, ze kterých jsou napájeny jednotlivé podružné rozvaděče, určené pro napájení jednotlivých zásuvkových, světelných a technologických rozvodů. Rozvody jsou provedeny kabely typu CYKY většinou v trubkách pod omítkou případně na kabelových roštech. Jako záložní zdroj slouží dva dieselagregáty o výkonu 410 kVA a 100 kVA, které jsou umístěny v objektu V/A a přívodem napájejí nouzově tyto objekty. Současně s tímto záložním zdrojem pomáhá zajišťovat bezporuchový chod vybraného zařízení (tomograf aj.) i záložní zdroj UPS o výkonu 5 kVA/230 V.

b) V/D – Chirurgie, ušní

Starý pavilon, který byl začleněn do souboru objektů V je silově napájen přívodem přímo z rozvodny NN trafostanice TF1 a smyčkově propojen s objektem W. Tyto přívody jsou ukončeny v hlavním rozvaděči. Z tohoto hlavního rozvaděče jsou napájeny podružné rozvaděče, určené pro napájení jednotlivých zásuvkových, světelných a technologických rozvodů. Rozvody jsou provedeny kabely typu AYKY a CYKY většinou v trubkách pod omítkou případně na kabelových roštech.

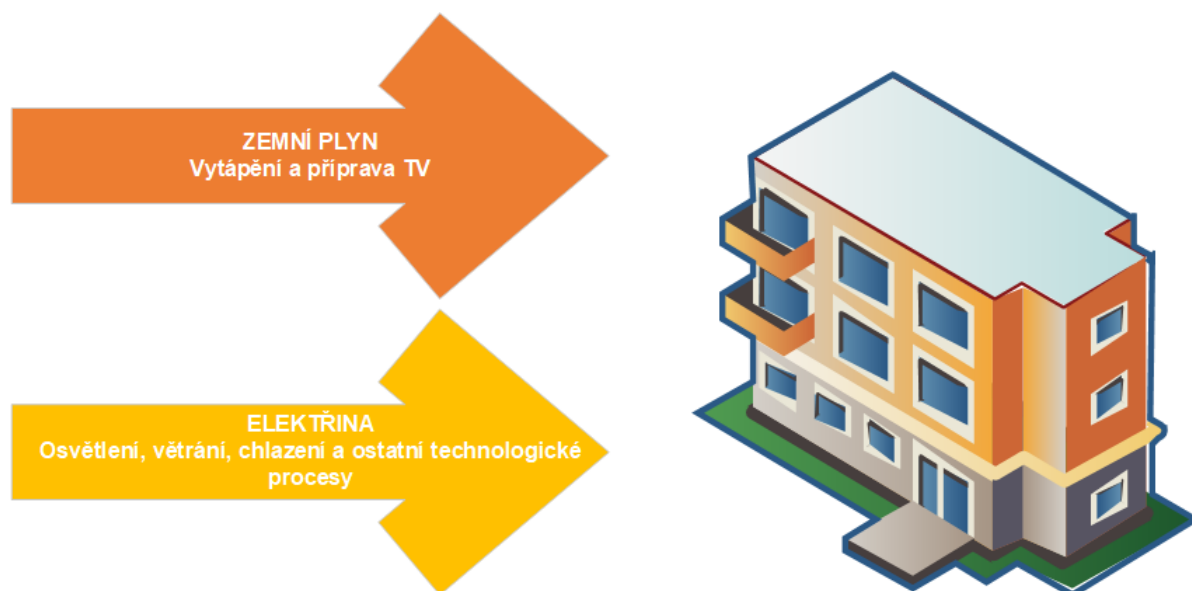
S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní. Ztráty elektřiny jsou tak minimální, že jsou zanedbatelné.

3.5 Údaje o energetických vstupech

3.5.1 Sledované energetické vstupy

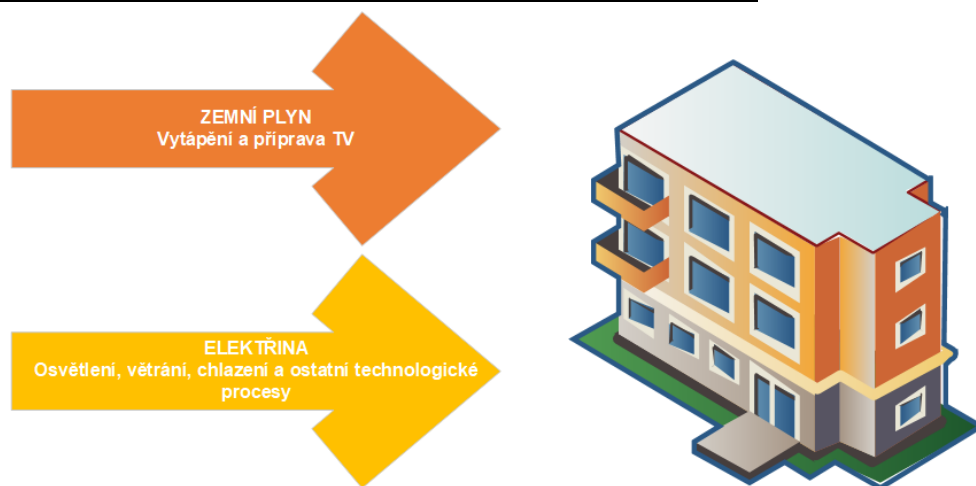
Hlavní budovy v areálu Nemocnice představují část jednoho energetického hospodářství areálu Nemocnice. Energetické hospodářství areálu Nemocnice se skládá ze dvou odběrných míst pro elektřinu a s jednoho odběrného místa plynu. Níže je zobrazen rozpad energonositelů na jednotlivé energie, které slouží pro úpravu vnitřního prostředí hodnocené budovy.

Energetické hospodářství SNO:



Obrázek 3: Informativní tok uvažovaných energií v energetickém hospodářství SNO

Ucelená část energetického hospodářství Hlavních budov – část 1:



Obrázek 4: Informativní tok uvažovaných energií v energetickém hospodářství Hlavních budov – část 1

3.5.2 Parametry primárních energetických vstupů

Zemní plyn

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 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. Zemní plyn se používá hlavně jako palivo v plynových kotelnách a odběrných plynových zařízeních, které slouží jako lokální zdroje pro vytápění a přípravu TUV v budovách.

Charakteristika odběrného místa zemního plynu:

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

Obrázek 5: Charakteristika odběrného místa zemního plynu

Elektrická energie

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.

Odběry elektrické energie jsou tedy v současné době rozděleny do dvou měřících 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. Z pohledu fakturace distribučních poplatků (rezervované kapacity) je dočasně fakturována pouze vyšší naměřená hodnota čtvrt hodinového maxima. Po rekonstrukci rozvodů areálu dojde ke zrušení odběrného místa u TS-PL a zůstane jedno centrální odběrné místo u TS-V/A. Tímto dojde k omezení rizika, že by distributor fakturoval dvě rezervované kapacity.

Charakteristika odběrného místa elektřiny:

Název	EAN	Umístění	Číslo elektroměru
VIA	400509522022	Pavilon V	72862438
PL	-	Areál PL	-

Tabulka 22: Charakteristika odběrného místa elektřiny

3.5.3 Energetické vstupy za sledované období

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií do celého energetického hospodářství SNO, které byly získány z faktur za tyto energie. Spotřeba plynu a elektřiny je uvedena za rok 2018, 2019 a 2020. Dále jsou uvedené tabulky s energií do hodnocených budov za rok 2020, které jsou řešeny v rámci ucelené části energetického hospodářství označené jako Hlavní budovy – část 1.

Tabulky obsahují údaje v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech. Ceny energií jsou uvedeny bez DPH a jsou v nich zahrnuty veškeré distribuční a systémové poplatky.

A. Energetické hospodářství areál SNO:

Energetické hospodářství SNO představuje soubor budov umístěných v jednom areálu, které jsou napojeny na dvě odběrná místa elektřiny a jedno odběrné místo plynu. Níže uvedené spotřeby představují spotřeby energie pro celek a jsou získány z faktur.

Energetické vstupy pro energetické hospodářství areál SNO pro období 2018:

Souhrn vstupních hodnot energetické bilance za období 2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	4 689,42	3,6	16 881,9	4 689,4	7 576,5
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	8 781,69	3,6	31 614,1	8 781,7	5 624,1
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-

Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				48 496	13 471,1	13 200,6
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				48 496	13 471,1	13 200,6

Tabulka 23: Energetické vstupy a výstupy energetické hospodářství areál SNO za období 2018

Energetické vstupy pro energetické hospodářství areál SNO pro období 2019:

Souhrn vstupních hodnot energetické bilance za období 2019						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	4 648,02	3,6	16 732,9	4 648,0	10 501,9
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	8 629,74	3,6	31 067,1	8 629,7	5 935,3
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				47 800,0	13 277,7	16 437,2
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				47 800,0	13 277,7	16 437,2

Tabulka 24: Energetické vstupy a výstupy energetické hospodářství areál SNO za období 2019

Energetické vstupy pro energetické hospodářství areál SNO pro období 2020:

Souhrn vstupních hodnot energetické bilance za období 2020						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	4 449,96	3,6	16 019,9	4 450,0	9 057,7
Teplo	GJ	-	-	-	-	-

Zemní plyn	MWh	8 569,02	3,6	30 848,5	8 569,0	6 112,2
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhové zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				46 868,4	13 019,0	15 169,9
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				46 868,4	13 019,0	15 169,9

Tabulka 25: Energetické vstupy a výstupy energetické hospodářství areál SNO 2020

Průměrné energetické vstupy areálu SNO pro hodnocené období tří let:

Průměrné vstupních hodnoty energetické bilance za sledované období						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	4 595,80	3,6	16 544,9	4 595,8	9 045,4
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	8 660,15	3,6	31 176,5	8 660,2	5 890,5
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhové zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				47 721,4	13 256,0	14 935,9
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				47 721,4	13 256,0	14 935,9

Tabulka 26: Průměrné vstupních hodnoty energetické bilance za sledované období

B. Ucelená část energetického hospodářství Hlavních budov – část 1:

Jedná se ucelenou část energetického hospodářství, které je nazýváno jako Hlavní budovy – část 1. Tato část řeší energetickou náročnost hodnocených budov – Pavilon V a Pavilon N. Veškeré spotřeby energie pro úpravu vnitřního prostředí hodnocených budov jsou uvedené níže a jsou získány z podružných měření či energetického modelu budovy.

Důvodem pro statut Hlavních budov – část 1, jako samotného UČEH (ucelené části energetického hospodářství) z pohledu distribuce elektřiny je to, že dispozice nově rekonstruované místní distribuční

sítě elektřiny byla navržena tak, že elektřina z FVE na Hlavních budovách – část 1 (objekt Pavilon N a Pavilon V) bude spotřebovávána v samostatných 2 budovách, což jednoznačně potvrzuje selektivita sítě a jednotlivých přípojkových skříní na jednotlivých budovách. Dimenze kabelů a velikost jističe na jednotlivých budovách neumožňuje, aby elektřina na Hlavních budovách – část 1 nepřetékala do jiných částí areálu.

Celková spotřeba pro hodnocenou ucelenou část energetického hospodářství Hlavních budov – část 1:

Průměrné vstupních hodnoty energetické bilance za sledované období						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	2 879,90	3,6	10 367,64	2 879,90	5 860,60
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	6 273,30	3,6	22 583,88	6 273,30	4 472,86
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				32 951,52	9 153,20	10 333,46
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				32 951,52	9 153,20	10 333,46

Tabulka 27: Celková spotřeba pro hodnocenou ucelenou část energetického hospodářství Hlavních budov

Energetické vstupy pro objekt Pavilon V za období 2020:

Průměrné vstupních hodnoty energetické bilance za sledované období						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	2 616,19	3,6	9 418,28	2 616,19	5 323,95
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	3 811,4	3,6	13 721,04	3 811,40	2 717,53
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-

Celkem vstupy paliv a energie	23 139,32	6 427,59	8 041,47
Změna stavu zásob paliv	-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie	23 139,32	6 427,59	8 041,47

Tabulka 28: Energetické vstupy pro objekt Pavilon V za období 2020

Energetické vstupy pro objekt Pavilon N za období 2020:

Průměrné vstupních hodnoty energetické bilance za sledované období						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	263,71	3,6	949,36	263,71	536,65
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	2 461,9	3,6	8 862,84	2 461,90	1 755,33
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhové zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				9 812,20	2 725,61	2 291,98
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				9 812,20	2 725,61	2 291,98

Tabulka 29: Energetické vstupy pro objekt Pavilon N za období 2020

3.5.4 Údaje o vlastních zdrojích energie

V této kapitole je obsah přizpůsoben předmětu energetickému posouzení (dle 480/2012 Sb., postup při zpracování energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona). Energetické posouzení obsahuje s ohledem na předmět posudku pouze relevantní údaje.

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích.

Na základě údajů o spotřebě byla sestavena bilance výroby energie z vlastních zdrojů (kondenzační kotel). Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie (teplo slouží pro vytápění a přípravu TV) včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem, konkrétně z průměrných vstupních hodnot energetické bilance za sledované období. Výroba tepla není ve stávajícím stavu měřena, proto byla stanovena na základě vypočtené účinnosti stávajících zdrojů dle vyhl. č. 147/2007 Sb.

Pavilon V:

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon V:

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř. 3 x 3,6 + ř. 7): ř. 12]	(%)	98

2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř. 3 x 3,6: ř. 6]	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř. 7: ř. 11]	(%)	98
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř. 6: ř. 3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř. 11: ř. 7]	(GJ/GJ)	1,02
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř. 3: ř. 1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř. 7: 3,6): ř. 2]	(hod)	1 117

Tabulka 30: Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon V – stávající stav

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon V:

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	1,41
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	13 446,62
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	-
9	Prodej tepla	(GJ/r)	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	13 721,04
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	13 721,04

Tabulka 31: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon V – stávající stav

Pavilon N:

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon N:

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř. 3 x 3,6 + ř. 7): ř. 12]	(%)	98
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř. 3 x 3,6: ř. 6]	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř. 7: ř. 11]	(%)	98
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř. 6: ř. 3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř. 11: ř. 7]	(GJ/GJ)	1,02
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř. 3: ř. 1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(hod)	1 230

	[z tabulky b) - (ř. 7: 3,6): ř. 2]		
--	------------------------------------	--	--

Tabulka 32: Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon N – stávající stav

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon N:

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,0371
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	8685,58
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	-
9	Prodej tepla	(GJ/r)	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	8 862,84
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	8 862,84

Tabulka 33: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie pro objekt Pavilon N – stávající stav

4. VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

4.1 Klimatická data

V projektu je uvažováno s následujícími klimadaty:

- Lokalita: Opava
- Teplotní oblast dle přílohy H ČSN 73 0540-3: 2
- Nadmořská výška: 314 m.n.m.
- Venkovní výpočtová teplota vzduchu t_e : -15 °C
- Otopná teplota (období) t_{em} : 13 °C
- Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es} : 3,9 °C
- Počet dní v topném období d: 229 dní
- Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu: 84 %
- Normální krajinná oblast, méně chráněná budova.

Dlouhodobá klimatická data pro stanovení výpočtové potřeby tepla na vytápění objektu byla převzata z údajů nejbližší meteorologické stanice ČHMÚ v Ostravě.

4.2 Energetický model spotřeby tepla hodnocené budovy

Výpočet tepelné ztráty budovy byl proveden podle ČSN 73 0540 a ČSN EN ISO 12831-1.

Výpočet celkové tepelné ztráty:

$$Q_C = Q_P + Q_V - Q_Z$$

- kde:
- Q_C Celková tepelná ztráta (kW)
 - Q_P Tepelné ztráty prostupem (kW)
 - Q_V Tepelné ztráty větráním (kW)
 - Q_Z Tepelné zisky (kW)

Model energetické potřeby budovy:

Stávající ztráty energie (tepelná ztráta) předmětných budov byly vypočteny podle ČSN EN 12831 v programu Energetika společnosti DEKPROJEKT s.r.o. a výpočet koresponduje s energetickým modelem sloužícím k vyhotovení PENB.

Při výpočtu potřeby tepla na vytápění budovy se zpravidla zjišťuje roční potřeba energie v GJ za otopné období bilančním hodnocením na základě posouzení stavebních konstrukcí objektu. Metodika tohoto posouzení je dána soustavou norem ČSN 73 0540, ČSN EN ISO 12831, ČSN EN ISO 13370 a ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13790.

Stanovení roční potřeby tepla na vytápění budovy bylo provedeno denostupňovou metodou, která vychází z tepelných ztrát objektu, klimatických podmínek místa stavby a zohledňuje provozní režim vytápění v objektu.

Výpočet teoretické spotřeby energie na vytápění budovy Pavilon V:

Vstupní parametry		
Název ukazatele	Hodnoty	Jednotky
Průměrná vnitřní teplota v objektu	20	°C
Výpočtová venkovní teplota	-15	°C
Průměrná venkovní teplota	3,9	°C
Počet topných dnů	229	Dnů
Počet denostupňů	3 687	K*dny
Bilance tepelných ztrát a zisků		
Název ukazatele	Hodnoty	Jednotky
Ztráty – větrání	492,31	kW
Ztráty – Stěny	105,03	kW
Ztráty – Stropy / Střechy	32,57	kW
Ztráty – Výplně	108,47	kW
Ztráty – Konstrukce k zemině	48,35	kW
Ztráty – Tepelné mosty	29,09	kW
Bilance tepelných toků		
Název ukazatele	Hodnoty	Jednotky
Prostup tepla obálkou budovy	1 337	MWh/rok
Větrání	1 200	MWh/rok
Netěsnosti obálky – infiltrace	336	MWh/rok
Ztráty energie	2 873	MWh/rok
Solární zisky	158	MWh/rok
Vnitřní zisky – lidé	1 045	MWh/rok
Vnitřní zisky – osvětlení a technologie a z přilehlých nevytápěných prostor	456	MWh/rok
Využitelné zisky energie pro režim vytápění	1 659	MWh/rok
Výpočet spotřeby energie na vytápění budovy		
Název ukazatele	Hodnoty	Jednotky
Potřeba tepla na vytápění budovy	1 214	MWh/rok
Sezónní účinnost sdílení tepla	95	%
Ztráty sdílením tepla	60,7	MWh/rok
Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	95	%
Ztráty distribucí a akumulací tepla	63,7	MWh/rok

Sezónní účinnost výroby tepla	98	%
Ztráty ve zdroji tepla	22,4	MWh/rok
Spotřeba energie na vytápění budovy	1 140,3	MWh/rok

Tabulka 34: Teoretická spotřeba energie na vytápění objektu Pavilon V

Výpočet teoretické spotřeby energie na vytápění budovy Pavilon N:

Vstupní parametry		
Název ukazatele	Hodnoty	Jednotky
Průměrná vnitřní teplota v objektu	20	°C
Výpočtová venkovní teplota	-15	°C
Průměrná venkovní teplota	3,9	°C
Počet topných dnů	229	Dnů
Počet denostupňů	3 687	K*dny
Bilance tepelných ztrát a zisků		
Název ukazatele	Hodnoty	Jednotky
Ztráty – větrání	159,06	kW
Ztráty – Stěny	24,74	kW
Ztráty – Stropy / Střechy	5,39	kW
Ztráty – Výplně	0,06	kW
Ztráty – Konstrukce k zemině	44,25	kW
Ztráty – Tepelné mosty	10,85	kW
Bilance tepelných toků		
Název ukazatele	Hodnoty	Jednotky
Prostup tepla obálkou budovy	276	MWh/rok
Větrání	271	MWh/rok
Netěsnosti obálky – infiltrace	177	MWh/rok
Ztráty energie	724	MWh/rok
Solární zisky	73,3	MWh/rok
Vnitřní zisky – lidé	211	MWh/rok
Vnitřní zisky – osvětlení a technologie a z přilehlých nevytápěných prostor	98,2	MWh/rok
Využitelné zisky energie pro režim vytápění	382,5	MWh/rok
Výpočet spotřeby energie na vytápění budovy		
Název ukazatele	Hodnoty	Jednotky
Potřeba tepla na vytápění budovy	341,5	MWh/rok
Sezónní účinnost sdílení tepla	88	%
Ztráty sdílením tepla	41	MWh/rok
Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	90	%
Ztráty distribucí a akumulací tepla	38,3	MWh/rok
Sezónní účinnost výroby tepla	98	%
Ztráty ve zdroji tepla	8,4	MWh/rok
Spotřeba energie na vytápění budovy	429,2	MWh/rok

Tabulka 35: Teoretická spotřeba energie na vytápění budovy Pavilon V

Přehled vypočtených spotřeb energií na vytápění hodnocených objektů:

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Objekt Pavilon M – teoretická spotřeba energie na vytápění	1 140,3	MWh/rok
Objekt Pavilon U – teoretická spotřeba energie na vytápění	429,2	MWh/rok
Celková teoretická spotřeba energie na vytápění hodnocených budov (ucelená část energetického hospodářství)	1 569,5	MWh/rok

Tabulka 36: Přehled vypočtených spotřeb energií na vytápění hodnocených objektů

4.3 Skutečná spotřeba energie na vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr

Stávající spotřeba energie na vytápění Hlavních budov – Pavilon N a V – byla přepočtena dle skutečné spotřeby energie na vytápění v hodnocených letech na dlouhodobý průměr (DDP 30) pomocí denostupňové metody. Měsíční klimatická data byla převzata z údajů ČHMÚ pro Moravskoslezský kraj.

V rámci hodnocení byl brán zřetel na to, že stávající zdroj tepla vyrábí kromě tepla pro vytápění i teplo pro ohřev TV.

Skutečná spotřeba energie na vytápění přepočtená na dlouhodobý průměr:

Název ukazatele	2020	DPP30
Roční spotřeba energie na vytápění v objektu Pavilon V – z podružného měření [GJ/rok]	12 392,64	14 318,92
Roční spotřeba energie na vytápění v objektu Pavilon N – z podružného měření [GJ/rok]	8 166,38	9 435,74
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3 191	3 687
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu [%]	86,5	100
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr – ucelená část energetického hospodářství Vedlejší budovy [GJ/rok]	-	23 754,66

Tabulka 37: Přepočet skutečné spotřeby na dlouhodobý průměr

4.4 Stanovení výchozí spotřeby energie na vytápění

V rámci hodnocení výchozího stavu byl vytvořen energetický model budovy v souladu s platnými normami a typovými charakteristikami užití budovy.

Porovnání skutečné a modelové spotřeby energie na vytápění:

Objekt	Skutečná spotřeba tepla (z účetních dokladů, přepočtená na nominální rok s DDP30)	Vypočtená spotřeba tepla (z modelu energetické potřeby - obálkový výpočet) po odečtení tepelných zisků	Rozdíl (účetní doklady x model)
-	GJ/rok	GJ/rok	%
Objekt Pavilon V	12 392,64	4 105,08	-201,89
Objekt Pavilon N	8 166,38	1545,12	-428,53
Celkem	20 559,02	5 650,20	-263,86

Tabulka 38: Porovnání skutečné a modelové spotřeby energie na vytápění

Z výše uvedené tabulky je vidět značný rozdíl mezi skutečnou spotřebou a vypočtenou. Tento rozdíl je způsoben, že energie na vytápění je měřená pro kotelny, které dodávají teplo do více dalších objektů. Na základě tohoto faktu je tedy nutné dále počítat s teoretickou spotřebou energie na vytápění, která vychází z energetického modelu řešené budovy, a tedy zobrazuje nám energetickou náročnou pouze řešeného objektu.

4.5 Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Do výchozího stavu bude počítáno se spotřebou elektřiny v objektu za rok 2020, a to z důvodu, že spotřeba v roce 2020 odráží, co nejvíce budoucí využití. Z důvodu tohoto faktu je tato hodnota vhodnější i v závislosti na budoucím využití FVE (především s ohledem na dimenzování výkonu FVE) a rovněž i na budoucí přínosy.

Do stávajícího stavu bude zahrnuté teoretická spotřeba energie na vytápění, a to z důvodu, který je popsán v předchozí kapitole 4.4.

4.6 Výchozí energetická bilance

Celková energetická bilance, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb.

Celková energetická bilance je stanovena z hodnot energetických vstupů a energetického modelu. Popis úprav na výchozí stav je popsán v předchozí kapitole.

4.7 Výchozí energetická bilance pro aktivitu 5.1.a

Níže je uvedena celková výchozí energetická bilance pro výchozí stav, který bude sloužit pro výpočet úspor opatření v aktivitě 5.1.a – modernizaci osvětlení, instalaci kogeneračních jednotek a instalaci řídicího systému.

Celková výchozí energetická bilance pro stávající stav:

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	18 042,69	5011,86	7 380,70
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	18 042,69	5011,86	7 380,70
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř. 3 - ř. 4)	18 042,69	5 011,86	7 380,70
6	<i>Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5) *</i>	<i>871,63</i>	<i>242,12</i>	<i>172,63</i>
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	5 650,20	1 569,50	1 119,05
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	649,91	180,53	367,38
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	2 024,86	562,46	401,04
10	Spotřeba energie na větrání	636,48	176,80	359,79
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	1 003,50	278,75	567,26
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	1 882,80	523,00	1 064,31
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	6 194,94	1 720,82	3 501,87

Tabulka 39: Celková výchozí energetická bilance pro stávající stav

* Tepelné ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (ř. 6) jsou již přičteny k potřebám tepla na vytápění (ř. 7) a na přípravu TV (ř. 9) tak, aby jedním číslem byla vyjádřena spotřeba energie, na které bude realizováno energeticky úsporné opatření. A proto není ř. 6 obsažen v součtu konečné spotřeby paliv a energie na ř. 5.

Celková výchozí energetická bilance pro objekt Pavilon V:

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	14 851,76	4125,49	6400,08
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	14 851,76	4125,49	6400,08
4	Prodej energie cizím	0	0	0

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř. 3 - ř. 4)	14 851,76	4 125,49	6 400,08
6	<i>Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5) *</i>	<i>521,10</i>	<i>144,75</i>	<i>103,21</i>
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	4 105,08	1 140,30	813,03
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	642,96	178,6	363,45
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	1 328,40	369	263,10
10	Spotřeba energie na větrání	580,32	161,2	328,04
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	746,46	207,35	421,96
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	1 393,20	387	787,55
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	6 055,34	1 682,04	3 422,95

Tabulka 40: Celková výchozí energetická bilance pro Pavilon V pro stávající stav

Celková výchozí energetická bilance pro objekt Pavilon N:

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	3 190,93	886,37	980,62
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	3 190,93	886,37	980,62
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř. 3 - ř. 4)	3 190,93	886,37	980,62
6	<i>Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5) *</i>	<i>350,53</i>	<i>97,37</i>	<i>69,42</i>
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	1 545,12	429,20	306,02
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	6,95	1,93	3,93
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	696,46	193,46	137,94
10	Spotřeba energie na větrání	56,16	15,6	31,75
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	257,04	71,4	145,30
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	489,6	136	276,76
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	139,6	38,78	78,92

Tabulka 41: Celková výchozí energetická bilance pro Pavilon N pro stávající stav

4.8 Výchozí energetická bilance pro aktivitu 5.1.b

Níže je uvedena upravená výchozí energetická bilance pro výpočet úspor v aktivitě 5.1.b s tím, že v této bilanci jsou již zahrnuty úspory vzniklé v aktivitě 5.1.a. Tyto úspory je možné vidět s rozdělením na jednotlivé energonositele v kapitole 5.6 nebo v kapitole 5, kde je možné vidět konkrétní přínos za jednotlivá opatření.

Celková výchozí energetická bilance pro stávající stav pro aktivitu 5.1.b:

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	16 604,97	2768,47	6 764,94
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	16 604,97	2768,47	6 764,94
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř. 3 - ř. 4)	16 604,97	2 768,47	6 764,94
6	<i>Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5) *</i>	<i>871,63</i>	<i>242,12</i>	<i>172,63</i>

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	5 595,12	1 554,20	1 105,91
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	459,83	127,73	276,99
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	2 024,86	562,46	401,04
10	Spotřeba energie na větrání	446,40	124,00	269,40
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	1 003,50	155,55	356,34
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	880,31	244,53	853,39
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	6 194,95	1 720,82	3 501,87

Tabulka 42: Celková výchozí energetická bilance pro stávající stav pro aktivitu 5.1.b

* Tepelné ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (ř. 6) jsou již přičteny k potřebám tepla na vytápění (ř. 7) a na přípravu TV (ř. 9) tak, aby jedním číslem byla vyjádřena spotřeba energie, na které bude realizováno energeticky úsporné opatření. A proto není ř. 6 obsažen v součtu konečné spotřeby paliv a energie na ř. 5

4.9 Zhodnocení plnění požadavků ČSN 73 0540-2:2011) na tepelnou stabilitu místností v letním období

Pavilon V:

Bylo provedeno hodnocení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období. Splnění podmínek bylo ověřeno výpočtovými postupy podle ČSN EN ISO 13792 při použití okrajových podmínek podle ČSN 730540-3. Jako kritická místnost byla zvolena místnost 448 Pokoj 2L z důvodu, že je orientovaná na jih, má největší okna a největší podlahovou plochu a je v nejvyšším 6. patře.

Pro hodnocení byl vybrán den 21.08. Do výpočtu nejsou zahrnuty vnitřní zisky v místnosti.

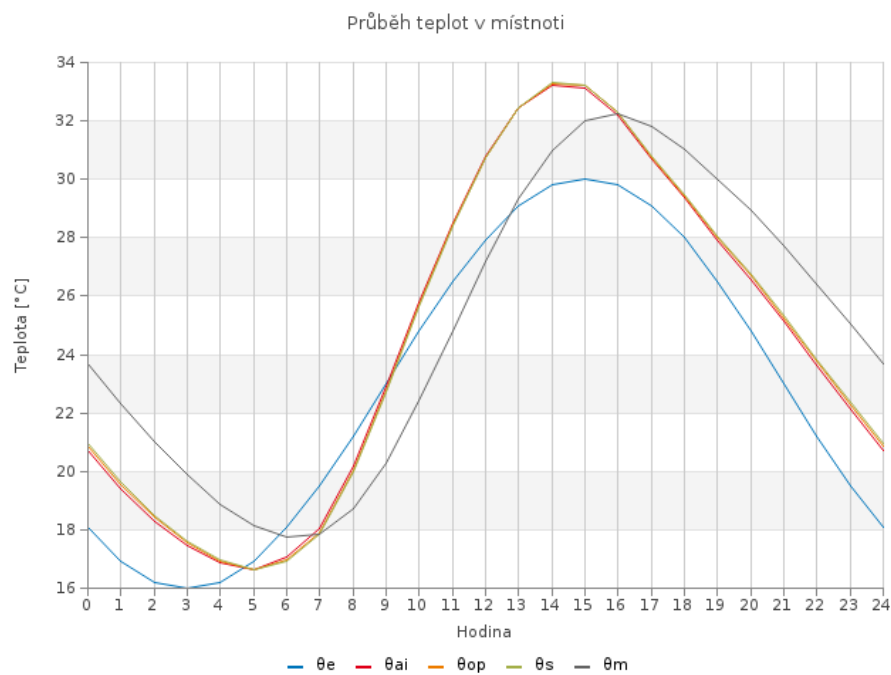
Místnost bude vybavena chlazením. Chladicí zařízení s parametry chlazení je popsána v projektové studii, nicméně pro výpočet tepelné stability se nezahrnuje chladicí výkon.

Výsledná teplota vzduchu v kritické místnosti Sesterna činí $\theta_{ai,max} = 33,24$ °C, přičemž požadovaná hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011) činí 32,00 °C.

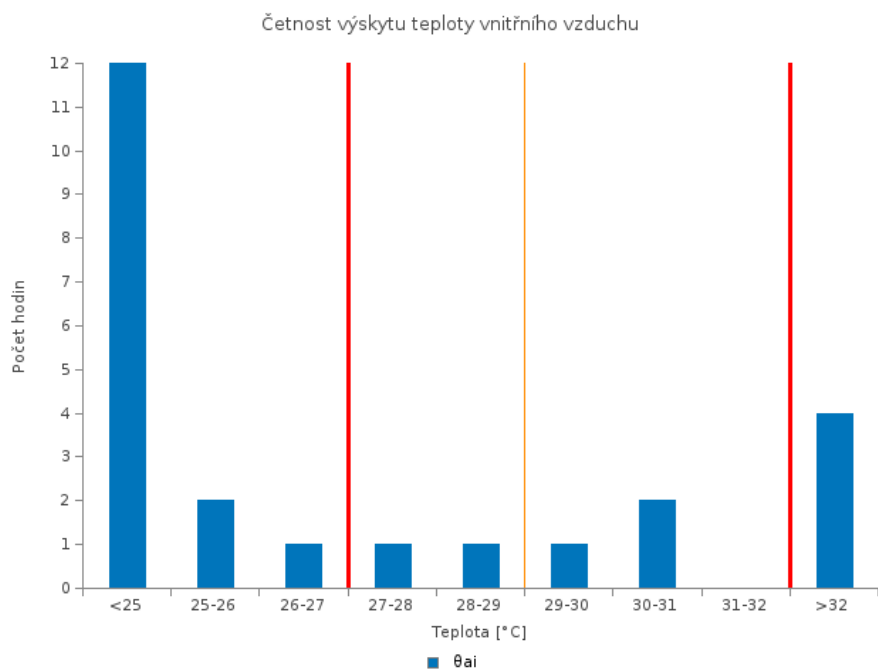
Výpočet tepelné stability pro kritickou místnost:

Místnost	$\theta_{ai,max,N}$	$\theta_{ai,max}$	Splnění
Název	[°C]	[°C]	-
448 Pokoj 2L	32,00	33,24	ANO

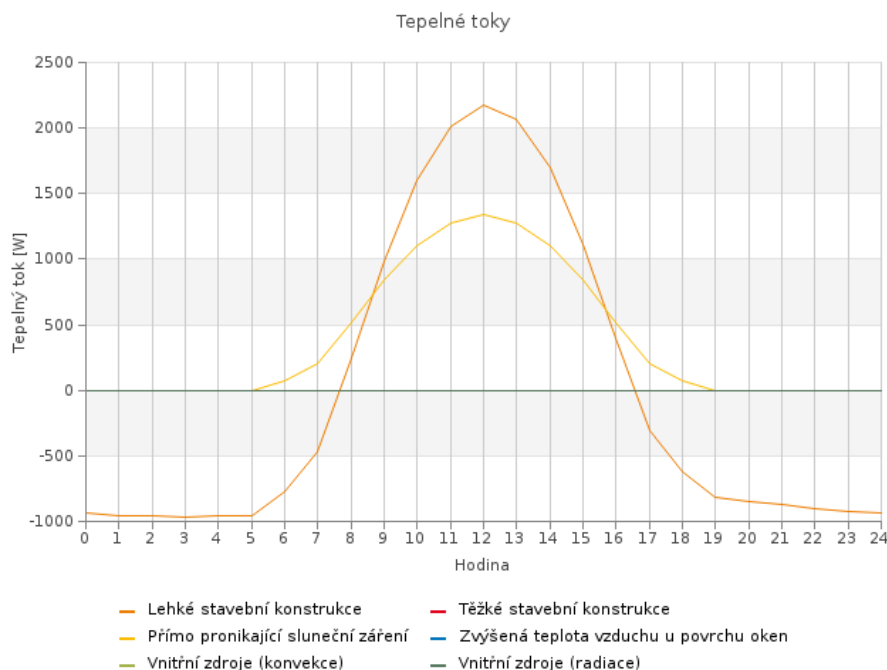
Tabulka 43: Výpočet tepelné stability pro kritickou místnost



Obrázek 6: Průběh teplot v kritické místnosti



Obrázek 7: Četnost výskytu teploty vnitřního vzduchu



Obrázek 8: Tepelné toky v kritické místnosti

Energetický specialista prohlašuje, že provedený výpočet tepelné stability pro kritickou místnost splňuje požadavky normy, budova tedy plní požadavky na tepelnou stabilitu v letním období. Není tedy potřeba instalovat dalších účinnějších prvků aktivního stínění (vnější žaluzie, markýzy, slunolamy).

Pavilon V:

Bylo provedeno hodnocení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období. Splnění podmínek bylo ověřeno výpočtovými postupy podle ČSN EN ISO 13792 při použití okrajových podmínek podle ČSN 730540-3. Jako kritická místnost byla zvolena místnost Sesterna z důvodu, že je orientovaná na jih, má největší okna a největší podlahovou plochu a je v nejvyšším 6. patře.

Pro hodnocení byl vybrán den 21.08. Do výpočtu nejsou zahrnuty vnitřní zisky v místnosti.

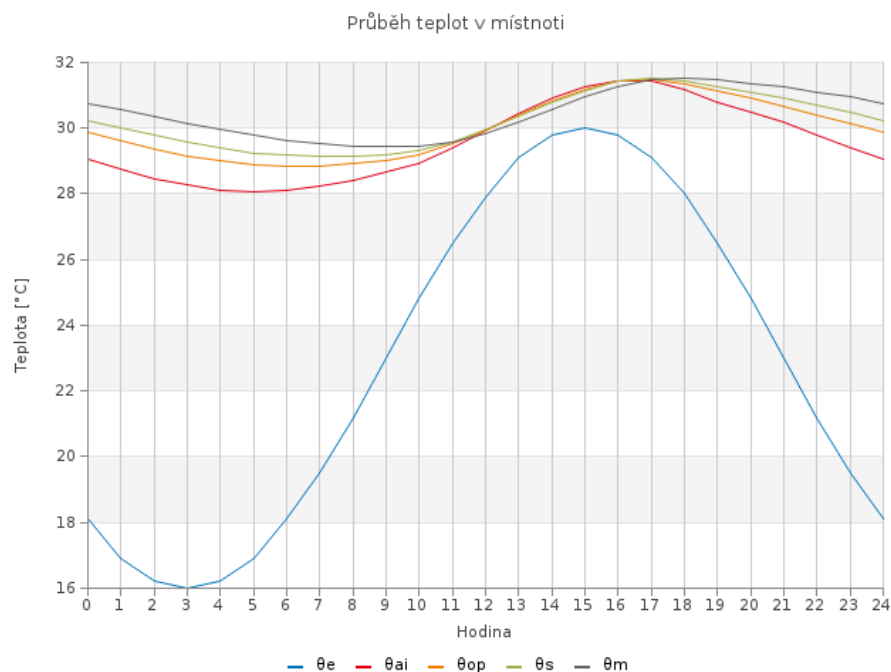
Místnost bude vybavena chlazením. Chladicí zařízení s parametry chlazení je popsána v projektové studii, nicméně pro výpočet tepelné stability se nezahrnuje chladicí výkon.

Výsledná teplota vzduchu v kritické místnosti Pokoj 2L činí $\theta_{ai,max} = 31,45 \text{ }^{\circ}\text{C}$, přičemž požadovaná hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011) činí $32,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

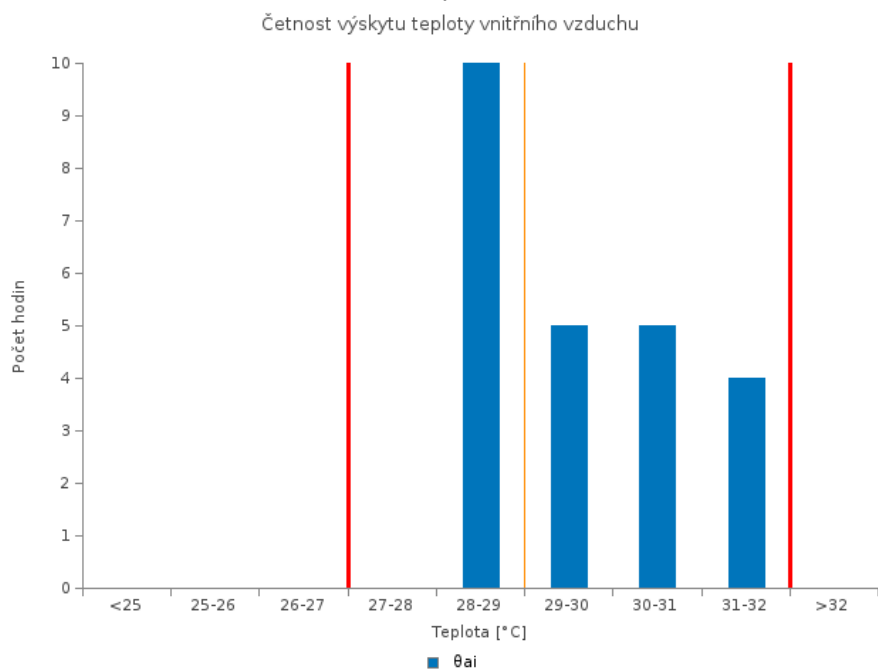
Výpočet tepelné stability pro kritickou místnost:

Místnost	$\theta_{ai,max,N}$	$\theta_{ai,max}$	Splnění
Název	[$^{\circ}\text{C}$]	[$^{\circ}\text{C}$]	-
Pokoj 2L	32,00	31,45	ANO

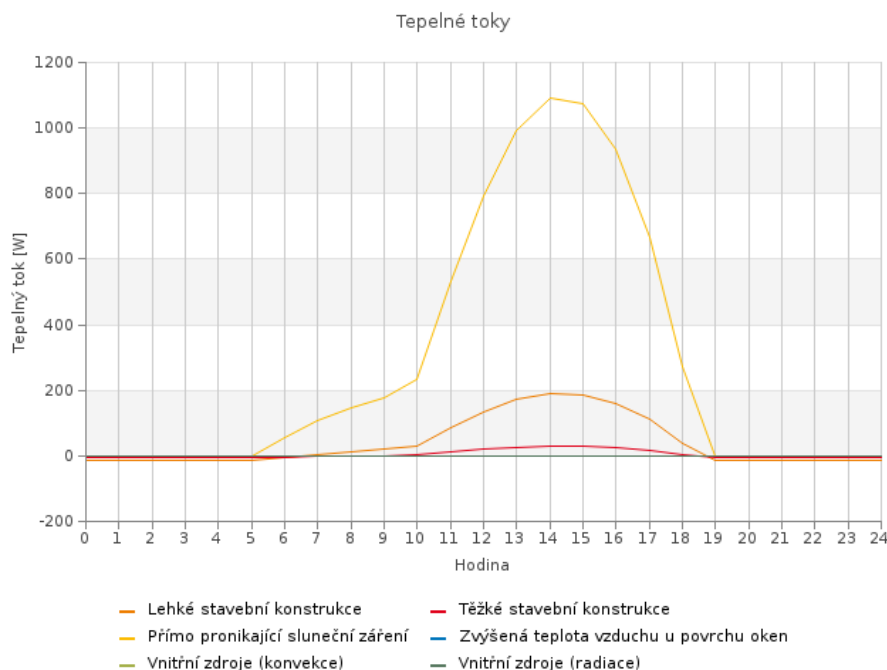
Tabulka 44: Výpočet tepelné stability pro kritickou místnost



Obrázek 9: Průběh teplot v kritické místnosti



Obrázek 10: Četnost výskytu teploty vnitřního vzduchu



Obrázek 11: Tepelné toky v kritické místnosti

Energetický specialista prohlašuje, že provedený výpočet tepelné stability pro kritickou místnost splňuje požadavky normy, budova tedy plní požadavky na tepelnou stabilitu v letním období. Není tedy potřeba instalovat dalších účinnějších prvků aktivního stínění (vnější žaluzie, markýzy, slunolamy).

5. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

Pro projekt byla navržena následující opatření, která jsou rozdělena do dvou aktivit dle 146. výzvy, v prioritní ose 5: Energetické úspory z Operačního programu Životní prostředí 2014–2020 (OPŽP).

Opatření 5.1.a:

- Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N.
- Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C.
- Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A.
- Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N.
- Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V.
- Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie.

Opatření 5.1.b:

- Instalace fotovoltaického systému v Pavilonech N a V o výkonu 341,2 kWp, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA.
- Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v Pavilonech N a V.

5.1 Modernizace – úprava systému osvětlení v Pavilonech N, V/C a V/A

Toto opatření se zabývá modernizací systému osvětlení hned ve třech Hlavních budovách nemocnice, kterými konkrétně jsou: Pavilon N (p. č. 2273/3, bez č. p.), Pavilon V/A a V/C (p. č. 2209/83, bez č. p.)

Veškeré nově instalované umělé osvětlení bude realizováno instalací nových svítidel využívající LED technologii s dynamickým způsobem ovládání na základě úrovně denního osvětlení. Dynamické osvětlení napodobuje přirozený rytmus dne a noci, na který reagují naše těla. Tím, že pozitivně ovlivňuje vaše biologické hodiny, stimuluje pohodu a udržuje vás v bdělosti a svěžesti. Systém funguje na principu automatické změny teploty chromatičnosti a intenzity světla v průběhu dne. Tohoto cíle je dosaženo mícháním světelného toku ze dvou zdrojů se speciální optickou technologií. Takto vznikají proměnlivé varianty chladného a teplého osvětlení.

Dále tímto opatřením dojde ke snížení provozních nákladů na osvětlení dotčených prostor a zároveň bude výrazným způsobem zlepšena světelná pohoda pro návštěvníky v objektu. Tento stavební objekt nepředstavuje žádný negativní vliv na životní prostředí, představuje pouze pozitivní vliv na zdraví osob zlepšením světelných podmínek.

Systém je založen na snížení nároků na elektřinu za současného zlepšení světelných podmínek v místě realizace. Instalací nových svítidel využívající LED technologií dochází nejenom k úspoře primární energie, ale i ke snížení imisní zátěže z globálního hlediska.

Upravované prostory:

1. Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu N (užitná plocha je 2 094,02 m²)
2. Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/C (užitná plocha je 814,89 m²).
3. Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/A (užitná plocha je 1 693,82 m²).

V chodbách a schodištích bude instalováno LED osvětlení s dynamickým způsobem ovládání na základě úrovně denního osvětlení. Chodby a schodiště budou dynamickým způsobem ovládány na základě úrovně denního osvětlení pomocí multi senzorů DALI, jednotky pod vypínač DALI a LED světel DALI.

Po realizaci opatření budou splněny požadavky ČSN EN 12464-1 na udržovanou osvětlenost $\bar{E}_m$, maximální mezní hodnotu indexu oslnění podle UGR, minimální rovnoměrnost osvětlení U_0 a minimální indexy podání barev R_a .

5.1.1 Technické parametry opatření – modernizace – úprava systému osvětlení

Modernizace – úprava systému osvětlení v Pavilonu N – SO 01

Tento dílčí stavební objekt se zabývá demontováním stávajících svítidel na chodbách a schodištích v pavilonu N, která budou nahrazena nově instalovaným LED s dynamickým způsobem ovládání na základě úrovně denního osvětlení. Užitná plocha podlah pro modernizaci a úpravu osvětlení na chodbách a schodištích v Pavilonu N je 2 094,02 m².

Rozhraní DALI (DIGITAL ADDRESSABLE LIGHTING INTERFACE) bude sloužit k ovládání osvětlení. Jedná se o otevřené rozhraní, které komunikuje po multimetre sběrnici se dvěma vodiči (obvyklé názvy DA+/DA-), která bude napájena ze společného zdroje s proudovým omezením. Sběrnice bude vedena běžnými elektroinstalačními vodiči, a to i v rámci silového kabelu. Zařízení budou vybavena usměrňovačem, takže nezáleží na polaritě připojení.

Osvětlovací soustava je navržena s ohledem na požadavky a účel místnosti dle ČSN EN 12464-1. Navržená svítidla jsou ze zdroje LED. Instalovány budou přisazené nebo závěsné ke stropu ke stropu. Výšky vypínačů budou 1 300 mm od čisté podlahy ke středu vypínače. V rekonstruovaných prostorech bude instalováno nouzové únikové osvětlení s piktogramem se směrem úniku a minimálně s 1 h nouzovým zdrojem.

Technické parametry svítidel:

- Technické parametry svítidel na chodbách v 1. PP:

○ P	58 W
○ $\Phi_{\text{Žárovka}}$	7 600 lm
○ $\Phi_{\text{Svítidlo}}$	7 597 lm
○ η	99,95 %
○ Světelný výtěžek	131,0 lm/W
○ CCT	4 000 K
○ CRI	80
- Technické parametry svítidel na schodištích:

- | | |
|--------------------|------------|
| ○ P | 37 W |
| ○ Φ Žárovka | 5 800 lm |
| ○ Φ Svítidlo | 5 795 lm |
| ○ η | 99,91 % |
| ○ Světelný výtěžek | 156,6 lm/W |
| ○ CCT | 4 000 K |
| ○ CRI | 80 |
-
- Technické parametry svítidel na chodbách v 1. NP až 6. NP:

○ P	36 W
○ Φ Žárovka	4 100 lm
○ Φ Svítidlo	4 100 lm
○ η	100,00 %
○ Světelný výtěžek	113,9 lm/W
○ CCT	4 000 K
○ CRI	80

Modernizace – úprava systému osvětlení v Pavilonu V/C – SO 02

Tento dílčí stavební objekt se zabývá demontováním stávajících svítidel na chodbách v pavilonu V/C, která budou nahrazena nově instalovaným LED s dynamickým způsobem ovládání na základě úrovně denního osvětlení. Užiténá plocha podlah pro modernizaci a úpravu osvětlení na chodbách v pavilonu V/C je 814,89 m².

Rozhraní DALI (DIGITAL ADDRESSABLE LIGHTING INTERFACE) bude sloužit k ovládání osvětlení. Jedná se o otevřené rozhraní, které komunikuje po multimetre sběrnici se dvěma vodiči (obvyklé názvy DA+/DA-), která bude napájena ze společného zdroje s proudovým omezením. Sběrnice bude vedena běžnými elektroinstalačními vodiči, a to i v rámci silového kabelu. Zařízení budou vybavena usměrňovačem, takže nezáleží na polaritě připojení.

Osvětlovací soustava je navržena s ohledem na požadavky a účel místnosti dle ČSN EN 12464-1. Navržená svítidla jsou ze zdroje LED. Instalovány budou přisazené nebo závěsné ke stropu ke stropu. Výšky vypínačů budou 1 300 mm od čisté podlahy ke středu vypínače. V rekonstruovaných prostorech bude instalováno nouzové únikové osvětlení s piktogramem se směrem úniku a minimálně s 1 h nouzovým zdrojem.

Technické parametry svítidel:

- Technické parametry svítidel na chodbách v 1. NP až 6. NP:

○ P	36 W
○ Φ Žárovka	4 100 lm
○ Φ Svítidlo	4 100 lm
○ η	100,00 %
○ Světelný výtěžek	113,9 lm/W
○ CCT	4 000 K
○ CRI	80

Modernizace – úprava systému osvětlení v Pavilonu V/A – SO 03

Tento dílčí stavební objekt se zabývá demontováním stávajících svítidel na chodbách v pavilonu V/A, která budou nahrazena nově instalovaným LED s dynamickým způsobem ovládání na základě úrovně denního osvětlení. Užiténá plocha podlah pro modernizaci a úpravu osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/A je 1 693,82 m².

Rozhraní DALI (DIGITAL ADDRESSABLE LIGHTING INTERFACE) bude sloužit k ovládání osvětlení. Jedná se o otevřené rozhraní, které komunikuje po multimetre sběrnici se dvěma vodiči (obvyklé názvy DA+/DA-), která bude napájena ze společného zdroje s proudovým omezením. Sběrnice bude vedena

běžnými elektroinstalačními vodiči, a to i v rámci silového kabelu. Zařízení budou vybavena usměrňovačem, takže nezáleží na polaritě připojení.

Osvětlovací soustava je navržena s ohledem na požadavky a účel místnosti dle ČSN EN 12464-1. Navržená svítidla jsou se zdroji LED. Instalovány budou přisazené nebo závěsné ke stropu ke stropu. Výšky vypínačů budou 1 300 mm od čisté podlahy ke středu vypínače. V rekonstruovaných prostorech bude instalováno nouzové únikové osvětlení s piktogramem se směrem úniku a minimálně s 1 h nouzovým zdrojem.

Technické parametry svítidel:

- Technické parametry svítidel na schodištích:
 - P 37 W
 - Φ Žárovka 5 800 lm
 - Φ Svítidlo 5 795 lm
 - η 99,91 %
 - Světelný výtěžek 156,6 lm/W
 - CCT 4 000 K
 - CRI 80
- Technické parametry svítidel na chodbách v 1. NP až 6. NP:
 - P 36 W
 - Φ Žárovka 4 100 lm
 - Φ Svítidlo 4 100 lm
 - η 100,00 %
 - Světelný výtěžek 113,9 lm/W
 - CCT 4 000 K
 - CRI 80

5.1.2 Investiční náklady opatření – modernizace – úprava systému osvětlení

Cena za celé výše popsané opatření je **7 088 205 Kč bez DPH**. Níže je uvedený detailnější rozpočet. Konkrétní návrh řešení, položek je popsán v projektové studii předmětného díla, která bude součástí příloh dotační žádosti.

Investiční náklady – modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N:

SO 01 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N			
DSO01/1 – Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu N			
Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu N	3 224 791 Kč	677 206 Kč	3 901 997 Kč
Celkem modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu N	3 224 791 Kč	677 206 Kč	3 901 997 Kč
Celkem modernizace – úprava systému osvětlení	3 224 791 Kč	677 206 Kč	3 901 977 Kč

Tabulka 24: Investiční náklady – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N

Investiční náklady – modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C:

SO 2 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C			
DSO02/1 – Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/C			
Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/C	1 254 931 Kč	263 535 Kč	1 518 466 Kč
Celkem modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C	1 254 931 Kč	263 535 Kč	1 518 466 Kč
Celkem modernizace – úprava systému osvětlení	1 254 931 Kč	263 535 Kč	1 518 466 Kč

Tabulka 24: Investiční náklady – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C

Investiční náklady – modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A:

SO 03 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A			
DSO03/1 – Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/A			
Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/A	2 608 483 Kč	547 781 Kč	3 156 264 Kč
Celkem modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A	2 608 483 Kč	547 781 Kč	3 156 264 Kč
Celkem modernizace – úprava systému osvětlení	2 608 483 Kč	547 781 Kč	3 156 264 Kč

Tabulka 24: Investiční náklady – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A

5.1.3 Energetická bilance opatření – Modernizace systému osvětlení

Pro nový stav osvětlení byly provedeny osvětlovací studie, které jsou součástí Studie proveditelnosti (pavilonu N, pavilonu V/C, pavilonu V/A) které slouží jako výchozí podklad pro zpracování EP. Světelné studie kromě vyhodnocení stávajícího osvětlení v Pavilonech N, V/C a V/A a zároveň vyhodnocení parametrů nového systému osvětlení v Pavilonech N, V/C a V/A – splnění parametrů intenzity osvětlení, osvětlenost, hospodárnost v souladu s normami ČSN EN. Ve světelných studiích došlo rovněž k výpočtu spotřeby na osvětlení.

Osvětlovací soustava je navržena s ohledem na požadavky a účel místnosti dle ČSN EN 12464-1. Navržená svítidla jsou se zdroji LED. Instalovány budou přisazené nebo závěsné ke stropu ke stropu. Výšky vypínačů budou 1 300 mm od čisté podlahy ke středu vypínače. V rekonstruovaných prostorech bude instalováno nouzové únikové osvětlení s piktogramem se směrem úniku a minimálně s 1 h nouzovým zdrojem.

Výpočet spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení probíhá dle normy ČSN EN 15 193 dle čl. 4.1.1. Profily užívání jednotlivých zón pro stanovení parametrů konstant osvětlení byly vzaty z ČSN 73 0331-1:2020 a upraveny na reálné parametry užívání budovy.

Úspora energie – Modernizace – úprava osvětlení systému osvětlení v Pavilonu V

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Stávající spotřeba elektřiny na osvětlení	427,8	MWh/rok
Nová spotřeba elektřiny na osvětlení	311,0	MWh/rok
Celková úspora energie opatřením	116,8	MWh/rok

Tabulka 45: Úspora energie – Modernizace systému osvětlení v Pavilonu V

Úspora energie – Modernizace – úprava systému osvětlení v Pavilonu N

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Stávající spotřeba elektřiny na osvětlení	136,0	MWh/rok
Nová spotřeba elektřiny na osvětlení	97,5	MWh/rok
Celková úspora energie opatřením	38,5	MWh/rok

Tabulka 46: Úspora energie – Modernizace systému osvětlení v Pavilonu N

Celková úspora energie – Modernizace – úprava systému osvětlení

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Celková úspora energie v Pavilonu V	116,8	MWh/rok
Celková úspora energie v Pavilonu N	38,5	MWh/rok
Celková úspora energie opatřením	155,3	MWh/rok

Tabulka 47: Celková úspora energie – Modernizace systému osvětlení

5.1.4 Úspora provozních nákladů opatření – modernizace – úprava systému osvětlení

Do výpočtu úspory provozních nákladů byla zanesena úspora za elektřinu, ale pouze za část platby za elektřinu, především se jedná o úsporu za platbu silové části, distribuce, systémových služeb a podpory OZE. V rámci tohoto opatření nedochází ke snížení fixních měsíčních plateb za elektřinu ani ke snížení hodnoty rezervované kapacity. Úspora nákladů za elektřinu je 1 712 Kč/MWh bez DPH.

Úspora provozních nákladů opatření – Modernizace systému osvětlení v Pavilonu V

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Celková úspora energie opatřením	116,8	MWh/rok
Úspora provozních nákladů	199,93	tis. Kč/rok

Tabulka 48: Úspora nákladů – Modernizace systému osvětlení v Pavilonu V

Úspora provozních nákladů opatření – Modernizace systému osvětlení v Pavilonu N

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Celková úspora energie opatřením	38,5	MWh/rok
Úspora provozních nákladů	65,89	tis. Kč/rok

Tabulka 49: Úspora nákladů – Modernizace systému osvětlení v Pavilonu N

Celková úspora provozních nákladů opatření – Modernizace systému osvětlení

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Celková úspora energie v Pavilonu V	199,93	tis. Kč/rok
Celková úspora energie v Pavilonu N	65,89	tis. Kč/rok
Úspora provozních nákladů celkem	265,82	tis. Kč/rok

Tabulka 50: Úspora nákladů – Modernizace systému osvětlení

5.2 Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V

Opatření se zabývá instalací dvou nových zdrojů pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v pavilonu N v 1.PP v kotelně a dvou nových zdrojů pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v pavilonu V/A v 4.NP v kotelně, všechny o jmenovitém elektrickém výkonu 20 kWe a jmenovitém tepelném výkonu 41,9 kWt. Součástí je i instalace všech periférií pro správné fungování těchto zdrojů KVET a dále vyvedení elektrického výkonu kogeneračních jednotek tak, aby bylo umožněno efektivní využití vyrobené elektřiny.

Z důvodu využití grantové podpory z OPŽP bude instalována kondenzační kogenerační jednotka plnicí parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). Instalací zdroje KVET s parametry dle výše uvedeného dojde k razantnímu snížení emisí z lokálního a zejména globálního hlediska.

Mikrokogenerační jednotka (KGJ) bude splňovat emisní limity pro spalovací stacionární zdroj o jmenovitém tepelném příkonu 300 kW a nižší uvedené v příloze č. 10 zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů. Provozem jednotek nedojde k žádnému podstatnému zhoršení imisní situace v lokalitě. Rovněž bude splňovat požadované hladiny hluku a vibrací uvedené v nařízení vlády č. 272/2011 sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů (n. v. 217/2016 sb.) a Zákona č. 258/2000 sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů.

Toto opatření se týká:

- Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N – SO 04
- Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V – SO 05

Všechny čtyři KGJ budou řízeny vlastním řídicím systémem, který bude podřízen centrálnímu regulačnímu systému v samostatně řešeném opatření **SO 06 - Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v areálu Nemocnice** v kapitole 5.3. Toto opatření bude mít výrazný vliv na provoz KGJ tím, že bude řídit fungování tak, aby byly eliminovány přetoky elektřiny do nadřazené distribuční soustavy a byla zajištěna maximální soběstačnost Hlavních budov v areálu Nemocnice na elektřině.

5.2.1 Technické parametry opatření – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V

Celkem budou instalovány čtyři KGJ, konkrétně dvě KGJ budou v pavilonu N v 1.PP v kotelně a dvou KGJ v pavilonu V/A v 4.NP v kotelně.

Parametry KGJ v Pavilonech N a V:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| • Instalovaný elektrický výkon. | 20 kW _e |
| • Tepelný výkon bez kondenzace: | 41,9 kW _t |
| • Tepelný výkon s kondenzací: | 48,5 kW _t |
| • Elektrická účinnost: | 31,2 % |
| • Celková účinnost: | 96,5 % |
| • Celková účinnost s kondenzací: | 106,8 % |
| • Spotřeba paliva: | 6,7 m ³ /hod |

Základní parametry kogenerace v Pavilonech N a V:

Realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla bude **úspora primární energie ve výši 28,24 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřina a tepla**. Úspora primární energie byla stanovena v souladu s vyhláškou č. 453/2012 Sb.

Detailní výpočet úspory primární energie je uveden v příloze č. 8 – Výpočet UPE pro KGJ, která je součástí EP.

Součástí instalace KGJ bude i instalace podružného měření, aby bylo možné nárokovat podporu na KVET, kdy bude měřena vstupní energie a obě výstupní energie.

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Druh zdroje/palivo	ZP	-
Typ	Kondenzační	-
Tepelný výkon nového zdroje	4 x 41,9	kW _t
Elektrický výkon nového zdroje	4 x 20	kW _e
Celková účinnost (sezónní energetická účinnost)	96,5	%
Tepelná účinnost	65,3	%
Elektrická účinnost	31,2	%
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	-	GJ/rok
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	-	GJ/rok
Roční využití instalovaného výkonu	4 400	hod/rok
Úspora primární energie	28,24	%

Tabulka 51: Základní parametry KGJ

5.2.2 Investiční náklady opatření – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V

Cena za celé výše popsané opatření je **14 960 000 Kč Kč bez DPH**. Níže je uvedený detailnější rozpočet. Konkrétní návrh řešení, položek je popsán v projektové studii předmětného díla, která bude součástí příloh dotační žádosti.

Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu N:

SO 04 – Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N (limit = 2x 20 kWe x 170 000 Kč x 1,1 = 7 480 000 Kč)			
DSO04/1 – Instalace modulu kogenerační jednotky I.			
Kondenzační mikrokogenerační jednotka do 20 kWe (emise CO a NOx pod 18 mg/Nm3)	1 900 000 Kč	399 000 Kč	2 299 000 Kč
Celkem instalace modulu kogenerační jednotky	1 900 000 Kč	399 000 Kč	2 299 000 Kč
DSO04/2 – Instalace periferií kogenerační jednotky I.			
Příslušenství teplovodního okruhu KGJ, cirkulační čerpadlo, expanzní nádoba, odkalovač, odvzdušňovač, kalorimetr	355 000 Kč	74 550 Kč	429 550 Kč
Kouřovod a úprava stávající spalinové cesty, tlumič hluku, odvod kondenzátu	270 000 Kč	56 700 Kč	326 700 Kč
Plynoinstalace a instalace podružného plynoměru a kalorimetru pro KGJ	190 000 Kč	39 900 Kč	229 900 Kč
Certifikace včetně prvního naplnění provozními kapalinami	85 000 Kč	17 850 Kč	102 850 Kč
Celkem instalace periferií kogenerační jednotky	900 000 Kč	189 000 Kč	1 089 000 Kč
DSO04/3 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky I.			
Vyvedení elektro výkonu – elektromateriál a související práce	280 000 Kč	58 800 Kč	338 800 Kč
Celkem vyvedení elektro výkonu	280 000 Kč	58 800 Kč	338 800 Kč
DSO04/4 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky I.			
Vyvedení tepelného výkonu, izolace, potrubní rozvody, armatury a související práce	180 000 Kč	37 800 Kč	217 500 Kč
Celkem vyvedení tepla	180 000 Kč	37 800 Kč	217 500 Kč
DSO04/5 – Řídicí systém kogenerační jednotky I.			
Regulátor včetně čidel pro řízení samostatné jednotky (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	480 000 Kč	100 800 Kč	580 800 Kč
Celkem řídicí systém kogenerační jednotky	480 000 Kč	100 800 Kč	580 800 Kč
DSO04/6 – Instalace modulu kogenerační jednotky II.			
Kondenzační mikrokogenerační jednotka do 20 kWe (emise CO a NOx pod 18 mg/Nm3)	1 900 000 Kč	399 000 Kč	2 299 000 Kč
Celkem instalace modulu kogenerační jednotky	1 900 000 Kč	399 000 Kč	2 299 000 Kč
DSO04/7 – Instalace periferií kogenerační jednotky II.			
Příslušenství teplovodního okruhu KGJ, cirkulační čerpadlo, expanzní nádoba, odkalovač, odvzdušňovač, kalorimetr	355 000 Kč	74 550 Kč	429 550 Kč
Kouřovod a úprava stávající spalinové cesty, tlumič hluku, odvod kondenzátu	270 000 Kč	56 700 Kč	326 700 Kč
Plynoinstalace a instalace podružného plynoměru a kalorimetru pro KGJ	190 000 Kč	39 900 Kč	229 900 Kč
Certifikace včetně prvního naplnění provozními kapalinami	85 000 Kč	17 850 Kč	102 850 Kč
Celkem instalace periferií kogenerační jednotky	900 000 Kč	189 000 Kč	1 089 000 Kč
DSO04/8 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky II.			
Vyvedení elektro výkonu – elektromateriál a související práce	280 000 Kč	58 800 Kč	338 800 Kč
Celkem vyvedení elektro výkonu	280 000 Kč	58 800 Kč	338 800 Kč
DSO04/9 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky II.			
Vyvedení tepelného výkonu, izolace, potrubní rozvody, armatury a související práce	180 000 Kč	37 800 Kč	217 500 Kč
Celkem vyvedení tepla	180 000 Kč	37 800 Kč	217 500 Kč
DSO04/10 – Řídicí systém kogenerační jednotky II.			
Regulátor včetně čidel pro řízení samostatné jednotky (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	480 000 Kč	100 800 Kč	580 800 Kč
Celkem řídicí systém kogenerační jednotky	480 000 Kč	100 800 Kč	580 800 Kč

Celkem instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu N	7 480 000 Kč	1 570 800 Kč	9 252 800 Kč
---	---------------------	---------------------	---------------------

Tabulka 52: Investiční náklady – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu N

Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu V:

SO 04 – Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V (limit = 2x 20 kWe x 170 000 Kč x 1,1 = 7 480 000 Kč)			
DSO05/1 – Instalace modulu kogenerační jednotky III.			
Kondenzační mikrokogenerační jednotka do 20 kWe (emise CO a NOx pod 18 mg/Nm3)	1 900 000 Kč	399 000 Kč	2 299 000 Kč
Celkem instalace modulu kogenerační jednotky	1 900 000 Kč	399 000 Kč	2 299 000 Kč
DSO05/2 – Instalace periferií kogenerační jednotky III.			
Příslušenství teplovodního okruhu KGJ, cirkulační čerpadlo, expanzní nádoba, odkalovač, odvzdušňovač, kalorimetr	355 000 Kč	74 550 Kč	429 550 Kč
Kouřovod a úprava stávající spalínové cesty, tlumič hluku, odvod kondenzátu	270 000 Kč	56 700 Kč	326 700 Kč
Plynoinstalace a instalace podružného plynoměru a kalorimetru pro KGJ	190 000 Kč	39 900 Kč	229 900 Kč
Certifikace včetně prvního naplnění provozními kapalinami	85 000 Kč	17 850 Kč	102 850 Kč
Celkem instalace periferií kogenerační jednotky	900 000 Kč	189 000 Kč	1 089 000 Kč
DSO05/3 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky III.			
Vyvedení elektro výkonu – elektromateriál a související práce	280 000 Kč	58 800 Kč	338 800 Kč
Celkem vyvedení elektro výkonu	280 000 Kč	58 800 Kč	338 800 Kč
DSO05/4 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky III.			
Vyvedení tepelného výkonu, izolace, potrubní rozvody, armatury a související práce	180 000 Kč	37 800 Kč	217 500 Kč
Celkem vyvedení tepla	180 000 Kč	37 800 Kč	217 500 Kč
DSO05/5 – Řídící systém kogenerační jednotky III.			
Regulátor včetně čidel pro řízení samostatné jednotky (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	480 000 Kč	100 800 Kč	580 800 Kč
Celkem řídicí systém kogenerační jednotky	480 000 Kč	100 800 Kč	580 800 Kč
DSO05/6 – Instalace modulu kogenerační jednotky IV.			
Kondenzační mikrokogenerační jednotka do 20 kWe (emise CO a NOx pod 18 mg/Nm3)	1 900 000 Kč	399 000 Kč	2 299 000 Kč
Celkem instalace modulu kogenerační jednotky	1 900 000 Kč	399 000 Kč	2 299 000 Kč
DSO05/7 – Instalace periferií kogenerační jednotky IV.			
Příslušenství teplovodního okruhu KGJ, cirkulační čerpadlo, expanzní nádoba, odkalovač, odvzdušňovač, kalorimetr	355 000 Kč	74 550 Kč	429 550 Kč
Kouřovod a úprava stávající spalínové cesty, tlumič hluku, odvod kondenzátu	270 000 Kč	56 700 Kč	326 700 Kč
Plynoinstalace a instalace podružného plynoměru a kalorimetru pro KGJ	190 000 Kč	39 900 Kč	229 900 Kč
Certifikace včetně prvního naplnění provozními kapalinami	85 000 Kč	17 850 Kč	102 850 Kč
Celkem instalace periferií kogenerační jednotky	900 000 Kč	189 000 Kč	1 089 000 Kč
DSO05/8 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky IV.			
Vyvedení elektro výkonu – elektromateriál a související práce	280 000 Kč	58 800 Kč	338 800 Kč
Celkem vyvedení elektro výkonu	280 000 Kč	58 800 Kč	338 800 Kč
DSO05/9 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky IV.			
Vyvedení tepelného výkonu, izolace, potrubní rozvody, armatury a související práce	180 000 Kč	37 800 Kč	217 500 Kč
Celkem vyvedení tepla	180 000 Kč	37 800 Kč	217 500 Kč
DSO05/10 – Řídící systém kogenerační jednotky IV.			

Regulátor včetně čidel pro řízení samostatné jednotky (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	480 000 Kč	100 800 Kč	580 800 Kč
Celkem řídicí systém kogenerační jednotky	480 000 Kč	100 800 Kč	580 800 Kč
Celkem instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu V	7 480 000 Kč	1 570 800 Kč	9 252 800 Kč

Tabulka 43: Investiční náklady – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu V

5.2.3 Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V

Výpočet energetické bilance byl proveden ve výpočtovém softwaru společnosti YOUNG4ENERGY s.r.o.

Do výpočtu úspor není zahrnuta žádná úspora energie na vytápění instalace KGJ z důvodu, že KGJ bude vyrábět teplo v kombinovaném cyklu, zbylou potřebnou část energie na vytápění budou zajišťovat nové kotle, které budou mít úsporu energie na vytápění, a to z důvodu zvýšení účinnosti výroby tepla.

Celková energetická bilance – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Elektrický výkon	4 x 20	(kWe)
Tepelný výkon	41,9	(kWt)
Roční provozní doba	4 400	(hod)
Spotřeba plynu	117 920	(m ³ /rok)
Výroba tepla	737,44	(MWh/rok)
Výroba tepla	2 654,78	(GJ/rok)
Výroba elektřiny	320	(MWh/rok)
přímá spotřeba vyrobené elektřiny z KGJ v Pavilonu N a V	320	(MWh/rok)
Roční úspora celkové spotřeby elektřiny po realizaci návrhu	320	(MWh/rok)

Tabulka 53: Celková energetická bilance – Instalace KGJ v Pavilonech N a V

Výpočet energetické bilance – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu N

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Elektrický výkon	2 x 20	(kWe)
Tepelný výkon	2 x 41,9	(kWt)
Roční provozní doba	4 400	(hod)
Spotřeba plynu	58 960	(m ³ /rok)
Výroba tepla	368,72	(MWh/rok)
Výroba tepla	1 327,39	(GJ/rok)
Výroba elektřiny	176	(MWh/rok)
přímá spotřeba vyrobené elektřiny z KGJ v Pavilonu N	176	(MWh/rok)
Roční úspora celkové spotřeby elektřiny po realizaci návrhu	176	(MWh/rok)

Tabulka 54: Energetická bilance – Instalace dvou KGJ v Pavilonu N

Výpočet energetické bilance – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu V

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Elektrický výkon	2 x 20	(kWe)
Tepelný výkon	2 x 41,9	(kWt)
Roční provozní doba	4 400	(hod)
Spotřeba plynu	58 960	(m ³ /rok)
Výroba tepla	368,72	(MWh/rok)
Výroba tepla	1 327,39	(GJ/rok)
Výroba elektřiny	176	(MWh/rok)
přímá spotřeba vyrobené elektřiny z KGJ v Pavilonu N	176	(MWh/rok)

Roční úspora celkové spotřeby elektřiny po realizaci návrhu	176	(MWh/rok)
--	------------	------------------

Tabulka 55: Energetická bilance – Instalace dvou KGJ v Pavilonu V

5.2.4 Úspora provozních nákladů opatření – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V

Úspora za elektřinu je stanovena pouze za část platby elektřiny, především tedy za platbu silové části, distribuce, systémových služeb za podporu výkupu OZE. Průměrná úspora za elektřinu je 1 712 Kč/MWh bez DPH.

Úspora provozních nákladů na ZP je stanovena na základě fakturačních dokladů za zemní plyn pro rok 2020. Náklad na zemní plyn je 559 Kč/MWh bez DPH. V úspoře za plyn nejsou započítány nákladové položky za rezervovanou kapacitu (obchod a distribuce).

Podpora kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) je v ČR součástí systému podpory výroby elektřiny, tepla a biometanu z obnovitelných zdrojů energie (OZE), vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla, druhotných energetických zdrojů (DZ) a decentrální výroby elektřiny.

V ČR je podpora vysokoúčinné KVET zakotvena v zákoně č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích a o změně některých zákonů, a navazující vyhlášce MPO č. 37/2016 Sb., podle které se stanoví množství elektřiny z KVET, na kterou se vztahuje podpora. Podpora vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla vychází také z legislativních předpisů EU, zejména ze Směrnice 2012/27/EU o podpoře kombinované výroby elektřiny a tepla (kogenerace) a navazujících předpisů.

V ČR je podpora KVET realizována formou zelených bonusů k ceně elektřiny z vysokoúčinné KVET.

Zelené bonusy k ceně elektřiny jsou stanoveny jako pevné ceny podle zákona č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů. Zelený bonus výrobci elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla vyplácí operátor trhu za každou vykázanou MWh vyrobené elektřiny podle vyhlášky č. 37/2016 Sb.

Celková úspora provozních nákladů – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonech N a V

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Úspora provozních nákladů v Pavilonu N	301,31	tis. Kč/rok
Úspora provozních nákladů v Pavilonu V	301,31	tis. Kč/rok
Celkový úspora provozních nákladů	602,62	tis. Kč/rok

Tabulka 56: Celková úspora provozních nákladů – Instalace KGJ v Pavilonech N a V

Úspora provozních nákladů – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu N

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Celková úspora energie opatřením	176	MWh/rok
Úspora provozních nákladů za elektřinu	301,31	tis. Kč/rok
Úspora provozních nákladů v Pavilonu N	301,31	tis. Kč/rok

Tabulka 57: Úspora provozních nákladů – Instalace KGJ v Pavilonu N

Úspora provozních nákladů – Instalace kogeneračních jednotek v Pavilonu V

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Celková úspora energie opatřením	176	MWh/rok
Úspora provozních nákladů za elektřinu	301,31	tis. Kč/rok
Úspora provozních nákladů v Pavilonu V	301,31	tis. Kč/rok

Tabulka 58: Úspora provozních nákladů – Instalace KGJ v Pavilonu V

5.3 Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby

Toto opatření se zabývá instalací řídicího systému s energetickým managementem, který umožní v celku efektivně řídit, sledovat a kontrolovat výrobu a spotřebu energií a vody v posuzovaných budovách. Úlohou řídicího systému 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 malé distribuční soustavy tepla a elektřiny.

Jedná se o přehlednou vizualizaci aktuální výroby a spotřeby energií s následnou možností nahlédnutí do historie těchto dat. Toto dílčí opatření 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.

Úlohou energetického managementu je zajistit sledování všech hodnot spojených s výrobou a spotřebou energií a vody v tomto malém MICROGRIDU a zejména pak tyto hodnoty analyzovat tak, aby z těchto analýz byl korigován proces výroby a spotřeby energií v daném čase (den, měsíc, rok).

Energetický management (ČSN EN ISO 50001:2018) je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství. **Jeho zavedení je nutné nejpozději v průběhu realizace projektu.**

5.3.1 Zavedení Systému managementu hospodaření 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.

V rámci realizace projektu musí být zaveden a následně prováděn energetický management v souladu s **„Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014-2020, aktualizované verze 2020“** s tím, že energetický management musí být provozován minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

Energetický management je v rámci tohoto energetického posouzení navržen pro Hlavní budovy – Pavilon N a V. Z dlouhodobého hlediska bude vhodné z hlediska hospodárnosti a efektivity zahrnout do společného energetického hospodářství více objektů ve správě Nemocnice, které budou řešeny v rámci navrženého energetického managementu.

Důvodem zavádění principů energetického managementu jako jednoho z energeticky úsporných opatření je skutečnost, že samotné provedení navržených investičních opatření pro snížení energetické náročnosti ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (respektive požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2018 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA):

- **Plánuj**

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

- **Dělej**

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

- **Kontroluj**

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

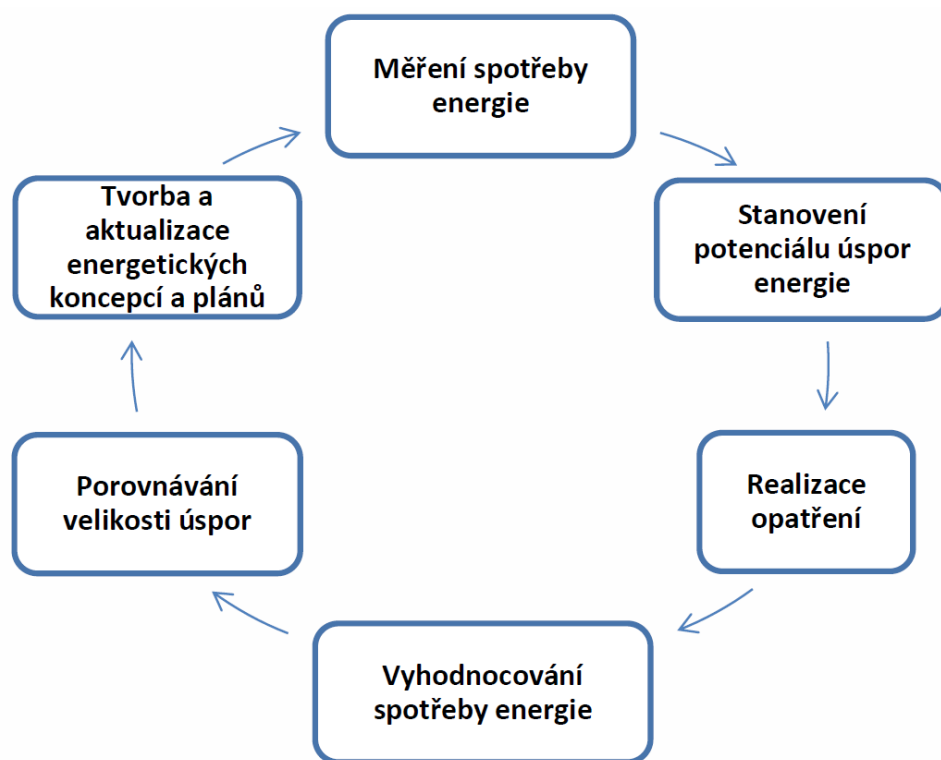
- **Jednej**

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

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

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

Činnosti jsou popsány v následujícím grafu.



Obrázek 12: Fungování energetického managementu

V rámci žádosti o dotaci ze OPŽP je povinnou součástí zavedení energetického managementu v rozsahu dvou základních bodů:

- Technická součást EM – existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném, kontrolovaném a kontrolovatelném procesu a který zajišťuje:
 - a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu.
 - b. Monitoring spotřeby.
 - c. Vyhodnocování spotřeby a vlivu provedených opatření.
 - d. Plánování energetických opatření.
 - e. Kontrolu, nápravy a návrhy úprav systému energetického managementu.
- Personální (procesní) součást EM – existují definované odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Ve vztahu k programům podpory v ose 5. OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitým procesem, který je již zahrnut v činnostech od přípravy projektu, přípravy projektové dokumentace až po vlastní realizaci projektu vybraným zhotovitelem.

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014–2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li současně splněny obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu:

- Podmínka 1: Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu, řízení spotřeby energie, vyhledávání příležitostí, plánování investic a opatření ke snižování energetické náročnosti.
 - Tato podmínka je splněna tím, že energetický management je již zahrnut do projektové studie v rámci stavebního objektu **SO 06 - Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v areálu Nemocnice**.
- Podmínka 2: Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.
 - Tato podmínka je také splněna, neboť žadatel o grantovou podporu – Slezská nemocnice Opava, příspěvková organizace si zajistí interního energetického manažera (správce). Pověřená osoba bude dále vykonávat svou činnost s tím, že dojde k rozšíření jeho další agendy o EM. Tato skutečnost bude zanesena v rámci pracovní smlouvy pověřené osoby a může v budoucnu být doložitelná.

Zavedení energetického managementu a splnění podmínek 1 a 2 je možné dosáhnout několika způsoby, tyto varianty uvádí následující tabulka.

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 1 <i>Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie</i> Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek.	Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementována norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií.	NE
	Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek: a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. EM prováděný dle této smlouvy se na tuto budovu vztahuje. b. Smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	NE
	Zavedený informační systém pro energetické management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.	ANO

Tabulka 59: Podmínka 1

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 2 <i>Existence osoby odpovědné za systém EM</i> Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek.	Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu	NE

	udržitelnosti a je odvoditelné, že budova spadá do kompetence této pozice.	
	Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale např. Pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou, interním předpisem.	ANO
	Smlouva s externím energetickým managerem na zajištění EM alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	NE

Tabulka 60: Podmínka 2

Upřesňující informace: Pokud je však tato budova součástí účelového areálu budov a pokud tato jednotlivá budova není vybavena samostatným měřením energie a vody, je nutné, aby byl energetický management prováděn v rámci celého areálu budov.

Návrh konceptu energetického managementu:

1. Určení energetického manažera

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem dojde k určení konkrétní osoby v rámci Slezské nemocnice Opava, p.o. – správce, který bude mít na starosti vykonávání navrženého EM minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

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, vody, elektrických spotřebičů a elektroinstalace v předepsaných intervalech. Za tuto činnost bude zodpovědná kontaktní osoba, která bude jmenována v rámci žádosti o grantovou podporu.

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

Doporučujeme instalovat podružný kalorimetr pro měření spotřebovaného tepla v otopné soustavě. 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 Hlavních budovách Nemocnice. U všech objektů bude spotřeba vody evidována na úrovni vstupů do objektů. 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

Spotřeba elektrické energie bude evidována na úrovni vstupu do odběrné soustavy s porovnáváním spotřeb v jednotlivých větvích. V rámci zdroje pro výrobu elektřiny – fotovoltaický systém bude instalován elektroměr pro měření výroby elektřiny. Pro sledování výroby a spotřeby elektrické energie 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. Důležité je rovněž stanovit měsíční směrné hodnoty spotřeby po ročním sledování, 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 objektech je navíc nezbytné archivovat doklady o spotřebě energií (faktury) pokrývající období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) a po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce.

7. Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí

Provozovatel objektů 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. Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno výše uvedeným časově omezeným otvíráním oken.
- Kontrolovat stav termostatických hlavic (případné poškozené nebo nefunkční hlavice vyměnit) a nastavení hlavic.
- 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.
- Závěsy či jiné předměty 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

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 posuzovaných budov, aby došlo k úplné implementaci principů hospodaření s energií s pravidelným seznamováním s výsledky analýz, které budou vystupovat z energetického managementu.

Doporučujeme:

- Sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu. Podrobnější údaje mohou být výhodou, nicméně v konkrétním případě je vždy vhodné uvážit ekonomickou náročnost jejich získávání (denních, hodinových či ještě podrobnějších údajů).
- Data o spotřebě energie je doporučeno sledovat, vyhodnocovat a reportovat 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před kolaudací podpořených stavebních úprav objektu.
- Systém energetického managementu může být (s ohledem na splnění požadavků uvedených v metodickém pokynu) založen na:
 - tabulkových nástrojích (MS EXCEL, MS ACCESS apod.);
 - komerčních SW nástrojích (vč. freeware a shareware) určených přímo k výkonu energetického managementu nebo součástí řešení pro facility management apod.;
 - vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a umožňujících plnit požadované funkce EM.
- Je doporučeno postupovat v souladu s ČSN EN ISO 50001, obzvláště v případech, kdy organizace již má udržovanou certifikaci systému ISO 9001 nebo ISO 14001.

- Je doporučeno provádět energetický management pro všechna média (všechny druhy energie a vodu) v rámci budovy, resp. budov zapojených do systému EM, a to i v případě realizace dílčích opatření.
- Doporučujeme zapojit více budov žadatele. Nejedná se pouze o úsporu z rozsahu při zavedení a provozování EM, ale správně prováděný EM také obvykle uspoří provozní náklady, a to v závislosti na stavu energetického hospodářství a technického stavu budov v řádu jednotek až desítek procent roční spotřeby energie a vody.

Provozní náklady na provádění EM v Hlavních budovách Nemocnice:

Provozní náklady na provádění EM budou zanedbatelné z důvodu, že v současné době je za provozovatele určena osoba (správce), která provádí zejména i výkon jiných činností s tím, že její výkon na provozu EM bude pouze rozšířen. Z pohledu nákladů je tedy možné stanovit, že náklady na management budou nulové, protože určený energetický manažer vykonává v rámci areálu Nemocnice jinou činnost. 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 budov.

Doporučujeme využít zjednodušený nástroj k orientačnímu vyhodnocení úspor energie na vytápění pro účely průběžné kontroly dosažení cílů projektů podpořených v OPŽP – Metodický návod pro zavedení EM_PO_5_Nástroj pro průběžné vyhodnocování.

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.

5.3.2 Investiční náklady opatření – Centrální řídicí systém s energetickým managementem

Cena za celé výše popsané opatření je **550 000 Kč bez DPH**. Níže je uvedený detailnější rozpočet. Konkrétní návrh řešení a položek je popsán v projektové dokumentaci předmětného díla, která bude součástí příloh dotační žádosti.

SO 06 – Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby (limit = 50 GJ x 10 000 Kč x 1,1 = 550 000 Kč)			
DSO06/1 – 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
DSO06/2 – 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
DSO06/3 – 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
DSO06/4 – 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	550 000 Kč	115 500 Kč	665 500 Kč
---	-------------------	-------------------	-------------------

Tabulka 61: Investiční náklady – Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby

5.3.3 Energetická bilance opatření – úspora energie – Centrální řídicí systém s energetickým managementem

Inteligentní řídicí systém přinese řadu úspor, a především informace ohledně výroby či spotřeby energií v objektech. Všechny úspory se nedají vyčíslit, některé úspory přinese řídicí systém s EM až v budoucnu, kdy podle měření údajů a následného vyhodnocení či plánování dojde k značným úsporám. Budoucí úspory nejsou v tomto oddíle vyčísleny.

Jednou z dalších úspor bude, že nová čerpadla budou patřit mezi tzv. inteligentní oběhová čerpadla, tedy budou napojeny na inteligentní řídicí systém, kdy bude docházet k regulaci těchto čerpadel podle aktuálních potřeb či vypínání v momentě, kdy nebudou potřebné. Tato opatření představují poměrně zajímavé úspory a běžně se tolik nevyužívají. Díky tomuto opatření dojde k úspoře elektřiny a ta byla vypočtena na 3,978 MWh/rok.

Další úsporou, kterou jsme v současné době schopni vyčíslit, je úspora vyregulováním soustavy. Vyregulování soustavy zajistí optimální vytápění objektu, tedy objekty nebudou nedotápěny ani nepřetápěny. Kromě úspory energie na vytápění má vyregulování soustavy i vliv na vnitřní prostředí budov, kdy třeba při stavu nedotápění mohou vznikat vlhkosti s následnou plísní. Rovněž vyregulování soustavy zajistí lepší využití tepelných zisků. Vyregulování otopné soustavy bude mít úspory 11,322 MWh/rok na energii na vytápění.

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Celková úspora energie opatřením	15,3	MWh/rok
z toho úspora na vytápění – elektřina	3,978	MWh/rok
z toho úspora energie na vytápění – zemní plyn	11,322	MWh/rok

Tabulka 62: Úspora energie – Centrální řídicí systém s energetickým managementem

5.3.4 Úspora provozních nákladů opatřením – Centrální řídicí systém s energetickým managementem

Úspora provozních nákladů na ZP je stanovena na základě fakturačních dokladů za zemní plyn pro rok 2020. Náklad na zemní plyn je 559 Kč/MWh bez DPH. V úspoře za plyn nejsou započítány nákladové položky za rezervovanou kapacitu (obchod a distribuce).

Úspora za elektřinu je stanovena pouze za část platby elektřiny, především tedy za platbu silové části, distribuce, systémových služeb za podporu výkupu OZE. Průměrná úspora za elektřinu je 1 712 Kč/MWh bez DPH.

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Celková úspora energie opatřením	15,3	MWh/rok
z toho úspora energie na vytápění – elektřina	3,978	MWh/rok
z toho úspora energie na vytápění – zemní plyn	11,322	MWh/rok
Úspora provozních nákladů – energie na vytápění – elektřina	6,81	tis. Kč/rok
Úspora provozních nákladů – energie na vytápění – zemní plyn	6,33	tis. Kč/rok
Celková úspora provozních nákladů opatřením	13,14	tis. Kč/rok

Tabulka 63: Úspora nákladů – Centrální řídicí systém s energetickým managementem

5.4 Instalace fotovoltaického systému v Pavilonech N a V o výkonu 341,2 kWp, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA

Opatření se zabývá instalací zdroje obnovitelné energie (OZE), a to instalací 5 fotovoltaických systémů na střeších Hlavních budov (Pavilon N a V–V/A, V/B, V/C, V/D) v areálu Nemocnice o celkovém výkonu 341,2 kWp. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat celkově z 853 ks fotovoltaických panelů o jmenovitém výkonu jednoho panelu bude 400 Wp.

Na střeše Pavilonu V/A bude instalována FVE o výkonu 87,2 kWp, složeného z celkem 218 fotovoltaických panelů. Na střeše Pavilonu V/B bude instalována FVE o výkonu 49,2 kWp, složeného z celkem 124 fotovoltaických panelů. Na střeše Pavilonu V/C bude instalována FVE o výkonu 101,2 kWp, složeného z celkem 253 fotovoltaických panelů. Na střeše Pavilonu V/D bude instalována FVE o výkonu 15,2 kWp, složeného z celkem 38 fotovoltaických panelů. Na střeše Pavilonu N bude instalována FVE o výkonu 88 kWp, složeného z celkem 220 fotovoltaických panelů. Elektrická energie vyrobená z fotovoltaické elektrárny na výše zmíněných budovách bude napájet pouze Hlavní budovy.

Samostatně řešené opatření – SO 06 - Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v areálu Nemocnice v kapitole 5.3 bude mít výrazný vliv na chod tohoto opatření tím, že bude řídit fungování FVE tak, aby byla zajištěna soběstačnost všech Hlavních budov Nemocnice na elektřině.

V rámci opatření dojde k instalaci řídicího systému, který umožní v případě přetoků ukládat přebytky do stávajícího kombinovaného zásobníku TV v objektu Pavilon N, čímž bude využíván i pro akumulaci vyrobené elektřiny z FVE (přetoky) do TV.

Přetoky nebudou dodávány do DS, ale budou dodávány do energetického hospodářství areál SNO, kde je spotřeba elektřiny obrovská a je tedy možné konstatovat, že přetoky do DS budou nulové. Přetoku v rámci tohoto EP nejsou hodnoceny jako energetický přínos či finanční úspora, protože přesahují hodnocenou část předmětu (ucelená část energetického hospodářství Hlavních budov SNO).

5.4.1 Technické parametry opatření – Instalace FVE o výkonu 341,2 kWp

Parametry FVE na střeše Pavilonu V/A:

- | | |
|-------------------------|--|
| • Celkový výkon FVE: | 87,20 kWp |
| • Celkový počet panelů: | 218 kusů |
| • Typ panelu: | AXITEC AXIpremium X HC |
| • Výkon panelů: | 400 Wp |
| • Orientace: | severovýchod (azimut 54°, 104 ks)
jihozápad (azimut 235°, 114 ks) |

Instalované střídače FVE Pavilonu V/A:

- | | |
|---|---------------------------------|
| • Typ střídače: | 2 x SolarEdge 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

Parametry FVE na střeše Pavilon V/B:

- Celkový výkon FVE: 49,60 kWp
- Celkový počet panelů: 124 kusů
- Typ panelu: AXITEC AXIpremium X HC
- Výkon panelů: 400 Wp
- Orientace: severovýchod (azimut 53° - 63 ks),
jihozápad (azimut 233° - 61 ks)

Instalované střídače FVE Pavilon V/B:

- Typ střídače: 2 x SolarEdge SE17K

Výstupní údaje:

- Nominální výstupní výkon: 17 000 VA
- Maximální výstupní výkon: 17 000 VA
- Výstupní napětí AC – sdružené / fázové (nominální): 380/220; 400/230 V_{AC}
- Rozsah výstupního AC napětí – (fázové): 184 – 264,5 V_{AC}
- AC frekvence: 50/60 ± 5 Hz
- Maximální průběžný výstupní proud (na fázi): 25,5 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): 22 950 W
- Beztransformátorový, neuzemněný: Ano
- Maximální vstupní napětí: 1 000 V_{DC}
- Nominální DC vstupní napětí: 750 V_{DC}
- Maximální vstupní proud: 23 A_{DC}
- Ochrana proti obrácení polarity: Ano
- Detekce zemního spojení (izolační odpor): citlivost 700 kΩ
- Maximální účinnost měniče: 98 %
- Evropská vážená účinnost: 97,7 %
- Noční spotřeba energie: <4 W

Parametry FVE na střeše Pavilon V/C:

- Celkový výkon FVE: 101,20 kWp
- Celkový počet panelů: 253 kusů
- Typ panelu: AXITEC AXIpremium X HC
- Výkon panelů: 400 Wp
- Orientace: jih (azimut 178° - 85 ks)
jihozápad (azimut 233° - 84 ks),
severovýchod (azimut 53° - 84 ks)

Instalované střídače FVE Pavilon V/C:

- Typ střídače: 3 x SolarEdge SE25K
- **Výstupní údaje:**
 - Nominální výstupní výkon: 25 000 VA
 - Maximální výstupní výkon: 25 000 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): 36,25 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): 37 500 W
- Bez transformátorový, neuzemněný: Ano
- Maximální vstupní napětí: 1 000 V_{DC}
- Nominální DC vstupní napětí: 750 V_{DC}
- Maximální vstupní proud: 36,25 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

Parametry FVE na střeše Pavilon V/D:

- Celkový výkon FVE: 15,20 kWp
- Celkový počet panelů: 38 kusů
- Typ panelu: AXITEC AXIpremium X HC
- Výkon panelů: 400 Wp
- Orientace: jihovýchod (azimut 145° - 38 ks)

Instalovaný střídač FVE Pavilon V/D:

- Typ střídače: SolarEdge SE12.5K

Výstupní údaje:

- Nominální výstupní výkon: 12 500 VA
- Maximální výstupní výkon: 12 500 VA
- Výstupní napětí AC – sdružené / fázové (nominální): 380/220; 400/230 V_{AC}
- Rozsah výstupního AC napětí – (fázové): 184 – 264,5 V_{AC}
- AC frekvence: 50/60 ± 5 Hz
- Maximální průběžný výstupní proud (na fázi): 20 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): 16 850 W
- Beztransformátorový, neuzemněný: Ano
- Maximální vstupní napětí: 1 000 V_{DC}
- Nominální DC vstupní napětí: 750 V_{DC}
- Maximální vstupní proud: 21 A_{DC}

- Ochrana proti obrácení polarity: Ano
- Detekce zemního spojení (izolační odpor): citlivost 700 kΩ
- Maximální účinnost měniče: 98 %
- Evropská vážená účinnost: 97,7 %
- Noční spotřeba energie: <2.5 W

Parametry FVE na střeše Pavilon N:

- Celkový výkon FVE: 88,00 kWp
- Celkový počet panelů: 220 kusů
- Typ panelu: AXITEC AXIpremium X HC
- Výkon panelů: 400 Wp
- Orientace: jihovýchod (azimut 148° - 112 ks), severovýchod (azimut 60° - 108 ks)

Instalované střídače FVE Pavilon N:

- Typ střídače: 2 x SolarEdge 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

Základní parametry FVE systému:

Výpočet parametrů FVE byl proveden dle „Metodiky výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy“ a navržená FVE splňuje požadavky v uvedené metodice.

FVE systém bude opatřen měřením elektřiny na výstupu ze střídače (střídačů), kdy zvolený elektroměr bude plnit požadované parametry dle metodiky.

Panely budou krystalické. Účinnost panelů je doložena CE a byla získána při předepsaných podmínkách STC. Účinnost panelů je 19,88 %.

Základní parametry FVS systému:

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Instalovaný (špičkový) výkon FVE	341,2	kWp
Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod}	19,88	%

Roční produkce elektrické energie z FVE	313 791	kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE lokálně využitě v budově	268 668	kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu	787	hod/rok

Tabulka 64: Základní parametry FVE systému

5.4.2 Investiční náklady opatření – Instalace FVE o výkonu 341,2 kWp

Cena za celé výše popsané opatření je **16 889 400 Kč bez DPH**. Níže je uvedený detailnější rozpočet. Konkrétní návrh řešení, položek je popsán v projektové studii předmětného díla, která bude součástí příloh dotační žádosti.

SO 07 – Instalace fotovoltaického systému v Pavilonech N a V o výkonu 341,2 kWp, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MV v areálu Nemocnice (limit = 341,2 kWp x 45 000 Kč x 1,1 = 16 889 400 Kč)			
DSO07/1 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/A o výkonu 87,20 kWp a instalace technologie			
SO 07 – Instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 502,4 kWp, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA a úprava elektro rozvodů v areálu Nemocnice	1 656 800 Kč	347 928 Kč	2 004 728 Kč
Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu V/A o výkonu 87,20 kWp a instalace technologie	1 656 800 Kč	347 928 Kč	2 004 728 Kč
DSO07/2 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/B o výkonu 49,60 kWp a instalace technologie			
Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému	942 400 Kč	197 904 Kč	1 140 304 Kč
Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu V/B o výkonu 49,60 kWp a instalace technologie	942 400 Kč	197 904 Kč	1 140 304 Kč
DSO07/3 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/C o výkonu 101,20 kWp a instalace technologie			
Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému	1 922 800 Kč	403 788 Kč	2 326 588 Kč
Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu V/C o výkonu 101,20 kWp a instalace technologie	1 922 800 Kč	403 788 Kč	2 326 588 Kč
DSO07/4 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/D o výkonu 15,20 kWp a instalace technologie			
Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému	288 800 Kč	60 648 Kč	349 448 Kč
Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu V/D o výkonu 15,20 kWp a instalace technologie	288 800 Kč	60 648 Kč	349 448 Kč
DSO07/7 – Instalace FV panelů na střeše a fasádě pavilonu N o výkonu 88,00 kWp a instalace technologie			
Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému	851 200 Kč	178 752 Kč	1 029 952 Kč
Fotovoltaické panely na fasádě, včetně instalace technologie fotovoltaického systému	820 800 Kč	172 368 Kč	993 168 Kč
Celkem instalace FV panelů na střeše a fasádě pavilonu N o výkonu 88,00 kWp a instalace technologie	1 672 000 Kč	351 120 Kč	2 023 120 Kč
DSO07/11 – Instalace centrálního záložního zdroje diesel agregátu o výkonu 1 MVA			
Instalace záložního zdroje diesel agregátu o výkonu 1 MVA, včetně elektroinstalace	5 000 000 Kč	1 050 000 Kč	6 050 000 Kč
Úpravy elektrorozvodů včetně napojení	520 000 Kč	109 200 Kč	629 200 Kč
Odhlučňný kontejner	4 586 600 Kč	963 186 Kč	5 549 786 Kč
Montáž a doprava	300 000 Kč	63 000 Kč	363 000 Kč
Celkem instalace záložního zdroje diesel agregátu o výkonu 1 MVA	10 406 600 Kč	2 185 386 Kč	12 591 986 Kč
Celkem instalace fotovoltaického systému v Pavilonech N a V o výkonu 341,2 kWp, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA v areálu Nemocnice	16 889 400 Kč	3 546 774 Kč	20 436 174 Kč

5.4.3 Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace FVE o výkonu 341,2 kWp

Výpočet energetické bilance byl proveden ve výpočtovém softwaru PV*SOL (Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH, Německo) dle pokynů v „Metodice výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy“.

Byly zajištěny následující podmínky výpočtu:

- pro sestavení hodinové odběrového diagramu byla použita křivka pro obdobné budovy;
- výpočet ročního předpokládaného provozu systému je proveden s výpočtním krokem v délce 1 hodiny;
- spotřeba elektřiny byla zjištěna z podružných měřidel nebo z energetického modelu budovy a tyto data byly zaneseny do výpočtu;
- ve výpočtu je uvažováno s typickými klimatickými údaji pro ČR (ČHMÚ – stanice Opava);
- ve výpočtu je uvažováno s akumulací vyrobené elektřiny do kombinovaného zásobníku TV v objektu Pavilon N, spotřeba TV je získána z energetického modulu budovy;
- ve výpočtu je uvažováno s účinnostmi jednotlivých komponentů, se ztrátami vlivem teploty, s ohmickými ztrátami v rozvodech, se ztrátami vlivem zastínění a se ztrátami v systému akumulace TV a taky s účinností provozu tohoto systému.
- Přetoky nebudou dodávány do DS, ale budou dodávány do energetického hospodářství areál SNO, kde je spotřeba elektřiny obrovská a je tedy možné konstatovat, že přetoky do DS budou nulové. Přetoku v rámci tohoto EP nejsou hodnoceny jako energetický přínos či finanční úspora, protože přesahují hodnocenou část předmětu (ucelená část energetického hospodářství Vedlejší budovy SNO).

Výpočet energetické simulace FVE:

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Výpočtní model	PVSOL	(-)
Lokalita	Opava	(-)
Meteodata	Meteonorm	(-)
Počet modulů	853	(ks)
Jmenovitý výkon modulů	400	(Wp)
Výkon FVE	341,2	(kWp)
Výroba elektrické energie z FVE	313 791	(kWh/rok)
Energie vyrobená systémem na 1 kWp	919,7	(kWh/kWp)
Snížení elektřiny po realizaci projektu	268 668	(kWh/rok)
Přímá spotřeba vyrobené elektřiny z FVE v podniku	241 560	(kWh/rok)
Akumulace do TV v objektu Pavilon N	27 108	(kWh/rok)
Přetoky do distribuční sítě	45 123	(kWh/rok)
Spotřeba elektřiny objektu za hodnocené období	737,51	(MWh/rok)
Spotřeba elektřiny objektu po realizaci opatření	468,84	(MWh/rok)
Podíl využití vyrobené elektřiny z FVE pro vlastní spotřebu	85,6	(%)
Podíl vyrobené elektřiny dodané do sítě	14,4	(%)
Stupeň soběstačnosti	36,4	(%)
Roční úspora energie po realizaci návrhu v MWh	268,67	(MWh/rok)

Tabulka 66: Energetická bilance – Instalace FVE

Detailní výpočet je uveden v Příloze č. 7 – Návrh FVE, který je součástí tohoto dokumentu.

Celková výroba elektřiny z FVE byla stanovena na **313,791 MWh/rok**, což odpovídá výrobě **919,7 kWh na 1 kWp** instalovaného výkonu. Fotovoltaický systém bude mít hodnotu **787 hodin** využití instalovaného výkonu pro vlastní spotřebu.

5.4.4 Úspora provozních nákladů opatření – Instalace FVE o výkonu 341,2 kWp

Úspora za elektřinu je stanovena pouze za část platby elektřiny, především tedy za platbu silové části, distribuce, systémových služeb za podporu výkupu OZE. Průměrná úspora za elektřinu je 1 712 Kč/MWh bez DPH.

Úspora provozních nákladů na ZP je stanovena na základě fakturačních dokladů za zemní plyn pro rok 2020. Náklad na zemní plyn je 559 Kč/MWh bez DPH. V úspoře za plyn nejsou započítány nákladové položky za rezervovanou kapacitu (obchod a distribuce).

Přetoky nebudou dodávány do DS, ale budou dodávány do energetického hospodářství areál SNO, kde je spotřeba elektřiny obrovská a je tedy možné konstatovat, že přetoky do DS budou nulové. Přetoku v rámci tohoto EP nejsou hodnoceny jako energetický přínos či finanční úspora, protože přesahují hodnocenou část předmětu (ucelená část energetického hospodářství Hlavních budovy SNO).

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Úspora energie na přípravu TV	27,11	MWh/rok
Úspora elektřiny objektů	241,56	MWh/rok
Celková úspora energie opatřením	268,67	MWh/rok
Úspora provozních nákladů na přípravu TV	15,15	tis. Kč/rok
Úspora nákladů za elektřinu pro objekty	413,55	tis. Kč/rok
Úspora provozních nákladů	428,7	tis. Kč/rok

Tabulka 67: Úspora provozních nákladů – Instalace FVE

5.5 Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v Pavilonech N a V

Opatření se zabývá instalací technologií pro nucené větrání v Pavilonech N a V navržené jednotky jsou navrženy dle platných norem v aktuálním znění.

VZT jednotky budou mimo jiné vybaveny uzavíracími klapkami na přívodech vzduchu do jednotky a by-pasovou klapkou. Součástí vzduchotechnického rozvodu vzduchu budou mimo jiné následující zásadní prvky systému: tlumiče hluku, sekční regulační klapky, uzavírání jednotlivých větví, anemostaty pro přívod čerstvého vzduchu do místnosti s adekvátním dosahem pro umístění pod stropem místnosti, výústky pro odtah znehodnoceného vzduchu, a nakonec samotné vzduchotechnické potrubí, které bude vedeno převážně pod stropem. Přívodní potrubí v interiéru a veškeré potrubí vedené v exteriéru bude izolováno.

Řešené VZT jednotky budou napojeny topným potrubím k teplovodním výměníkům tepla integrovaných v samotných jednotkách. Přípojky výměníků budou osazeny vstříkovacími regulačními uzly umístěnými do vzdálenosti 5 m od jednotek. Regulační uzly budou napojeny na řídicí systémy VZT jednotek a na centrální řídicí systém.

5.5.1 Technické parametry opatření – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací v Pavilonu N

Jako technologie pro nucené větrání v pavilonu N jsou navrženy rovnotlaké rekuperační jednotky výrobce ATREA s.r.o. typ DUPLEX Inter 850. Jejich hlavní výhodou oproti konkurenci je možnost přímé montáže do místností. Jednotka je vybavena špičkovým regulačním modulem ATREA RD5 pro řízení všech potřebných funkcí. Podle požadovaných akustických vlastností se dodávají s limitními výkony 680 m³/h nebo 850 m³/h. Patentované jednotky DUPLEX Inter obsahují pružně uložené EC ventilátory, protiproudý výměník tepla, výsuvný filtr přiváděného vzduchu, by-pass výměníku tepla, samotahové uzavírací klapky a skříň regulace. Bezodtoková vana kondenzátu je vyhřívána elektrickým článkem s automatickým

spínáním. V horní části jsou umístěny kulisové akustické tlumiče, stropní nastavitelné žaluzie tryskového přívodu vzduchu, filtr odsávaného vzduchu a standardně vnější čidlo CO₂. Dno jednotky opatřeno distančním rámečkem z proti otřesové pryže. Jednotky budou umístěné v 1. PP v technických místnostech.

Základní parametry jednotky:

• Účinnost rekuperace:	až 93 %
• Elektrický přehřev:	900 W
• Napětí:	230 V
• Frekvence:	50 Hz
• Počet otáček max.:	1 910 min ⁻¹
• Třída filtrace:	M5/M5 (volitelně F7)
• Dohřev – elektro:	na zakázku
• Vestavěná regulace – automat:	CO ₂
• By-pass (100 %):	standardně
• Dosah proudu (0,15 m/s):	8-10 m

Decentrální jednotka obsahuje rekuperační výměník (předávání tepla mezi přírodním a odpadním vzduchem) s minimální účinností přenosu tepla 82 % a filtraci na vstupech do rekuperační jednotky (M5/M5).

5.5.2 Technické parametry opatření – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací v Pavilonu V

Základní požadavek na výměnu vzduchu prostoru je vypočítán na 4 500 m³/h. Dle výše uvedených parametrů může být navržena např. jednotka ATREA DUPLEX 5 500 MULTI ECO s protiproudým rekuperačním výměníkem a dále dohříván přes teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 6,6 kW. Kompaktní jednotka v základní sestavě obsahuje přírodní a odtahový ventilátor s volným oběžným kolem, vyjímatelný protiproudý rekuperační výměník, výsuvné filtry příváděného a odsávaného vzduchu třídy G4 (alternativně M5 nebo F7). Čelní dveře zajišťují snadný přístup ke všem vestavěným agregátům a filtrům. Jednotka bude umístěná v 1. PP v technické místnosti.

Základní parametry jednotky:

• Účinnost rekuperace:	až 93 %
• Maximální elektrický příkon:	6,6 kW
• Napětí:	400 V
• Frekvence:	50 Hz
• Počet otáček max.:	2 700 min ⁻¹
• Třída filtrace:	M5/M5 (volitelně F7)
• Dohřev – elektro:	na zakázku
• Vestavěná regulace – automat:	Ano

Decentrální jednotka obsahuje rekuperační výměník (předávání tepla mezi přírodním a odpadním vzduchem) s minimální účinností přenosu tepla 82 % a filtraci na vstupech do rekuperační jednotky (M5/M5).

5.5.3 Investiční náklady opatření – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací

Cena za celé výše popsané opatření je **4 073 300 Kč bez DPH**. Níže je uvedený detailnější rozpočet. Konkrétní návrh řešení, položek je popsán v projektové dokumentaci předmětného díla, která bude součástí příloh dotační žádosti.

SO 08 – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v Pavilonech N a V
(limit = 8 050 m³ x 460 Kč x 1,1 = 4 073 300 Kč)
DSO08/1 – Rekuperační jednotka pro pavilon V

Rekuperační jednotka pro pavilon V pro jmenovitou výměnu vzduchu 5 500 m ³ /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	1 535 000 Kč	322 350 Kč	1 857 350 Kč
VZT rozvody, výústky, anemostaty, izolace a jiné příslušenství (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	650 000 Kč	136 500 Kč	786 500 Kč
Rozvody topné a vratné vody, včetně armatur a regulačních uzlů (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	248 000 Kč	52 080 Kč	300 080 Kč
Demontáže, stavební příprava	350 000 Kč	73 500 Kč	423 500 Kč
Celkem rekuperační jednotka pro pavilon V	2 783 000 Kč	584 430 Kč	3 367 430 Kč
DSO08/4 – Rekuperační jednotka pro pavilon N			
Rekuperační jednotka pro pavilon O-P pro jmenovitou výměnu vzduchu 3x 850 m ³ /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	500 000 Kč	105 000 Kč	605 000 Kč
VZT rozvody, výústky, anemostaty, izolace a jiné příslušenství (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	480 000 Kč	100 800 Kč	580 800 Kč
Rozvody topné a vratné vody, včetně armatur a regulačních uzlů (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)	120 300 Kč	25 263 Kč	145 563 Kč
Demontáže, stavební příprava	190 000 Kč	39 900 Kč	229 900 Kč
Celkem rekuperační jednotka pro místnost dílny	1 290 300 Kč	270 963 Kč	1 561 263 Kč
Celkem instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v Pavilonech N a V	4 073 300 Kč	855 393 Kč	4 928 693 Kč

Tabulka 68: Investiční náklady – Investiční náklady – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací v Pavilonech N a V

5.5.4 Energetická bilance opatření – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací

Toto opatření nemá žádnou úsporu energie, protože v současném stavu nejsou v řešených objektech a místnostech instalovány žádné vzduchotechnické jednotky a větrání je řešeno přirozeně, což sice má z pohledu energetických ztrát, a především z hlediska provozních nákladů lepší parametry, nicméně kvalita vnitřního ovzduší a životní podmínky pro pacienty či zaměstnance je nedostačující. Přirozeným větráním je průtok větracího vzduchu téměř nulový, oproti nucenému větrání, kdy zajistím patřičnou výměnu vzduchu na základě měrných jednotek na osobu, a tedy dojde ke zlepšení koncentrace CO₂.

Stanovit tedy úspory není možné, protože zlepšení vnitřního ovzduší (nucená výměna vzduchu) nelze konkrétně vyčíslit. Toto opatření zlepší prostředí, nicméně toto zlepšení nám zvýší ztrátu větráním a rovněž budou muset dodat energii na pohon zařízení. Nicméně ztráta větráním je výrazně snížena užitím rekuperace.

Objekty Pavilon V a N mají již v některých prostorech instalovány vzduchotechnické jednotky s rekuperací a dochází zde pouze k instalaci nových jednotek pro dosud nevětrané prostory.

Spotřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním v navrhovaném stavu odpovídá požadovanému průtoku přiváděného venkovního vzduchu, resp. požadované intenzitě větrání v jednotlivých větraných prostorech budovy v souladu s projektovou dokumentací, přičemž maximální návrhová intenzita větrání může být uvažována pouze v provozní době těchto prostorů. Mimo dobu pobytu osob ve větraných prostorech je doporučena minimální intenzita větrání 0,1 h⁻¹ v souladu s ČSN 73 0540-2.

Do bilance ztrát nebyly započítány tepelné zisky (osluněním, osobami, ani spotřebiči). Do energetické bilance na větrání nejsou zahrnuty ztráty prostupem tepla (ty budou pokryty stávajícím systémem vytápění). Bilance tedy představuje pouze energie potřebnou na chod zařízení a na ztráty větráním pro řešenou učebnu.

Při stanovení energetických přínosů instalací větracího systému je zohledněna rovněž spotřeba elektrické energie potřebná pro pohon ventilátorů, klapek a ohřevu / dohřevu vzduchu nuceného větracího systému, která odpovídá skutečným provozním hodinám.

Profily užívání jednotlivých učeben byly použity z normy ČSN EN 730331 a upraveny na reálné parametry užívání budovy (provozní hodiny).

Vyčíslení energetických přínosů instalací nuceného větrání se zpětným získáváním tepla je v souladu s vyhláškou č. 264/2020 Sb. použita účinnost zpětného získávání tepla stanovená podle ČSN EN 308.

Zvýšení spotřeby energie na větrání a na ztráty větráním bylo zaneseno do celkové energetické bilance ve stavu po realizaci projektu. Zvýšená spotřeba energie sloužila jako podklad pro stanovení dalších úspor řešených opatření.

Pavilon V:

V objektu pavilonu V je navržena nová rekuperační jednotka pro prostor několika místností, které v současné době nejsou vybaveny žádným větráním. Proto v rámci výpočtu nedochází k úspoře, ale k zvýšení spotřeby elektřiny na větrání, protože v současném stavu je zájmový prostor větrán pouze přirozeně. V rámci bilance je zahrnutý dohřev a ohřev elektřinou vlivem ztráty větráním (byly použity stejné klimatické a výpočtová data jako jsou u kapitoly vytápění), aby došlo k výfuku čerstvého vzduchu na požadovanou teplotu. Prostor bude normálně vytápěn stávající otopnou soustavou.

Návrh rekuperace pro objekt Pavilon V:

Vstupní parametry		
Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota	-15	°C
Větrání		
Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Navrhovaný průtok větracího vzduchu	5 000	m³/h
Tepelná ztráta větráním		
Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Účinnost VZT	83,0	%
Tepelná ztráta větráním	11 781	W

Tabulka 69: Návrh rekuperace – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon V

Úspora energie opatřením – Instalace rekuperace pro objekt Pavilon V:

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Zvýšení spotřeby elektřiny	70,6	MWh/rok
z toho pohon zařízení	3,6	MWh/rok
z toho energie na vytápění (ztráty větráním – předeohřev a dohřev elektřinou v jednotce)	67	MWh/rok

Tabulka 70: Úspora energie – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon V

Pavilon N:

V objektu pavilonu N jsou navrženy celkem tři nové rekuperační jednotky pro prostory třech místností, které v současné době nejsou vybaveny žádným větráním. Proto v rámci výpočtu nedochází k úspoře, ale k zvýšení spotřeby elektřiny na větrání, protože v současném stavu je zájmové prostory větrány pouze přirozeně. V rámci bilance je zahrnutý dohřev a ohřev elektřinou vlivem ztráty větráním (byly použity stejné klimatické a výpočtová data jako jsou u kapitoly vytápění), aby došlo k výfuku čerstvého vzduchu na požadovanou teplotu. Prostor bude normálně vytápěn stávající otopnou soustavou.

Návrh rekuperace pro objekt Pavilon N – Rekuperace 1:

Vstupní parametry		
Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota	-15	°C
Větrání		
Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Navrhovaný průtok větracího vzduchu	300	m³/h
Tepelná ztráta větráním		
Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Účinnost VZT	88,0	%
Tepelná ztráta větráním	499	W

Tabulka 71: Návrh rekuperace – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon N

Návrh rekuperace pro objekt Pavilon N – Rekuperace 2:

Vstupní parametry		
Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota	-15	°C
Větrání		
Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Navrhovaný průtok větracího vzduchu	300	m³/h
Tepelná ztráta větráním		
Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Účinnost VZT	88,0	%
Tepelná ztráta větráním	525	W

Tabulka 72: Návrh rekuperace – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon N

Návrh rekuperace pro objekt Pavilon N – Rekuperace 3:

Vstupní parametry		
Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota	-15	°C
Větrání		
Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Navrhovaný průtok větracího vzduchu	600	m³/h
Tepelná ztráta větráním		
Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Účinnost VZT	80,0	%
Tepelná ztráta větráním	1 641	W

Tabulka 73: Návrh rekuperace – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon N

Úspora energie opatřením – Instalace rekuperace pro objekt Pavilon N:

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Zvýšení spotřeby elektřiny	15,1	MWh/rok
z toho pohon zařízení	1,1	MWh/rok
z toho energie na vytápění (ztráty větráním – předeřhev a dohřev elektřinou v jednotce)	14	MWh/rok

Tabulka 74: Úspora energie – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací pro objekt Pavilon N

5.5.5 Úspora provozních nákladů opatření – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací

Toto opatření nemá žádnou úsporu provozních nákladů, protože v současném stavu jsou zájmové prostory větrány přirozeně, což sice má z energetických ztrát, a především z hlediska provozních nákladů lepší parametry, nicméně kvalita vnitřního ovzduší a životní podmínky pro děti – žáky a studenty škol je nedostačující. Přirozeným větráním je průtok větracího vzduchu téměř nulový, oproti nucenému větrání, kdy zajistím patřičnou výměnu vzduchu na základě měrných jednotek na žáka, a tedy dojde ke zlepšení koncentrace CO₂.

Stanovit tedy úspory není možné, protože zlepšení vnitřního ovzduší (nucená výměna vzduchu) nelze konkrétně vyčíslit. Toto opatření zlepší prostředí nicméně toto zlepšení nám zvýší ztrátu větráním a rovněž budu muset dodat energii na pohon zařízení. Nicméně ztráta větráním je výrazně snížena užitím rekuperace.

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Zvýšení spotřeby elektřiny	85,7	MWh/rok
Celková úspora provozních nákladů opatření	- 146,72	tis. Kč/rok

Tabulka 75: Úspora nákladů – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací

5.6 Plnění podmínek vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Posuzovaný návrh energeticky úsporných opatření předmětné budovy splňuje podmínky vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

Splnění podmínek vyhlášky je doloženo průkazem energetické náročnosti budovy (PENB), který je přílohou tohoto energetického posouzení.

V rámci návrhu se jedná o jinou než větší změnu dokončených budov, tedy změnu technických zařízení budov. V rámci plnění podmínky Požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. stačí prokázat splnění § 6 odst. 2 písm. d) hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné technické systémy budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. f) není nižší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce.

Celkové hodnocení plnění požadavků vyhlášky:

Hodnocený objekt	Požadavek vyhlášky dle	Splnění
	Požadavky pro změnu dokončené budovy	
Pavilon V	§6 odst. 2) písm. d):	ANO
Pavilon N	§6 odst. 2) písm. d):	ANO

Tabulka 76: Celkové hodnocení plnění požadavků vyhlášky

5.7 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

V následujících tabulkách jsou uvedeny upravené roční energetické bilance spotřeb energie v hodnocených objektech včetně nákladů na energii ve výchozím stavu a po realizaci kompletního posuzovaného návrhu. Celková energetická bilance navrženého souboru opatření, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Tato bilance bude zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Úspora za elektřinu je stanovena pouze za část platby elektřiny, především tedy za platbu silové části, distribuce, systémových služeb za podporu výkupu OZE. Průměrná úspora za elektřinu je 1 712 Kč/MWh bez DPH.

Úspora provozních nákladů na ZP je stanovena na základě fakturačních dokladů za zemní plyn pro rok 2020. Náklad na zemní plyn je 559 Kč/MWh bez DPH. V úspoře za plyn nejsou započítány nákladové položky za rezervovanou kapacitu (obchod a distribuce).

Přetoky nebudou dodávány do DS, ale budou dodávány do energetického hospodářství areál SNO, kde je spotřeba elektřiny vysoká a je tedy možné konstatovat, že přetoky do DS budou nulové. Přetoku v rámci tohoto EP nejsou hodnoceny jako energetický přínos či finanční úspora, protože přesahují hodnocenou část předmětu (ucelená část energetického hospodářství Hlavní budovy – část 1).

Úspora po energonositech pro jednotlivá opatření:

Opatření	Energonositel		Jednotka
	Zemní plyn	Elektrina	
Opatření aktivita 5.1.a			
Osvětlení	0	155,3	MWh/rok
KGJ	0	352	MWh/rok
Řídicí systém	11,322	3,978	MWh/rok
Celkem úspora energonositele za aktivitu	11,32	511,25	MWh/rok
Opatření aktivita 5.1.b			
Rekuperace	0	-85,7	MWh/rok
FVE	27,11	241,56	MWh/rok
Celkem úspora energonositele za aktivitu	27,11	155,86	MWh/rok

Tabulka 77: Úspora po energonositech pro jednotlivá opatření

5.7.1 Upravená roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.a

Níže uvedená tabulka představuje roční energetickou bilanci se započítáním navržených opatření v rámci aktivity 5.1.a – modernizaci osvětlení, instalaci kogeneračních jednotek a instalaci řídicího systému.

Upravená roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.a:

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	18 042,69	5 011,86	7 380,70	16 161,45	4489,29	6 499,12
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	18 042,69	5 011,86	7 380,70	16 161,45	4489,29	6 499,12
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	18 042,69	5 011,86	7 380,70	16 161,45	4 489,29	6 499,12
6	<i>Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech *</i>	871,63	242,12	172,63	871,64	242,12	172,63
7	Spotřeba energie na vytápění	5 650,20	1 569,50	1 119,05	5 595,12	1 554,20	1 105,91
8	Spotřeba energie na chlazení	649,91	180,53	367,38	459,83	127,73	276,99
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	2 024,86	562,46	401,04	2 024,86	562,46	401,04
10	Spotřeba energie na větrání	636,48	176,80	359,79	446,40	124,00	269,40
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	1 003,50	278,75	567,26	559,98	155,55	356,34

12	Spotřeba energie na osvětlení	1 882,80	523,00	1 064,31	880,31	244,53	587,57
13	<i>Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy</i> **	6 194,94	1 720,82	3 501,87	6 194,95	1 720,82	3 501,87

Tabulka 78: Upravená bilance energie pro aktivitu 5.1.a

* Tepelné ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (ř. 6) jsou již přičteny k potřebám tepla na vytápění (ř. 7) a na přípravu TV (ř. 9) tak, aby jedním číslem byla vyjádřena spotřeba energie, na které bude realizováno energeticky úsporné opatření. A proto není ř. 6 obsažen v součtu konečné spotřeby paliv a energie na ř. 5.

**Pro stanovení procentuální úspory není započítaná Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (ř. 13), dle souladu s PRŽaP.

Realizací opatření v aktivitě **5.1.a** dojde ke snížení celkové spotřeby energie (bez technologických a ostatních procesů) o 1 881,24 GJ/rok (522,57 MWh/rok), což představuje úsporu o 15,88 %. Nicméně dle níže uvedeného vyjádření pana Vrbického je možné započítat do aktivity 5.1.a i úsporu vzniklou v rámci opatření 5.1.b., tedy dojde ke **snížení celkové spotřeby energie (bez technologických a ostatních procesů) o 2 539,94 GJ/rok (705,54 MWh/rok), což představuje úsporu o 21,44 %.**

5.7.2 Upravená roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.b

Níže je uvedená upravená výchozí energetická bilance pro výpočet úspor v aktivitě 5.1.b s tím, že v této bilanci jsou již zahrnuty úspory vzniklé v aktivitě 5.1.a. Tyto úspory je možné vidět s rozdělením na jednotlivé energonositele v kapitole 5.6 nebo v kapitole 5, kde je možné vidět konkrétní přínos za jednotlivé opatření.

Upravená roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.b:

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	16 721,42	4 644,84	6 855,46	16 062,73	4 461,87	6 328,04
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	16 721,42	4 644,84	6 855,46	16 062,73	4 461,87	6 328,04
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	16 721,42	4 644,84	6 855,46	16 062,73	4 461,87	6 328,04
6	<i>Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech *</i>	559,98	155,55	356,34	559,98	155,55	110,91
7	Spotřeba energie na vytápění	5 595,12	1 554,20	1 105,91	5 595,12	1 554,20	1 105,91
8	Spotřeba energie na chlazení	459,83	127,73	276,99	329,40	91,50	214,96
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	2 024,86	562,46	401,04	1 927,26	535,35	385,89
10	Spotřeba energie na větrání	446,40	124,00	269,40	624,49	173,47	354,09
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	559,98	155,55	356,34	255,60	71,00	211,59
12	Spotřeba energie na osvětlení	880,31	244,53	587,57	575,93	159,98	442,82
13	<i>Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy</i> **	6 194,95	1 720,82	3 501,87	6 194,95	1 720,82	3 501,87

Tabulka 79: Upravená bilance energie pro aktivitu 5.1.b

* Tepelné ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (ř.6) jsou již přičteny k potřebám tepla na vytápění (ř. 7) a na přípravu TV (ř.9) tak, aby jedním číslem byla vyjádřena spotřeba energie, na které bude realizováno energeticky úsporné opatření. A proto není řádek 6 vyplněn.

**Pro stanovení procentuální úspory není započítána Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (ř. 13), dle souladu s PRŽaP.

Realizací navržených opatření v aktivitě **5.1.b** dojde ke **celkové spotřebě energie (bez technologických a ostatních procesů) o 658,69 GJ/rok (182,97 MWh/rok), což představuje úsporu o 6,26 %.**

5.7.3 Upravená roční energetická bilance pro celý projekt

Níže uvedená roční energetická bilance představuje energetické tok před a po realizaci všech navržených opatření v rámci popsaného projektu.

Upravená roční energetická bilance pro celý projekt:

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	18 042,69	5 011,86	7 380,70	15 502,75	4306,32	6 217,13
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	18 042,69	5 011,86	7 380,70	15 502,75	4306,32	6 217,13
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	18 042,69	5 011,86	7 380,70	15 502,75	4 306,32	6 217,13
6	<i>Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech *</i>	871,63	242,12	172,63	871,63	242,12	172,63
7	Spotřeba energie na vytápění	5 650,20	1 569,50	1 119,05	5 595,12	1 554,20	1 105,91
8	Spotřeba energie na chlazení	649,91	180,53	367,38	329,40	91,50	214,96
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	2 024,86	562,46	401,04	1 927,26	535,35	385,89
10	Spotřeba energie na větrání	636,48	176,80	359,79	624,49	173,47	354,09
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	1 003,50	278,75	567,26	255,60	71,00	211,59
12	Spotřeba energie na osvětlení	1 882,80	523,00	1 064,31	575,93	159,98	442,82
13	<i>Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy **</i>	6 194,94	1 720,82	3 501,87	6 194,95	1 720,82	3 501,87

Tabulka 80: Upravená bilance energie pro celý projekt

* Tepelné ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (ř.6) jsou již přičteny k potřebám tepla na vytápění (ř. 7) a na přípravu TV (ř.9) tak, aby jedním číslem byla vyjádřena spotřeba energie, na které bude realizováno energeticky úsporné opatření. A proto není řádek 6 vyplněn.

**Pro stanovení procentuální úspory není započítána Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (ř. 13), dle souladu s PRŽaP.

Realizací všech navržených opatření dojde ke **snížení celkové spotřeby energie (bez technologických a ostatních procesů) o 2 539,94 GJ/rok (705,54 MWh/rok), což představuje úsporu o 21,44 %.**

6. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Posouzení ekologické proveditelnosti pro hodnocení variant opatření v rámci tohoto energetického posouzení se provádí na základě změny emisí znečišťujících látek za současného stavu a stavu po realizaci navrhovaných variant z globálního hlediska.

Vyhodnocení posuzovaného energeticky úsporného návrhu z hlediska ochrany životního prostředí bylo provedeno v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a vyhláškou č. 415/2012 Sb., kterými se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování.

Emisní faktory pro elektrickou energii byly převzaty z vyhlášky č. 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku. Ostatní emisní faktory byly stanoveny podle aktuálního metodického pokynu MŽP – Odboru ochrany ovzduší.

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie:

Aktivita 5.1.a		
Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
Zemní plyn (GJ/rok)	7 675,06	7 634,30
Zemní plyn (MWh/rok)	2 131,96	2 120,64
Elektřina (GJ/rok)	4 172,69	2 332,20
Elektřina (MWh/rok)	1 159,08	647,83
Aktivita 5.1.b		
Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
Zemní plyn (GJ/rok)	7 634,3	7 536,7
Zemní plyn (MWh/rok)	2 120,64	2 093,53
Elektřina (GJ/rok)	2 332,2	1 771,1
Elektřina (MWh/rok)	647,83	491,97

Tabulka 81: Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie:

Typ paliva	Znečišťující látka								
	TZL	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO _x	CO	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/MWh)								
Zemní plyn	0,00215	0,00215	0,00215	0,00103	0,13978	0,03441	0	0	199,44
Elektřina	0,0368	0	0,02208	0,84124	0,56764	0,08621	0	0,00249	1011,6

Tabulka 82: Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

6.1 Výpočet emisí znečišťujících látek pro aktivitu 5.1.a

Realizací navržených opatření v aktivitě **5.1.a** dojde ke **snížení emisí skleníkových plynů (CO₂) o 519,43 tun/rok, což představuje úsporu o 32,51 %.**

Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.a:

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,04724	0,0284	0,01884
PM ₁₀	0,00458	0,00456	0,00002
PM _{2,5}	0,03018	0,01886	0,01132
SO ₂	0,97726	0,54717	0,43009
NO _x	0,95595	0,66416	0,29179
CO	0,17329	0,12882	0,04447
NH ₃	0,00000	0,00000	0
VOC	0,00289	0,00161	0,00128

CO ₂	1 597,72	1 078,29	519,43
-----------------	----------	----------	--------

Tabulka 83: Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.a

6.2 Výpočet emisí znečišťujících látek pro aktivitu 5.1.b

Realizací navržených opatření v aktivitě **5.1.b** dojde ke **snížení emisí skleníkových plynů (CO₂) o 163,08 tun/rok, což představuje úsporu o 15,12 %.**

Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.b:

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,0284	0,02261	0,00579
PM ₁₀	0,00456	0,0045	0,00006
PM _{2,5}	0,01886	0,01536	0,0035
SO ₂	0,54717	0,41602	0,13115
NO _x	0,66416	0,5719	0,09226
CO	0,12882	0,11445	0,01437
NH ₃	0,00000	0,00000	0
VOC	0,00161	0,00123	0,00038
CO ₂	1 078,29	915,21	163,08

Tabulka 84: Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.b

6.3 Výpočet emisí znečišťujících látek pro celý projekt

Realizací všech navržených opatření v **celém projektu** dojde ke **snížení emisí skleníkových plynů (CO₂) o 682,51 tun/rok, což představuje úsporu o 42,72 %.**

Ekologické vyhodnocení pro celý projekt:

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,04724	0,02261	0,02463
PM ₁₀	0,00458	0,0045	0,00008
PM _{2,5}	0,03018	0,01536	0,01482
SO ₂	0,97726	0,41602	0,56124
NO _x	0,95595	0,5719	0,38405
CO	0,17329	0,11445	0,05884
NH ₃	0,00000	0,00000	0
VOC	0,00289	0,00123	0,00166
CO ₂	1 597,72	915,21	682,51

Tabulka 85: Ekologické vyhodnocení pro celý projekt

7. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 309/2012 Sb., kterou se mění vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením ekonomických přínosů realizace posuzovaného energeticky úsporného projektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace projektu z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti. Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle mateřské vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

1. Výše nákladů na energeticky úsporná opatření vycházejí z maximálních způsobilých výdajů dle poskytovatele dotace a zkušenosti s realizací obdobných projektů,
2. cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem,
3. informace z publikací a internetu.

Úspory jsou chápány jako rozdíl celkových provozních nákladů v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor slouží současný stav a příslušné provozní výdaje tak, jak je uvedeno v energetických bilancích.

7.1 Vstupní údaje

Diskont

Pro energetická posouzení pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04 (= diskont 4 %).

Doba porovnání

Doba hodnocení se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. V energetickém posouzení je doba hodnocení je uvažována v souladu s vyhláškou č. 480/2012 Sb., tj. 20 let. V případě, že je doba životnosti některého opatření kratší než doba hodnocení, je u něj uvažována reinvestice na znovupořízení.

Cenový vývoj

Výpočet ekonomické efektivnosti uvedený v energetickém posouzení by v případě projektů energetické efektivnosti financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Z tohoto důvodu je ve výpočtu zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 0 %.

7.2 Výstupní údaje

Reálná doba návratnosti investice

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídací schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$.

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

kde: T_{sd} Reálná doba návratnosti
 r Diskont
 t Hodnocené období (1 až n let)
 CF_t Roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis. Kč)

$$(1+r)^{-t} \text{ Odúročitel}$$

Čistá současná hodnota

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toků hotovosti. Toky hotovosti (Cash Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují veškeré hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toků hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají (kumulují) a představují skutečný hodnotový stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy.

Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a po-rovnávání projektů a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

Vhodnost použití čisté současné hodnoty je dána především tím, že zohledňuje vliv času po celou dobu hodnocení, zahrnuje změnu hodnotových vstupů i výstupů realizace opatření a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

Kritérium NPV lze na rozdíl od ostatních kritérií zde zmíněných použít i na opatření, která žádné dodatečné investice nevyžadují. Výsledek pak udává celkový přínos opatření za dobu životnosti vyjádřený v peněžních jednotkách.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde: T_z Doba životnosti (hodnocení) projektu

Cash Flow

Tok hotovosti (Cash Flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

$$\text{Cash Flow (CF)} = \text{Úspory (U)} - \text{Investiční náklady (IN)}$$

Úspory (U) – reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření Investiční náklady (IN) – náklady spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí (včetně nákladů na přípravu projektu).

Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return) lze definovat jako takovou úrokovou míru, při které se současná hodnota peněžních příjmů rovná současné hodnotě kapitálových výdajů investice. Při výpočtu IRR se postupuje metodou postupné aproximace. Výsledné procento vyjadřuje výnos (např. IRR = 10 % znamená, že kapitál se během životnosti investice nejen vrátí, ale vynese dalších 10 %). Hodnota bývá přirovnávána k úrokové míře v bance, do níž by se vložila investice tak, aby poskytla stejný finanční efekt.

Při srovnávání různých variant investičních projektů platí, že ta varianta, která vykazuje větší IRR, je vhodnější. Požadovaná minimální výnosnost se odvozuje od výnosnosti dosahované na kapitálovém trhu.

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0$$

7.3 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

Ekonomické hodnocení je prováděno s investičními i provozními náklady bez DPH. Ekonomické hodnocení je provedeno dle podmínek dotačního titulu. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v grafu a tabulce níže.

1. Do ekonomického hodnocení nejsou zahrnuty náklady na servis, údržbu a revize. V současném stavu nejsou tyto náklady k dispozici u zadavatele a pro budoucí stav není možné tuto částku stanovit, protože projekt bude vyhotoven až na základě výběrového řízení a není možné stanovit tyto náklady, které mohou být změněny vítězným zhotovitelem.
2. Výpočet ekonomické efektivnosti uvedený v energetickém posouzení by v případě projektů energetické efektivnosti financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.
3. Přetoky nebudou dodávány do DS, ale budou dodávány do energetického hospodářství areálu SNO, kde je spotřeba elektřiny obrovská a je tedy možné konstatovat, že přetoky do DS budou nulové. Přetoku v rámci tohoto EP nejsou hodnoceny jako energetický přínos či finanční úspora, protože přesahují hodnocenou část předmětu (ucelená část energetického hospodářství Hlavní budovy – část 1).
4. Pro energetické posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

Investiční výdaje jsou stanoveny na základě kumulativního rozpočtu, kde jsou stanoveny i nepřímé výdaje.

Výsledky ekonomického vyhodnocení:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	-	1 163 570
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	46 037 904
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	46 037 904
náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč	7 380 700	6 217 130
z toho			
náklady na energii	Kč	7 380 700	6 217 130
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0

Soubor opatření na obálce budovy		0	0	0	0	-
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		43 560 904	705,54	1 163 560	14,08	-
Soubor ostatních opatření		0	0	0	0	-
(1)	Spotřeba energie před realizací navržených opatření			5 011,86	MWh/rok	
(2)	Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy			5 011,86	MWh/rok	
(3)	Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu			4 306,32	MWh/rok	
(4)	Spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření			4306,32	MWh/rok	
(5)	Úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100			14,1	% (min. 15 %)	
(6)	Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC			>8	let (max. 8,0)	
(7)	Roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC			1 407,9	tis. Kč s DPH	
(8)	Roční náklady na energie objektu před realizací projektu			8 930,6	tis. Kč s DPH	
1) úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						
ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:						
1.	Úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15 % ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0 %)					NE
2.	Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6) <8,0)					NE
3.	Roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)>2 000)					ANO
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)					NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č. 3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)					NE

Tabulka 87: Vyhodnocení vhodnosti EPC

Jak dokazuje výše uvedená tabulka, není aplikace metody EPC pro navržená opatření na objektech Hlavních budov – Pavilon V a Pavilon N – Slezské nemocnice Opava vhodná. V případě využití EPC by bylo vhodné aplikovat komplexní energeticky úsporná opatření týkající se kompletního zateplení obálky budov, instalace účinnějších zdrojů tepla využívajících OZE, instalace pružněji reagujících systémů regulace, instalace vysoce efektivních osvětlovacích systémů, implementace energetického managementu atd. na větším souboru budov zadavatele EP nebo zřizovatele.

9. POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE

Navržená úsporná opatření představují úsporu energie. Tato hodnota bude splněna za podmínek odborného dopočtení úspory dle nově předložených faktur za energie po realizaci opatření. Hlavním předpokladem pro dosažení úspor je dodržení parametrů úprav dle tohoto posouzení.

Navrhované úspory energie, emisí, nákladů na provoz a investice do energeticky úsporných opatření posuzovaného návrhu jsou stanoveny na základě definovaných okrajových podmínek. V případě změny těchto okrajových podmínek nelze zaručit dosažení předpokládaných úspor.

Předpoklady:

- Veškeré výpočty jsou prováděny na základě výchozích podkladů pro zpracování energetického posouzení, které jsou uvedeny v úvodní části tohoto dokumentu. Jakákoli změna reálného stavu oproti poskytnutým podkladům může způsobit nepřesnosti ve výpočtu a odchylky v předpokládaných přínosech projektu.
- Kvalita předepsaných opatření závisí na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace a technických a technologických možnostech dodavatele. V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci jednotlivých opatření je nutné řešit problematika místa, detaily v konstrukci, současný a budoucí provoz objektu. Dále je nutné dodržení stanovených postupů a technologických předpisů při realizaci navržených opatření.
- Zachování stávajících stavebních a technických dispozic.
- Zachování stejného účelu využití předmětu energetického posouzení (doba provozu budov, počet uživatelů, stejné příkony spotřebičů, doba jejich využití atd.)
- Předpokladem pro úspory této výše je také odborné vyregulování otopné soustavy a zdrojů po realizaci opatření v systému.
- Dodržení návrhových vnitřních teplot a parametrů vnitřního prostředí.
- Ekonomické výpočty vychází z platných ekonomických parametrů a reálných cen materiálů, práce a energie v době zpracování EP.

Jakékoli změny mající vliv na tepelně-technické vlastnosti konstrukcí na obálce budovy a na energetickou náročnost budovy nebo na instalované TZB zařízení, které vzniknou v průběhu zpracování vyšších stupňů projektové dokumentace a při samotné realizaci projektu musí být konzultovány se zpracovatelem energetického posouzení.

10. ZÁVEREČNÉ STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

Popis posuzovaného projektu:

Předmětem posouzení je posouzení opatření ke snížení energetické náročnosti areálu Slezské nemocnice v Opavě, příspěvkové organizace na ulici Olomoucká 470/86 (dále jen Nemocnice), jejíž zřizovatelem je Moravskoslezský kraj. V areálu se nacházejí objekty zdravotnických zařízení sloužící nejen k léčebným účelům, ale i následnému ubytování po operačních zákrocích a dále objekty zajišťující technický a hospodářský provoz celého areálu Nemocnice. Hlavní budovy v areálu Nemocnice představují část jednoho uceleného energetického hospodářství areálu.

Projekt „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov V, N“ **je kombinovaný na dvou žádostech** z důvodu rozdílné možné výše podpory.

Důvodem pro statut Hlavních budov – část 1, jako samotného UČEH (ucelené části energetického hospodářství) z pohledu distribuce elektřiny je to, že dispozice nově rekonstruované místní distribuční sítě elektřiny byla navržena tak, že elektřina z FVE na Hlavních budovách – část 1 (objekt Pavilon N a Pavilon V) bude spotřebovávána v samostatných 2 budovách, což jednoznačně potvrzuje selektivita sítě a jednotlivých přípojkových skříní na jednotlivých budovách. Dimenze kabelů a velikost jističe na jednotlivých budovách neumožňuje, aby elektřina na Hlavních budovách – část 1 nepřetékala do jiných částí areálu.

Záměr představuje komplex technických opatření a souvisejících stavebních úprav:

Prvním cílem je osadit areál Nemocnice zdrojem OZE, a to fotovoltaickou elektrárnou o výkonu 341,2 kWp s tím, že fotovoltaická elektrárna zajistí výrobu elektrické energie pro vlastní spotřebu. FVE budou umístěny na Pavilonech N a V (V/A, V/B, V/C, V/D). Součástí bude i instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA, který bude sloužit jako záloha.

Druhým cílem projektu je instalace celkem čtyř kondenzačních kogeneračních jednotek (KGJ), pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET), o jmenovitém elektrickém výkonu 20 kWe a jmenovitém tepelném výkonu 41,9 kWt každá. Dvě KGJ budou umístěny v 1.PP kotelně v Pavilonu N a dvě KGJ ve 4.NP v kotelně v Pavilonu V/A. Vyrobená elektrická energie bude vždy využita pro vlastní spotřebu

Třetím cílem bude v pavilonech N a V instalace systému větrání s využitím odpadního tepla neboli rekuperace. V pavilonu V/A, V/C a N bude dále instalováno úsporné LED osvětlení. Tímto opatřením dojde ke snížení provozních nákladů na osvětlení dotčených prostor a zároveň bude výrazným způsobem zlepšena světelná pohoda.

Čtvrtým cílem projektu bude celé energetické hospodářství regulováno a řízeno pomocí centrálního řídicího systému s energetickým managementem 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.

Opatření realizovaná v aktivitě 5.1.a:

- a) Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N.
- b) Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C.
- c) Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A.
- d) Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N.
- e) Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V.
- f) Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie.

Realizací opatření v aktivitě **5.1.a** dojde ke snížení celkové spotřeby energie (bez technologických a ostatních procesů) o 1 881,24 GJ/rok (522,57 MWh/rok), což představuje úsporu o 15,88 %. Nicméně dle níže uvedeného vyjádření pana Vrbického je možné započítat do aktivity 5.1.a i úsporu vzniklou v rámci opatření 5.1.b., tedy dojde ke **snížení celkové spotřeby energie (bez technologických a ostatních procesů) o 2 539,94 GJ/rok (705,54 MWh/rok), což představuje úsporu o 21,44 %.**

Realizací opatření v aktivitě **5.1.a** dojde ke **snížení emisí skleníkových plynů (CO₂) o 519,43 tun/rok, což představuje úsporu o 32,51 %.**

Opatření realizovaná v aktivitě 5.1.b:

- a) Instalace fotovoltaického systému v Pavilonech N a V o výkonu 341,2 kWp, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA.
- b) Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v Pavilonech N a V.

Realizací opatření v aktivitě **5.1.b** dojde ke **celkové spotřeby energie (bez technologických a ostatních procesů) o 658,69 GJ/rok (182,97 MWh/rok), což představuje úsporu o 6,26 %.**

Realizací opatření v aktivitě **5.1.b** dojde ke **snížení emisí skleníkových plynů (CO₂) o 163,08 tun/rok, což představuje úsporu o 15,12 %.**

Energetické posouzení projektu "Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov V, N, pro dotační program - 146. výzvu v prioritní ose 5: Energetické úspory z Operačního programu Životní prostředí 2014–2020 (OPŽP), byl proveden s cílem verifikovat kritéria tohoto dotačního projektu, stanovit úspory ve spotřebě energie a energetických provozních nákladů a zároveň získat nezávislý pohled na posuzovaný projekt.

V rámci aplikace atypického projektu byla provedena řada telefonických a emailových konzultací na Státním fondu životního prostředí ČR, kdy veškerá popsaná opatření a splnění podmínek bylo zkonzultováno, a veškeré připomínky a požadavky byly zapracovány do EP:

Dobrý den,

potvrzuji rozdělení projektu do dvou žádostí, nicméně musím upozornit, že v takovém případě uznáváme (umožňujeme) započítat do projektu v 5.1.a i úsporu generovanou v žádosti podané do 5.1.b pouze pro minimální požadovanou hladinu pro přijatelnost (v případě památkově chráněných budov 10%). Již však nelze uznat tuto úsporu (z 5.1.b) pro přeskočení do vyšší míry podpory (v tomto případě ze 40 na 50%). To by pak muselo vše být podáno do 5.1.a.

Pokud ale pouze instalací zdrojů s dalšími opatřeními uspoří více, než 30%, tak bude poměr dotací tak, jak píšete (50 a 60 %).

S pozdravem

Ondřej Vrbický

Vedoucí oddělení

Oddělení IV, Odbor ochrany ovzduší a obnovitelných zdrojů energie

Posuzovatel – energetický specialista – DOPORUČUJE uvedený projekt k realizaci.

PŘÍLOHY

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

**Snížení energetické náročnosti budov v areálu
Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a
KVET u hlavních budov V, N**

Seznam příloh:

- Příloha č. 1 – Evidenční list energetického posouzení
- Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP
- Příloha č. 3 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu
- Příloha č. 4 – EŠOB
- Příloha č. 5 – PENB
- Příloha č. 6 – Tepelná stabilita místnosti v letním období dle ČSN 73 0540-2:2011
- Příloha č. 7 – Návrh FVE
- Příloha č. 8 – Výpočet ÚPE
- Příloha č. 9 – Ekonomické hodnocení
- Příloha č. 10 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.
- Příloha č. 11 – Společné stanovisko MPO a MŽP k činnostem Energetického specialisty

PŘÍLOHA Č. 1 - EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Evidenční list dle vyhlášky 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku, které stanovuje podobu Evidenčního listu energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Evidenční číslo

-

1. Část – Identifikační údaje

1. Jméno (jména) příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace

2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, popřípadě adresa pro doručování

a) ulice

Olomoucká

b) č.p./č.o.

470/86

c) část obce

Předměstí

d) obec

Opava

e) PSČ

746 01

f) email

-

g) telefon

-

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

478 13 750

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Ing. Karel Siebert, MBA, ředitel

b) kontakt

-

5. Předmět energetického posudku

a) název

Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov V, N

b) adresa nebo umístění

p. č. 2273/3 bez č.p.; p. č. 2209/83 bez č.p.; p. č. 2209/2 bez č.p.; k. ú. Opava – Předměstí [711578]

c) popis předmětu EP

Energetické posouzení je zpracováno za účelem podání žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014–2020 (OPŽP) podle §9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a

jeho prováděcí vyhlášky č. 309/2016, kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku pro níže specifikovaný projekt.

Energetické posouzení je zpracováno v souladu se závazným vzorem energetického posouzení vydaným Státním fondem životního prostředí pro 146. výzvu v prioritní ose 5: Energetické úspory, který je povinnou přílohou žádosti o dotaci v tomto dotačním programu.

Účelem zpracování energetického posouzení je **posouzení navržených opatření vedoucích ke snížení energetických spotřeb, včetně stanovení ekologického hodnocení návrhu pro stanovení splnění dotačních kritérií výzvy.**

Předmětem posouzení je posouzení opatření ke snížení energetické náročnosti areálu Slezské nemocnice v Opavě, příspěvkové organizace na ulici Olomoucká 470/86 (dále jen Nemocnice), jejíž zřizovatelem je Moravskoslezský kraj. V areálu se nacházejí objekty zdravotnických zařízení sloužící nejen k léčebným účelům, ale i následnému ubytování po operačních zákrocích a dále objekty zajišťující technický a hospodářský provoz celého areálu Nemocnice. Hlavní budovy v areálu Nemocnice představují část jednoho uceleného energetického hospodářství areálu.

Projekt „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov V, N“ **je kombinovaný na dvou žádostech** z důvodu rozdílné možné výše podpory.

Důvodem pro statut Hlavních budov – část 1, jako samotného UČEH (ucelené části energetického hospodářství) z pohledu distribuce elektřiny je to, že dispozice nově rekonstruované místní distribuční sítě elektřiny byla navržena tak, že elektřina z FVE na Hlavních budovách – část 1 (objekt Pavilon N a Pavilon V) bude spotřebovávána v samostatných 2 budovách, což jednoznačně potvrzuje selektivita sítě a jednotlivých přípojkových skříní na jednotlivých budovách. Dimenze kabelů a velikost jističe na jednotlivých budovách neumožňuje, aby elektřina na Hlavních budovách – část 1 nepřetékala do jiných částí areálu.

Záměr představuje komplex technických opatření a souvisejících stavebních úprav:

Prvním cílem je osadit areál Nemocnice zdrojem OZE, a to fotovoltaickou elektrárnou o výkonu 341,2 kWp s tím, že fotovoltaická elektrárna zajistí výrobu elektrické energie pro vlastní spotřebu. FVE budou umístěny na Pavilonech N a V (V/A, V/B, V/C, V/D). Součástí bude i instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA, který bude sloužit jako záloha.

a nově instalované zdroje KVET, kondenzační kogenerační jednotky budou tuto výrobu doplňovat tak, aby veškerá elektrická energie byla vždy spotřebována v místě výroby a nedocházelo k přetoku do distribuční soustavy. Vyrobená elektrická energie bude vždy využita pro vlastní spotřebu

Druhým cílem projektu je instalace celkem čtyř kondenzačních kogeneračních jednotek (KGJ), pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET), o jmenovitém elektrickém výkonu 20 kWe a jmenovitém tepelném výkonu 41,9 kWt každá. Dvě KGJ budou umístěny v 1.PP kotelně v Pavilonu N a dvě KGJ ve 4.NP v kotelně v Pavilonu V/A.

Třetím cílem bude v pavilonech N a V instalace systému větrání s využitím odpadního tepla neboli rekuperace. V pavilonu V/A, V/C a N bude dále instalováno úsporné LED osvětlení. Tímto opatřením dojde ke snížení provozních nákladů na osvětlení dotčených prostor a zároveň bude výrazným způsobem zlepšena světelná pohoda.

Čtvrtým cílem projektu bude celé energetické hospodářství regulováno a řízeno pomocí centrálního řídicího systému s energetickým managementem 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.

Opatření 5.1.a:

- a) Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N.
- b) Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C.
- c) Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A.
- d) Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N.
- e) Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V.
- f) Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie.

Opatření 5.1.b:

- g) Instalace fotovoltaického systému v Pavilonech N a V o výkonu 341,2 kWp, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA.
- h) Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v Pavilonech N a V.

Cílem navrhovaného řešení je nalézt a doporučit taková řešení, která budou z pohledu provozovatele nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energií v budovách, v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

2. Část – Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Oblast 5.1.a:

- 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.

2. Ekologická kritéria

Oblast 5.1.a:

- Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.
- Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.

Oblast 5.1.b:

- Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.

3. Ekonomická kritéria

- Ekonomická kritéria nejsou definována.

4. Technická a ostatní kritéria

Oblast 5.1.a:

- Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru.
- Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 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.
- V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018).
- V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla.
- V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval.

Oblast 5.1.b:

- Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách.
- V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy U_{em,N} uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov.
- V případě instalace fotovoltaického systému musí být tento systém umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí.
- Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově.
- V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 %. (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu.
- V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod.rok⁻¹.
- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.
- V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE.
- V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval.

3. Část – Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

V rámci tohoto energetického posouzení jsou řešeny budovy v areálu Nemocnice, kterými konkrétně jsou: Pavilon N (p. č. 2273/3, bez č. p.), Pavilon V/A, V/B, V/C (p. č. 2209/83, bez č. p.), Pavilon V/D (p. č. 2209/2 bez č.p.). Nemocnice Opava, jejíž zřizovatelem je Moravskoslezský kraj, **je zdravotnickým zařízením.**

V areálu nemocnice se nacházejí 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.

Pavilon N je celkově podsklepený objekt má jedno podzemní a šest nadzemních podlaží. Do pavilonu „N“ je umístěn provoz interního oddělení, a to jak část ambulantní v 1.NP, tak i část lůžková tvořená třemi lůžkovými jednotkami s celkovou kapacitou 90 lůžek a potřebným zázemím (2. – 5.NP). Ve 2.NP je navržena multioborová JIP s kapacitou 17 lůžek. Dále je do tohoto pavilonu umístěna lůžková část TRN rovněž s 30 lůžky situovaná do 6.NP. V suterénu objektu se nachází technické a skladové zázemí a úsek šaten personálu.

Pavilon V se skládá ze 4 částí:

- V/A chirurgie – JIP, ARO, COS.
- V/B porodnice – urologie.
- V/C porodnice – ortopedie, urologie, ušní.
- V/D chirurgie – ušní.

Části V/A, V/B, V/C jsou nově zprovozněnými objekty, část V/D je rekonstruovaný původní pavilon. Jedná se o podsklepený objekt o čtyřech nadzemních podlažích. V suterénu budovy V/A jsou převážně šatny, sklady, sociální zařízení, technické prostory, provoz centrální sterilizace a veškeré technické a energetické zázemí pro provoz objektu. V 1.NP jsou prostory pro chirurgické a ortopedické ambulance, zákrovové sály, RTG. Ve 2.NP je lůžková část pro ARO a JIP. Ve 3.NP jsou operační sály a technické a provozní zázemí a ve 4.NP je strojovna vzduchotechniky, strojovna chlazení, místnosti náhradních zdrojů EE a PK. Pavilon V/B představuje propojení mezi stávajícím chirurgickým pavilonem V/D a V/A, jsou zde umístěny sociální zařízení, šatny a jídelna. Ve 2.NP jsou endoskopické vyšetřovny a urologie. Ve 3.NP jsou prostory porodního oddělení a ve 4.NP jsou umístěny pokoje lékařů se sociálním zařízením a sklad prádla. V pavilonu V/C jsou šatny, umývárny, soc. zařízení personálu, sklady, studená kuchyně, kanceláře. V 1.NP je urologická a gynekologická vyšetřovna, čekárny, sklady, sociální zařízení, sonografie. Ve 2.NP, 3.NP a 4.NP jsou pokoje, sociální zařízení a sprchy, vyšetřovna, sesterna, lékař, kuchyňka a sklady. Pavilon V/D je původní zrekonstruovanou budovou.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet 6 ks

instalovaný výkon 3,57 MW

roční výroba 6 147,83 MWh

roční spotřeba paliva 22 583,88 GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet - ks

instal. výkon elektrický - MW

instal. výkon tepelný - MW

roční výroba elektřiny - MWh

roční výroba tepla - MWh

roční spotřeba paliva - GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet - ks

instalovaný výkon - MW

roční výroba - MWh

roční spotřeba paliva - GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE -

druh DEZ -

fosilní zdroje -

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	0 MW	0 MWh/r	-
Vytápění	0 MW	1 569,5 MWh/r	Zemní plyn
Chlazení	0 MW	180,53 MWh/r	Elektřina
Příprava TV	0 MW	562,46 MWh/r	Zemní plyn
Větrání	0 MW	176,80 MWh/r	Elektřina
Úprava vlhkosti	0 MW	278,75 MWh/r	Elektřina
Osvětlení	0 MW	523,00 MWh/r	Elektřina
Technologie	0 MW	1 720,8 MWh/r	Elektřina
Celkem	0 MW	5011,86 MWh/r	Elektřina, Zemní plyn

4. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Opatření 5.1.a:

1. Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N.
2. Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C.
3. Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A.
4. Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N.
5. Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V.
6. Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie.

Opatření 5.1.b:

1. Instalace fotovoltaického systému v Pavilonech N a V o výkonu 341,2 kWp, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA.
2. Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v Pavilonech N a V.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	5011,86 MWh/r	4 306,32 MWh/r	705,54 MWh/r
Náklady	7380,7 tis. Kč/r	6217,13 tis. Kč/r	1163,57 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Vytápění	1 569,50 MWh/r	1 554,20 MWh/r	15,3 MWh/r
Chlazení	180,53 MWh/r	91,50 MWh/r	89,03 MWh/r
Větrání	176,80 MWh/r	173,47 MWh/r	3,33 MWh/r

Úprava vlhkosti	278,75	MWh/r	71,00	MWh/r	207,75	MWh/r
Příprava TV	562,46	MWh/r	535,35	MWh/r	27,11	MWh/r
Osvětlení	523,00	MWh/r	159,98	MWh/r	363,02	MWh/r
Technologie	1 720,82	MWh/r	1720,82	MWh/r	0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Elektrina	1 159,08 MWh	491,97 MWh	667,108 MWh
SZTE	0 MWh	0 MWh	0 MWh
ZP	2 131,96 MWh	2 093,53 MWh	38,432 MWh
TO	0 MWh	0 MWh	0 MWh
Uhlí	0 MWh	0 MWh	0 MWh
OZE	0 MWh	0 MWh	0 MWh
Ostatní	0 MWh	0 MWh	0 MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

Náklady při výrobě energie

OZE 36,7 %

KVET 32,5 %

Ostatní 24,2 %

Náklady při spotřebě energie

Budovy – úprava obálky 0 %

Budovy – technické systémy 93,4 %

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla 0 %

Ostatní 0 %

Technologie 0 %

Ostatní 1,2 %

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení 20 roků

NPV -22 766,5 tis. Kč

reálná doba návratnosti >20 roků

diskontní míra 4 %

investiční náklady 46 037,9 tis. Kč

cash flow 1 163,57 tis. Kč/r

IRR -5,77 %

Rok realizace 2022

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta 1	Rozdíl	Varianta 2	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,04724	0,02261	0,02463	-	-
PM ₁₀	0,00458	0,0045	0,00008		
PM _{2,5}	0,03018	0,01536	0,01482	-	-
SO ₂	0,97726	0,41602	0,56124	-	-
NO _x	0,95595	0,5719	0,38405	-	-
CO	0,17329	0,11445	0,05884	-	-
NH ₃	0,00000	0,00000	0	-	-
VOC	0,00289	0,00123	0,00166	-	-
CO ₂	1597,72	915,21	682,51	-	-

5. Část – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Oblast 5.1.a:

1. 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. **Splněno** – Realizací opatření v aktivitě 5.1.a dojde ke snížení celkové spotřeby energie (bez technologických a ostatních procesů) o 1 881,24 GJ/rok (522,57 MWh/rok), což představuje úsporu o 15,88 %. Nicméně dle výše uvedeného vyjádření pana Vrbického je možné započítat do aktivity 5.1.a i úsporu vzniklou v rámci opatření 5.1.b., tedy dojde ke snížení celkové spotřeby energie (bez technologických a ostatních procesů) o 2 539,94 GJ/rok (705,54 MWh/rok), což představuje úsporu o 21,44 %.

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Oblast 5.1.a:

1. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **Splňuje** – Realizací opatření v aktivitě 5.1. dojde ke snížení emisí skleníkových plynů (CO₂) o 519,43 tun/rok, což představuje úsporu o 32,51 %.
2. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **Splňuje** – Navržený projekt uspoří i emise TZL a Nox, viz. kapitola ekologické vyhodnocení.

Oblast 5.1.b:

1. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **Splňuje** – Navržený projekt uspoří i emise TZL a Nox, viz. kapitola ekologické vyhodnocení.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

1. Ekonomická kritéria nejsou definována.

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Oblast 5.1.a:

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **Splňuje** – Navržený projekt řeší aplikaci úsporných opatření na dokončených budovách, viz. kapitola Identifikační údaje.

2. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 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. **Splňuje – Po realizaci projektů budovy splňují minimální parametry energetické náročnosti § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., viz. kapitola 5.6.**
3. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **Splňuje – Navržené KGJ splňují požadavky na ekodesign, což garantuje výrobce prohlášením o shodě.**
4. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **Splňuje – Navržené KGJ mají úsporu primární energie 28,24 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu tepla a elektřiny. Úspora je prokázána v příloze č. 8.**
5. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **Splněno – v rámci projektu a EP je navržený systém energetického managementu a zároveň je vydefinována povinnost vyregulování otopné soustavy, tato povinnost je také splněna v rámci navrženého řídicího systému, kterým dojde právě k vyregulování otopné soustavy, viz kapitola 5.3. V EP došlo rovněž k zhodnocení možnosti aplikace EPC na navržený projekt, viz. kapitola 8.**

Oblast 5.1.b:

2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **Splňuje – Navržený projekt řeší aplikaci úsporných opatření na dokončených budovách, viz. kapitola Identifikační údaje.**
3. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{\text{em},N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov. **Splňuje – Zájmové budovy splňují požadavek na minimální požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla obálkou budovy. Splnění požadavku je možné nalézt v kapitole 3.3.3.**
4. V případě instalace fotovoltaického systému musí být tento systém umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **Splňuje – Navržené FVE jsou umístěny na střeších stávajících budov zapsaných v katastru nemovitostí.**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **Splňuje – FVE vyrobí 313,79 MWh/rok a hodnocená ucelená část energetického hospodářství má v hodnoceném stavu spotřebu 647,8 MWh/rok.**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 %. (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **Splňuje – Navržené panely mají účinnost 19,88 %.**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod.rok-1. **Splňuje – Navržená FVE bude mít využití 787 hod.rok-1.**
8. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **Splňuje – Navržená rekuperace má účinnost 82 % dle ČSN EN 308.**
9. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **Splňuje – Navržená FVE bude dle Studie proveditelnosti mít instalovány elektroměry, které budou měřit vyrobenou EE z FVE.**
10. V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **Splněno – v rámci projektu a EP je navržený systém energetického managementu a zároveň je vydefinována povinnost vyregulování otopné soustavy, tato povinnost je také splněna v rámci navrženého řídicího systému, kterým dojde právě k vyregulování otopné soustavy, viz kapitola 5.3. V EP došlo rovněž k zhodnocení možnosti aplikace EPC na navržený projekt, viz. kapitola 8.**

6. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Jan Mendrygal

Titul

Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu energetických specialistů 1760	3. Datum vydání oprávnění 5. 6. 2018
4. Datum posledního průběžného vzdělání -	
5. Podpis 	6. Datum 01.03.2021

PŘÍLOHA Č. 2 - SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano)**
2. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 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. **(Ano)**
3. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **(Irelevantní)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Irelevantní)**
8. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Irelevantní)**
10. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irelevantní)**
11. 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. **(Ano)**

12. 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. **(Ano)**
13. 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. **(Irelevantní)**
14. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**
15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(ANO)**
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(ANO)**
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice

Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**

27. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Irelevantní)**
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**
29. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano)**

b) Projekty zaměřené pouze na výměnu zdroje tepla nebo elektřiny, zdroje TV nebo realizaci systémů nuceného větrání s rekuperací

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Ano)**
2. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy U_{em, N} uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov. **(Ano)**
3. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. **(Irelevantní)**
4. V případě instalace fotovoltaického systému musí být tento systém umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Ano)**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano)**
8. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**
9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy starší původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Irelevantní)**
10. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(Irelevantní)**
11. V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **(Irelevantní)**
12. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**

13. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano)**
14. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
15. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
16. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
17. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Irelevantní)**
20. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
22. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**
24. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano)**
25. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující

splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**

26. V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano)**

PŘÍLOHA Č. 3 - INDIKÁTORY (PARAMETRY) PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU

Předkládá se ve formě samostatné přílohy samostatně pro aktivitu 5.1a) a 5.1b) dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu.xlsx

PŘÍLOHA Č. 4 - EŠOB

A. Budova N

Identifikační údaje budovy		
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Opava, Olomoucká 470/86, 746 01	
Katastrální území:	711578	
Parcelní číslo:	2273/3	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2016	
Vlastník nebo stavebník:	Moravskoslezský kraj	
Adresa:	28. října 2771/117 70200 Ostrava	
IČ:	70890692	
Tel./e-mail:	Moravskoslezský kraj +420 595 622 222 / posta@msk.cz	
Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Z1 - Komunikace, sociální zařízení, sklady 1.NP-7.NP	[°C]	20
Z2 - Komunikace, sociální zařízení, sklady 1.PP	[°C]	20
Z3 - Ordinace (chlazené)	[°C]	22
Z4 - Ordinace (chlazené+VZT)	[°C]	22
Z5 - Ordinace (VZT)	[°C]	22
Z6 - Pokoje (VZT)	[°C]	22
Z7 - Pokoje (chlazené+VZT)	[°C]	22
Z8 - Jídelna	[°C]	20
Z9 - Šatny 1.PP	[°C]	20
Z10 - Sklady 1.PP	[°C]	16
Z11 - Strojovna 7.NP	[°C]	16
Z12 - Spojovací koridor	[°C]	20
NZ13 - Garáž	[°C]	-12,90
Podíl prosklených ploch		
Parametr	jednotky	hodnota
A _W : Výplně + prosklené části LOP k exteriéru se sklonem ±30° od svislé roviny	[m ²]	904,8
A _F : A _W + konstrukce k exteriéru se sklonem ±30° od svislé roviny	[m ²]	3 980,4

Poměr: A _W /A _F					[%]		22,7		
Geometrické charakteristiky budovy									
Parametr					jednotky		hodnota		
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)					[m ³]		34 046,4		
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)					[m ²]		7 027,9		
Objemový faktor tvaru budovy A/V					[m ² /m ³]		0,21		
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _C					[m ²]		8 453,0		
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Referenční budova θ _i = 20 °C				Hodnocená budova θ _i = 20 °C				
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _R [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	
	STN-3 1-EXT OP (SZ) PTH300+MV150	3,1	0,30	1,00	0,92	3,1	0,19	1,00	0,57
	STN-4 1-EXT OP (SZ) ŽB300+MV150	246,9	0,30	1,00	74,07	246,9	0,26	1,00	63,95
	STN-6 1-EXT OP (SZ) ŽB300+MV100	14,4	0,30	1,00	4,31	14,4	0,37	1,00	5,36
	STN-7 1-EXT OP (SV) PTH300+MV150	98,1	0,30	1,00	29,42	98,1	0,19	1,00	18,34
	STN-8 1-EXT OP (SV) ŽB300+MV100	29,3	0,30	1,00	8,78	29,3	0,37	1,00	10,91
	STN-10 1-EXT OP (SV) PTH300+MV80	17,5	0,30	1,00	5,25	17,5	0,27	1,00	4,71
	STN-11 1-EXT OP (JV) PTH300+MV80	38,5	0,30	1,00	11,56	38,5	0,27	1,00	10,36
	STN-12 1-EXT OP (JV) PTH300+MV150	110,5	0,30	1,00	33,16	110,5	0,19	1,00	20,67
STN-13 1-EXT OP (JV) ŽB300+MV150	146,0	0,30	1,00	43,79	146,0	0,26	1,00	37,80	
STN-14 1-EXT OP (JZ) ŽB300+MV150	74,5	0,30	1,00	22,34	74,5	0,26	1,00	19,29	
STN-15 1-EXT OP (JZ) PTH300+MV150	26,8	0,30	1,00	8,05	26,8	0,19	1,00	5,02	
STN-16 1-EXT OP (SV) ŽB300+MV150	270,6	0,30	1,00	81,17	270,6	0,26	1,00	70,08	
STN-17 1-EXT									

OP (SV) ŽB250+MV150	23,7	0,30	1,00	7,11	23,7	0,26	1,00	6,19
STN-20 1-EXT OP (JZ) ŽB250+MV150	23,7	0,30	1,00	7,11	23,7	0,26	1,00	6,19
STR-23 1-EXT Střecha 1.NP	24,1	0,24	1,00	5,78	24,1	0,20	1,00	4,75
STR-24 1-EXT Střecha 2.NP	27,1	0,24	1,00	6,51	27,1	0,17	1,00	4,58
STR-25 1-EXT Střecha (větší)	127,2	0,24	1,00	30,52	127,2	0,14	1,00	17,93
STR-26 1-EXT Střecha (menší)	28,6	0,24	1,00	6,86	28,6	0,15	1,00	4,26
STR-27 1-EXT Střecha (Strojovna)	43,6	0,24	1,00	10,46	43,6	0,14	1,00	6,23
VYP-28 1-EXT Okna (SZ)	10,1	1,50	1,00	15,20	10,1	1,20	1,00	12,16
VYP-29 1-EXT Dveře (SV) ¹⁾	16,0	1,67	1,00	26,73	16,0	1,70	1,00	27,17
VYP-30 1-EXT Okna (SV)	33,3	1,50	1,00	49,95	33,3	1,20	1,00	39,96
VYP-31 1-EXT Dveře (SV) ¹⁾	2,6	1,67	1,00	4,32	2,6	1,70	1,00	4,39
VYP-32 1-EXT Okna (JZ) žaluzie	10,0	1,50	1,00	14,93	10,0	1,20	1,00	11,94
VYP-33 1-EXT Okna (JV)	42,9	1,50	1,00	64,41	42,9	1,20	1,00	51,53
VYP-34 1-EXT Vrata (SV) ¹⁾	9,2	1,67	1,00	15,44	9,2	1,70	1,00	15,69
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020 \cdot 1$ 498,1		1,00	29,96	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050 \cdot 1$ 498,1		1,00	74,90
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	1 498,1	-	-	588,12	1 498,1	-	-	480,01
tepelné vazby 2)	$\Sigma \Delta U_{em}$			29,96	$\Sigma \Delta U_{em}$			74,90
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	618,09	-	-	-	554,91
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2)	Referenční budova $\theta_i = 20\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 20\text{ °C}$			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla UR [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla HT [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla HT [W/K]
PDL(z)-1 2-ZEM Podlaha na terénu ⁶⁾	291,3	0,45		83,30	291,3	2,92		72,36
STN(z)-2 2-ZEM								

OP (k terénu) ŽB300+XPS80 ⁶⁾	140,6	0,45	0,43		140,6	0,39	0,10	
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020 \cdot$ 431,9			3,70	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 431,9			21,60
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	431,9	-	-	83,30	431,9	-	-	72,36
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			3,70	$\Sigma \Delta U_{em}$			21,60
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	87,00	-	-	-	93,96
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z3)	Referenční budova $\theta_i = 22\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 22\text{ °C}$			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-5 3-EXT OP (SZ) PTH300+MV80	35,8	0,30	1,00	10,75	35,8	0,27	1,00	9,64
VYP-28 3-EXT Okna (SZ)	25,5	1,50	1,00	38,25	25,5	1,20	1,00	30,60
STN-38 3-EXT OP (JZ) PTH300+MV80	4,7	0,30	1,00	1,40	4,7	0,27	1,00	1,25
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020 \cdot 66,0$		1,00	1,32	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050 \cdot 66,0$		1,00	3,30
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	66,0	-	-	50,39	66,0	-	-	41,49
tepelné vazby 2)	$\Sigma \Delta U_{em}$			1,32	$\Sigma \Delta U_{em}$			3,30
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	51,71	-	-	-	44,79
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z4)	Referenční budova $\theta_i = 22\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 22\text{ °C}$			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-3 4-EXT OP (SZ) PTH300+MV150	81,0	0,30	1,00	24,31	81,0	0,19	1,00	15,15
STN-11 4-EXT OP (JV) PTH300+MV80	30,8	0,30	1,00	9,23	30,8	0,27	1,00	8,27
STN-15 4-EXT OP (JZ)	140,1	0,30	1,00	42,04	140,1	0,19	1,00	26,20

PTH300+MV150								
VYP-32 4-EXT Okna (JZ) žaluzie	52,0	1,50	1,00	77,97	52,0	1,20	1,00	62,38
VYP-35 4-EXT Okna (JV) žaluzie	17,9	1,50	1,00	26,78	17,9	1,20	1,00	21,42
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020$ * 321,7		1,00	6,43	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 321,7		1,00	16,09
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	321,7	-	-	180,32	321,7	-	-	133,42
tepelné vazby 2)	$\Sigma \Delta U_{em}$			6,43	$\Sigma \Delta U_{em}$			16,09
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	186,75	-	-	-	149,51
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z5)	Referenční budova $\theta_i = 22\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 22\text{ °C}$			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-3 5-EXT OP (SZ) PTH300+MV150	125,4	0,30	1,00	37,63	125,4	0,19	1,00	23,46
STN-4 5-EXT OP (SZ) ŽB300+MV150	11,9	0,30	1,00	3,58	11,9	0,26	1,00	3,09
STN-5 5-EXT OP (SZ) PTH300+MV80	12,3	0,30	1,00	3,70	12,3	0,27	1,00	3,31
STN-9 5-EXT OP (SV) PTH300+MV80	19,2	0,30	1,00	5,75	19,2	0,27	1,00	5,15
STN-11 5-EXT OP (JV) PTH300+MV80	37,5	0,30	1,00	11,26	37,5	0,27	1,00	10,09
STN-15 5-EXT OP (JZ) PTH300+MV150	375,6	0,30	1,00	112,67	375,6	0,19	1,00	70,23
PDL-22 5-EXT Podhled hlavního vstupu	8,3	0,24	1,00	1,99	8,3	0,20	1,00	1,62
STR-26 5-EXT Střecha (menší)	194,6	0,24	1,00	46,70	194,6	0,15	1,00	28,99
VYP-28 5-EXT Okna (SZ)	28,5	1,50	1,00	42,75	28,5	1,20	1,00	34,20
VYP-32 5-EXT Okna (JZ) žaluzie	124,0	1,50	1,00	186,03	124,0	1,20	1,00	148,82
VYP-35 5-EXT Okna (JV) žaluzie	20,4	1,50	1,00	30,60	20,4	1,20	1,00	24,48

Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020$ * 957,7		1,00	19,15	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 957,7		1,00	47,89
STN-21 5-13 OP PTH300+MV80 k sanitkám	45,2	0,60	0,91	24,72	45,2	0,26	0,94	11,16
VYP-39 5-13 Dveře (do nevytápěných prostor)	5,0	1,70	0,91	7,81	5,0	1,70	0,94	8,08
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020$ * 50,2		0,91	0,92	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 50,2		0,94	2,37
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	1 007,9	-	-	515,18	1 007,9	-	-	372,70
tepelné vazby 2)	$\Sigma \Delta U_{em}$			20,07	$\Sigma \Delta U_{em}$			50,25
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	535,25	-	-	-	422,95
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z6)	Referenční budova $\theta_i = 22\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 22\text{ °C}$			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-3 6-EXT OP (SZ) PTH300+MV150	233,0	0,30	1,00	69,90	233,0	0,19	1,00	43,57
STN-7 6-EXT OP (SV) PTH300+MV150	46,1	0,30	1,00	13,82	46,1	0,19	1,00	8,62
STN-9 6-EXT OP (SV) PTH300+MV80	18,8	0,30	1,00	5,63	18,8	0,27	1,00	5,04
STN-11 6-EXT OP (JV) PTH300+MV80	65,9	0,30	1,00	19,77	65,9	0,27	1,00	17,73
STR-24 6-EXT Střecha 2.NP	109,6	0,24	1,00	26,29	109,6	0,17	1,00	18,51
STR-25 6-EXT Střecha (větší)	116,4	0,24	1,00	27,94	116,4	0,14	1,00	16,42
VYP-28 6-EXT Okna (SZ)	89,8	1,50	1,00	134,67	89,8	1,20	1,00	107,74
VYP-30 6-EXT Okna (SV)	5,0	1,50	1,00	7,43	5,0	1,20	1,00	5,94
VYP-35 6-EXT Okna (JV) žaluzie	29,9	1,50	1,00	44,90	29,9	1,20	1,00	35,92
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020$		1,00	14,29	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$		1,00	35,72

	* 714,4				* 714,4			
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	714,4	-	-	350,34	714,4	-	-	259,48
tepelné vazby 2)	$\Sigma \Delta U_{em}$			14,29	$\Sigma \Delta U_{em}$			35,72
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	364,63	-	-	-	295,20
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z7)	Referenční budova $\theta_i = 22\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 22\text{ °C}$			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-12 7-EXT OP (JV) PTH300+MV150	273,2	0,30	1,00	81,95	273,2	0,19	1,00	51,08
VYP-35 7-EXT Okna (JV) žaluzie	93,2	1,50	1,00	139,73	93,2	1,20	1,00	111,78
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020$ * 366,3			7,33	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 366,3			18,32
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	366,3	-	-	221,68	366,3	-	-	162,86
tepelné vazby 2)	$\Sigma \Delta U_{em}$			7,33	$\Sigma \Delta U_{em}$			18,32
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	229,00	-	-	-	181,18
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z8)	Referenční budova $\theta_i = 20\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 20\text{ °C}$			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-4 8-EXT OP (SZ) ŽB300+MV150	73,4	0,30	1,00	22,03	73,4	0,26	1,00	19,02
VYP-28 8-EXT Okna (SZ)	18,9	1,50	1,00	28,35	18,9	1,20	1,00	22,68
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020$ * 92,3			1,85	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 92,3			4,62
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	92,3	-	-	50,38	92,3	-	-	41,70
tepelné vazby 2)	$\Sigma \Delta U_{em}$			1,85	$\Sigma \Delta U_{em}$			4,62
celková měrná								

tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	52,23	-	-	-	46,32
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z9)	Referenční budova θ _i = 20 °C				Hodnocená budova θ _i = 20 °C			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _R [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
	292,8	0,45	0,43	83,79	292,8	2,92	0,10	72,87
	141,7	0,45		141,7	0,39	21,72		
	ΔU _{em} = 0,020 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,020 * 434,5			ΔU _{em} = 0,050 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,050 * 434,5				
Přirážky na tepelné vazby			3,72					
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	434,5	-	-	83,79	434,5	-	-	72,87
tepelné vazby 2)	ΣΔU _{em}			3,72	ΣΔU _e m			21,72
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	87,52	-	-	-	94,60
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z10)	Referenční budova θ _i = 16 °C				Hodnocená budova θ _i = 16 °C			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _R [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupu m tepla H _T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupu m tepla H _T [W/K]
	37,9	0,40	1,00	15,15	37,9	0,24	1,00	9,16
	ΔU _{em} = 0,020 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,020 * 37,9		1,00	0,76	ΔU _{em} = 0,050 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,050 * 37,9		1,00	1,89
	646,0	0,60	0,35	186,58	646,0	2,92	0,08	127,26
230,4	0,60	230,4		0,39	43,82			
ΔU _{em} = 0,020 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,020 * 876,4		6,22		ΔU _{em} = 0,050 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,050 * 876,4				
Přirážky na tepelné vazby								
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	914,2	-	-	201,73	914,2	-	-	136,42

tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			6,98	$\Sigma \Delta U_{em}$			45,71
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	208,70	-	-	-	182,13
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z11)	Referenční budova $\theta_i = 16^\circ\text{C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 16^\circ\text{C}$			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-7 11-EXT OP (SV) PTH300+MV150	92,3	0,40	1,00	36,90	92,3	0,19	1,00	17,25
STN-12 11-EXT OP (JV) PTH300+MV150	25,2	0,40	1,00	10,08	25,2	0,19	1,00	4,71
STN-18 11-EXT OP (JZ) PTH300+MV50	92,3	0,40	1,00	36,90	92,3	0,33	1,00	30,54
STN-19 11-EXT OP (SZ) PTH300+MV50	2,8	0,40	1,00	1,12	2,8	0,33	1,00	0,93
STR-27 11-EXT Střecha (Strojovna)	194,7	0,32	1,00	62,29	194,7	0,14	1,00	27,83
VYP-29 11-EXT Dveře (SV) ¹⁾	2,4	2,20	1,00	5,21	2,4	1,70	1,00	4,03
VYP-36 11-EXT Dveře (JZ) ¹⁾	2,4	2,20	1,00	5,21	2,4	1,70	1,00	4,03
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020$ * 411,9			8,24	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 411,9			20,60
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	411,9	-	-	157,72	411,9	-	-	89,32
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			8,24	$\Sigma \Delta U_{em}$			20,60
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	165,96	-	-	-	109,92
Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z12)	Referenční budova $\theta_i = 20^\circ\text{C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 20^\circ\text{C}$			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
VYP-48A 12-EXT LOP (SV)	98,2	1,50	1,00	147,26	115,5	1,40	1,00	161,70
VYP-48B 12-EXT LOP (SV)	17,3	0,30		5,20				
VYP-49A 12-EXT LOP (SZ)	15,4	1,50	1,00	23,14	18,2	1,40	1,00	25,41
VYP-49B 12-EXT								

LOP (SZ)	2,7	0,30		0,82				
VYP-50A 12-EXT LOP (JZ)	155,9	1,50	1,00	233,84	183,4	1,40	1,00	256,76
VYP-50B 12-EXT LOP (JZ)	27,5	0,30		8,25				
STN-51 12-EXT OP (JV) PTH190+MV100	34,8	0,30	1,00	10,44	34,8	0,32	1,00	11,03
STN-52 12-EXT OP (SV) PTH190+MV100	34,8	0,30	1,00	10,44	34,8	0,32	1,00	11,03
VYP-53 12-EXT Dveře (JV) koridor ¹⁾	1,5	1,67	1,00	2,53	1,5	1,70	1,00	2,57
STR-54 12-EXT Střecha koridor	132,5	0,24	1,00	31,80	132,5	0,18	1,00	23,99
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020$ * 520,7		1,00	10,41	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 520,7		1,00	26,03
STN(z)-2 12-ZEM OP (k terénu) ŽB300+XPS80	138,0	0,45	0,51	54,49	138,0	0,39	0,53	52,18
PDL(z)-47 12-ZEM Podlaha na terénu (koridor)	110,0	0,45			110,0	0,52		
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020$ * 247,9			4,96	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 247,9			12,40
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	768,6	-	-	528,21	768,6	-	-	544,67
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{e\ m}$			15,37	$\Sigma \Delta U_{e\ m}$			38,43
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	543,58	-	-	-	583,10
Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z13)	Referenční budova $\theta_u = -11,75\ ^\circ C$				Hodnocená budova $\theta_u = -12,90\ ^\circ C$			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _R [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
konstrukce nevytápěného prostoru přilehlé k exteriéru H _{T,ue}								
STN-40 13-EXT OP (SZ) OSB	13,8	0,24	1,00	3,31	13,8	0,24	1,00	3,31
VYP-41A 13-EXT LOP (SV) Copilit	16,7	3,50	1,00	58,59	55,8	3,50	1,00	195,30
VYP-41B 13-EXT LOP (SV) Copilit	39,1	3,50		136,71				
STN-42 13-EXT OP (JV) OSB	13,8	0,24	1,00	3,31	13,8	0,24	1,00	3,31

VYP-43 13-EXT Vrata (SZ)	19,5	1,70	1,00	33,15	19,5	1,70	1,00	33,15
VYP-44 13-EXT Vrata (JV)	19,5	1,70	1,00	33,15	19,5	1,70	1,00	33,15
STR-45 13-EXT Střecha (garáž)	91,7	0,31	1,00	28,15	91,7	0,31	1,00	28,15
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 214,1		1,00	10,70	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 214,1		1,00	10,70
konstrukce nevytápěného prostoru přilehlé k zemině H _{T,ug}								
PDL(z)-46 13-ZEM Podlaha na terénu (garáž)	91,7	3,82	0,12	39,09	91,7	3,82	0,12	39,09
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 91,7			4,58	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 91,7			4,58
konstrukce nevytápěného prostoru přilehlé k zónám H _{T,iu}								
STN-21 13-5 OP PTH300+MV80 k sanitkám	45,2	0,60	-0,91	-24,72	45,2	0,26	-0,94	-11,16
VYP-39 13-5 Dveře (do nevytápěných prostor)	5,0	1,70	-0,91	-7,81	5,0	1,70	-0,94	-8,08
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020$ * 50,2		-0,91	-0,92	$\Delta U_{em} = 0,050$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,050$ * 50,2		-0,91	-2,37
větrání mezi nevytápěným prostorem a exteriérem H _{V,ue}								
Větrání	n _R	V	ρ _a c _p	H _{V,ue,R}	n	V	ρ _a c _p	H _{V,ue}
	(1/h)	(m ³ /h)	Wh/(m ³ .K)	(W/K)	(1/h)	(m ³ /h)	Wh/(m ³ .K)	(W/K)
	0,33	89,6	0,33	29,6	0,33	89,6	0,33	29,6
Hodnota referenčního součinitele prostupu tepla U_R těchto konstrukcí byla zastropena maximální hodnotou U_{R,max} v důsledku podílu zasklení obvodového pláště hodnocené budovy více jak 40%. 2) V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb u obalových konstrukcí stanoven přírážkou f_R*0,02 W/(m².K). 3) V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_i je mimo interval 18°C ≤ Θ_{im} ≤ 22°C, přenásobí se (kromě činitelem f_R dle typu referenční budovy) součinitel prostupu tepla konstrukce U_{N,20} i činitelem e=16/ABS(Θ_i - 4). Současně platí, že e_{MAX}=1,75 a e_{MIN}=0,75 z důvodu generování reálných referenčních hodnot pro referenční budovu. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_i je v intervalu 18°C ≤ Θ_{im} ≤ 22°C je činitel e=1,00. V případě, že u konstrukce byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla U_{N,20} „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení požadovaného součinitele prostupu tepla U_{N,20} činitelem „e“ se neprovádí, resp. e=1,00. Stejně tak se požadavek nepřepočítává (e=1,00), pokud u konstrukce byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci U_{N,20} „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C, resp. do 5°C“. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory. 4) Plocha a měrná ztráta nebo měrný zisk této vnitřní dělící konstrukce se nezahrnují dle vyhlášky o ENB do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla budovy. 5) Plocha a měrný zisk této konstrukce k sousední budově/prostoru se nezahrnují dle vyhlášky o ENB do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla budovy (platí pro konstrukce s H_T ≤ 0,00W/K). 6) Minimální referenční měrná tepelná ztráta konstrukcí přilehlých k zemině byla omezena dle podmínky vyhlášky o ENB: H_{T,R,min} = Σ (A · U_R · (Θ_i – 5) / (Θ_i – Θ_e)). 7) Konstrukce s adiabatickou okrajovou podmínkou se nezapočítává do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla.								
			U _{em,Z,R}		U _{em,Z}			

Zóna / budova	W/(m².K)	W/(m².K)	Poměr $U_{em}/U_{em,R}$
Z1 - Komunikace, sociální zařízení, sklady 1.NP-7.NP	0,413	0,370	89,78 %
Z2 - Komunikace, sociální zařízení, sklady 1.PP	0,201	0,218	108,00 %
Z3 - Ordinance (chlazené)	0,784	0,679	86,61 %
Z4 - Ordinance (chlazené+VZT)	0,580	0,465	80,06 %
Z5 - Ordinance (VZT)	0,531	0,420	79,02 %
Z6 - Pokoje (VZT)	0,510	0,413	80,96 %
Z7 - Pokoje (chlazené+VZT)	0,625	0,495	79,12 %
Z8 - Jídelna	0,566	0,502	88,68 %
Z9 - Šatny 1.PP	0,201	0,218	108,09 %
Z10 - Sklady 1.PP	0,228	0,199	87,27 %
Z11 - Strojovna 7.NP	0,403	0,267	66,23 %
Z12 - Spojovací koridor	0,707	0,759	107,27 %
budova celkem	0,445	0,393	88,12 %
budova splňuje požadavek $U_{em,R}$ vybrané referenční budovy:			ANO
Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	$U_{em,R,class}$	U_{em}	Klasifikační třída
	W/(m²K)	W/(m²K)	
Budova celkem	0,313	0,393	D
Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} \leq 0,70 * U_{em,R,class}$		mimořádně úsporná
B	$0,70 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 0,90 * U_{em,R,class}$		velmi úsporná
C	$0,90 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 1,20 * U_{em,R,class}$		úsporná
D	$1,20 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 1,70 * U_{em,R,class}$		méně úsporná
E	$1,70 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 2,30 * U_{em,R,class}$		nehospodárná
F	$2,30 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 2,90 * U_{em,R,class}$		velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,90 * U_{em,R,class}$		mimořádně nehospodárná
Jméno a příjmení		Ing. Světlana Kravčenkova	
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):		Ing. Světlana Kravčenkova Hlavní třída 681 70800 Ostrava-Poruba	
Podpis zpracovatele protokolu			

Datum vypracování protokolu	16.02.2021
-----------------------------	------------



KLASIFIKACE PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY		
Typ budovy:	Budova pro zdravotnictví	Hodnocení obálky budovy
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Olomoucká 470 746 01, Opava	
Katastrální území:	711578	
Parcelní číslo:	2273/3	
Celková podlahová plocha $A_c = 8452,96 \text{ [m}^2\text{]}$		
mimořádně úsporná A 0,22 B 0,28 C 0,38 D 0,53 E 0,72 F 0,91 G mimořádně nehospodárná		
KLASIFIKACE		D
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} [W/(m².K)] $U_{em} = H_T / A$		0,393
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,R,class}$ W/(m².K) typu referenční budovy určené vyhláškou o ENB pro klasifikaci.		0,313



Platnost štítku do (datum):	16.02.2031 (nebo do změny obálky budovy)
Jméno a příjmení:	Ing. Světlana Kravčenková

B. Budova V**Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011**

Stavba:	Pavilon V	Zadavatel:	Nemocnice Opava
Místo:	Opava		
Zpracovatel:	Ing. Světlana Kravčenková		
Zakázka:	PENB V 2021 EŠOB.STV	Archiv:	PENB 13
Projektant:	Ing. Světlana Kravčenková	Datum:	20.2.2021
E-mail:	skr@iol.cz	Telefon:	723 489 353
Plocha systémové hranice zóny	A		20 311,8 m ²
Objem zóny	V		82 408,1 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V		0,25 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	□ _{im}		20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	□ _{im}		-15 °C
Součinitel typu budovy			1,00
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy			
- referenční budova - vypočítaná hodnota	U _{em,N,20,vyp}	0,40	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U _{em,N,20}	0,40	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	U _{em,N}	0,40	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	U _{em,N,rec}	0,30	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	8 064,70	W/K
- vypočítaná hodnota	U _{em}	0,40	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	0,99	

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze) V1
A	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty U_{em,N} průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy stávající stav

	Pzk	b	UN,20	Urec,20	UNekv	AR	HT
--	-----	---	-------	---------	-------	----	----



			W/(m ² .K)	W/(m ² .K)	W/(m ² .K)	m ²	W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		7 395,97	2 218,8
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	0,429	0,45	0,30	0,19	718,57	138,7
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,75	0,50		153,07	114,8
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	0,200	0,85	0,60	0,17	269,20	45,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		27,51	46,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		66,80	233,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		1 787,71	2 681,6
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		3 025,02	726,0
SCH8	E	1,000	0,30	0,20		302,04	90,6
PDL3	zemina	0,424	0,45	0,30	0,19	799,52	152,7
PDL2	zemina	0,347	0,45	0,30	0,16	1 564,32	244,0
PDL1	zemina	0,364	0,45	0,30	0,16	600,13	98,4
PDL11	zemina	0,376	0,85	0,60	0,32	1 982,53	634,4
STR1	zóna -N	0,285	0,60	0,40	0,17	1 619,44	276,9
celkem						20 311,83	7 703,29
$U_{em,N,20} = (\square HT / \square AR) + 0,02$						0,40	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5						0,40	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla						0,40	W/(m ² .K)
	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
SO111	E	1,000	0,75	0,50		153,07	114,8
OZ111	E	1,000	3,50	2,30		10,80	37,8
OZ411	E	1,000	3,50	2,30		21,60	75,6
DO1	E	1,000	3,50	2,30		16,20	56,7
DO2	E	1,000	3,50	2,30		3,20	11,2
SO1	E	1,000	0,30	0,25		3 943,62	1 183,1
OZ111	E	1,000	3,50	2,30		5,40	18,9
OZ2	E	1,000	3,50	2,30		5,60	19,6
OZ3	E	1,000	3,50	2,30		4,00	14,0
OZ5	E	1,000	1,50	1,20		100,80	151,2
DO3	E	1,000	1,70	1,20		3,30	5,6
OZ6	E	1,000	1,50	1,20		2,10	3,2
DO4	E	1,000	1,70	1,20		8,40	14,3
DO7	E	1,000	1,70	1,20		2,31	3,9
OZ14	E	1,000	1,50	1,20		288,23	432,3
OZ15	E	1,000	1,50	1,20		9,24	13,9
OZ16	E	1,000	1,50	1,20		11,82	17,7
OZ17	E	1,000	1,50	1,20		15,12	22,7
OZ4	E	1,000	1,50	1,20		277,20	415,8

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

OZ7	E	1,000	1,50	1,20		18,00	27,0
OZ18	E	1,000	1,50	1,20		8,20	12,3
OZ19	E	1,000	1,50	1,20		5,60	8,4
OZ9	E	1,000	1,50	1,20		4,20	6,3
OZ20	E	1,000	1,50	1,20		49,88	74,8
OZ13	E	1,000	1,50	1,20		3,78	5,7
OZ21	E	1,000	1,50	1,20		149,85	224,8
OZ22	E	1,000	1,50	1,20		15,75	23,6
OZ23	E	1,000	1,50	1,20		7,65	11,5
OZ24	E	1,000	1,50	1,20		45,00	67,5
OZ25	E	1,000	1,50	1,20		2,52	3,8
SO2	E	1,000	0,85	0,60		269,20	228,8
SO3	E	1,000	0,30	0,25		683,02	204,9
OZ1	E	1,000	1,50	1,20		14,40	21,6
OZ8	E	1,000	1,50	1,20		0,90	1,4
OZ10	E	1,000	1,50	1,20		32,40	48,6
OZ11	E	1,000	1,50	1,20		1,98	3,0
OZ12	E	1,000	1,50	1,20		4,50	6,8
	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
OZ13	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
OZ5	E	1,000	1,50	1,20		8,40	12,6
OZ9	E	1,000	1,50	1,20		8,40	12,6
DO5	E	1,000	1,70	1,20		3,55	6,0
OZ4	E	1,000	1,50	1,20		25,20	37,8
SO4	E	1,000	0,30	0,20		277,19	83,2
SO5	E	1,000	0,45	0,30		718,57	323,4
OZ14	E	1,000	1,50	1,20		9,45	14,2
OZ21	E	1,000	1,50	1,20		8,10	12,1
SO6	E	1,000	0,30	0,25		233,34	70,0
OZ5	E	1,000	1,50	1,20		21,00	31,5
OZ9	E	1,000	1,50	1,20		4,20	6,3
DO6	E	1,000	1,70	1,20		2,50	4,3
SO7	E	1,000	0,30	0,25		31,40	9,4
SO9	E	1,000	0,30	0,25		16,43	4,9
OZ34	E	1,000	1,50	1,20		7,39	11,1
SO10	E	1,000	0,30	0,25		992,58	297,8
OZ26	E	1,000	1,50	1,20		29,88	44,8
OZ27	E	1,000	1,50	1,20		4,73	7,1
OZ28	E	1,000	1,50	1,20		2,08	3,1
OZ29	E	1,000	1,50	1,20		15,12	22,7



OZ30	E	1,000	1,50	1,20		0,31	0,5
OZ31	E	1,000	1,50	1,20		2,06	3,1
OZ32	E	1,000	1,50	1,20		7,29	10,9
OZ45	E	1,000	1,50	1,20		66,27	99,4
OZ44	E	1,000	1,50	1,20		11,83	17,7
OZ43	E	1,000	1,50	1,20		6,61	9,9
OZ36	E	1,000	1,50	1,20		10,35	15,5
SO11	E	1,000	0,30	0,25		49,73	14,9
OD1	E	1,000	1,50	1,20		20,99	31,5
SO12	E	1,000	0,30	0,25		96,72	29,0
SO13	E	1,000	0,30	0,25		120,92	36,3
OZ33	E	1,000	1,50	1,20		228,48	342,7
SO14	E	1,000	0,30	0,25		442,14	132,6
OZ35	E	1,000	1,50	1,20		25,60	38,4
OZ38	E	1,000	1,50	1,20		3,01	4,5
OZ39	E	1,000	1,50	1,20		41,24	61,9
OZ40	E	1,000	1,50	1,20		5,15	7,7
	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
DO8	E	1,000	1,70	1,20		7,45	12,7
OZ46	E	1,000	1,50	1,20		7,17	10,8
OZ45	E	1,000	1,50	1,20		5,52	8,3
SO15	E	1,000	0,30	0,25		168,69	50,6
OZ36	E	1,000	1,50	1,20		41,38	62,1
OZ37	E	1,000	1,50	1,20		18,91	28,4
SO16	E	1,000	0,30	0,25		121,13	36,3
OZ41	E	1,000	1,50	1,20		17,87	26,8
OZ42	E	1,000	1,50	1,20		44,89	67,3
SO17	E	1,000	0,30	0,20		219,06	65,7
OZ47	E	1,000	1,50	1,20		5,40	8,1
STR1	zóna -N	0,285	0,60	0,40	0,17	1 619,44	276,9
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		363,09	87,1
SCH3	E	1,000	0,24	0,16		8,54	2,0
SCH4	E	1,000	0,24	0,16		76,56	18,4
SCH5	E	1,000	0,24	0,16		515,03	123,6
SCH6	E	1,000	0,24	0,16		1 564,32	375,4
SCH7	E	1,000	0,24	0,16		497,48	119,4
SCH8	E	1,000	0,30	0,20		302,04	90,6
PDL11	zemina	0,376	0,85	0,60	0,32	1 982,53	634,4
PDL1	zemina	0,364	0,45	0,30	0,16	600,13	98,4
PDL2	zemina	0,347	0,45	0,30	0,16	1 564,32	244,0

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

PDL3	zemina	0,424	0,45	0,30	0,19	799,52	152,7
celkem						20 311,83	8 071,01

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav				
				b	U	U _{ekv}	AR	H
					W/(m ² .K)		m ²	W/K
SO111	0,75		E	1,000	0,417		153,1	63,9
OZ111	3,50		E	1,000	1,500		10,8	16,2
OZ411	3,50		E	1,000	1,500		21,6	32,4
DO1	3,50		E	1,000	1,600		16,2	25,9
DO2	3,50		E	1,000	1,600		3,2	5,1
SO1	0,30		E	1,000	0,417		3 943,6	1 646,3
OZ111	3,50		E	1,000	1,500		5,4	8,1
OZ2	3,50		E	1,000	1,500		5,6	8,4
OZ3	3,50		E	1,000	1,500		4,0	6,0
OZ5	1,50		E	1,000	1,500		100,8	151,2
DO3	1,70		E	1,000	1,600		3,3	5,3
OZ6	1,50		E	1,000	1,500		2,1	3,2
DO4	1,70		E	1,000	1,600		8,4	13,4
DO7	1,70		E	1,000	1,600		2,3	3,7
OZ14	1,50		E	1,000	1,500		288,2	432,3
OZ15	1,50		E	1,000	1,500		9,2	13,9
OZ16	1,50		E	1,000	1,500		11,8	17,7
OZ17	1,50		E	1,000	1,500		15,1	22,7
OZ4	1,50		E	1,000	1,500		277,2	415,8
OZ7	1,50		E	1,000	1,500		18,0	27,0
OZ18	1,50		E	1,000	1,500		8,2	12,3
OZ19	1,50		E	1,000	1,500		5,6	8,4
OZ9	1,50		E	1,000	1,500		4,2	6,3
OZ20	1,50		E	1,000	1,500		49,9	74,8
OZ13	1,50		E	1,000	1,500		3,8	5,7
OZ21	1,50		E	1,000	1,500		149,8	224,8
OZ22	1,50		E	1,000	1,500		15,8	23,6
OZ23	1,50		E	1,000	1,500		7,6	11,5
OZ24	1,50		E	1,000	1,500		45,0	67,5
OZ25	1,50		E	1,000	1,500		2,5	3,8
SO2	0,85		E	0,200	0,315	0,063	269,2	17,0
SO3	0,30		E	1,000	0,451		683,0	308,3
OZ1	1,50		E	1,000	1,500		14,4	21,6
OZ8	1,50		E	1,000	1,500		0,9	1,4
OZ10	1,50		E	1,000	1,500		32,4	48,6



YOUNG4ENERGY

MODERNÍ ENERGIE PRO VÁS

OZ11	1,50		E	1,000	1,500		2,0	3,0
OZ12	1,50		E	1,000	1,500		4,5	6,8
OZ13	1,50		E	1,000	1,500		4,3	6,5
OZ5	1,50		E	1,000	1,500		8,4	12,6
OZ9	1,50		E	1,000	1,500		8,4	12,6
DO5	1,70		E	1,000	1,600		3,5	5,7
OZ4	1,50		E	1,000	1,500		25,2	37,8
SO4	0,30		E	1,000	1,200		277,2	332,6
SO5	0,45		E	0,429	0,401	0,172	718,6	123,6
OZ14	1,50		E	1,000	1,500		9,5	14,2
OZ21	1,50		E	1,000	1,500		8,1	12,1
SO6	0,30		E	1,000	0,200		233,3	46,8
OZ5	1,50		E	1,000	1,500		21,0	31,5
OZ9	1,50		E	1,000	1,500		4,2	6,3
DO6	1,70		E	1,000	1,600		2,5	4,0
SO7	0,30		E	1,000	0,545		31,4	17,1
SO9	0,30		E	1,000	0,207		16,4	3,4
OZ34	1,50		E	1,000	1,500		7,4	11,1
SO10	0,30		E	1,000	0,214		992,6	212,2
OZ26	1,50		E	1,000	1,500		29,9	44,8
OZ27	1,50		E	1,000	1,100		4,7	5,2
OZ28	1,50		E	1,000	1,100		2,1	2,3
OZ29	1,50		E	1,000	1,100		15,1	16,6
OZ30	1,50		E	1,000	1,100		0,3	0,3
OZ31	1,50		E	1,000	1,500		2,1	3,1
OZ32	1,50		E	1,000	1,500		7,3	10,9
OZ45	1,50		E	1,000	1,100		66,3	72,9
OZ44	1,50		E	1,000	1,100		11,8	13,0
OZ43	1,50		E	1,000	1,100		6,6	7,3
OZ36	1,50		E	1,000	1,100		10,3	11,4
SO11	0,30		E	1,000	0,213		49,7	10,6
OD1	1,50		E	1,000	1,100		21,0	23,1
SO12	0,30		E	1,000	0,193		96,7	18,7
SO13	0,30		E	1,000	0,207		120,9	25,0
OZ33	1,50		E	1,000	1,500		228,5	342,7
SO14	0,30		E	1,000	0,211		442,1	93,5
OZ35	1,50		E	1,000	1,100		25,6	28,2
OZ38	1,50		E	1,000	1,100		3,0	3,3
				stávající stav				
OK	U _{N,20}	ss	Pzk	b	U	U _{ekv}	AR	H
					W/(m ² .K)		m ²	W/K
OZ39	1,50		E	1,000	1,100		41,2	45,4



OZ40	1,50		E	1,000	1,100		5,2	5,7
DO8	1,70		E	1,000	2,400		7,5	17,9
OZ46	1,50		E	1,000	1,100		7,2	7,9
OZ45	1,50		E	1,000	1,100		5,5	6,1
SO15	0,30		E	1,000	0,203		168,7	34,2
OZ36	1,50		E	1,000	1,100		41,4	45,5
OZ37	1,50		E	1,000	1,100		18,9	20,8
SO16	0,30		E	1,000	0,214		121,1	25,9
OZ41	1,50		E	1,000	1,100		17,9	19,7
OZ42	1,50		E	1,000	1,100		44,9	49,4
SO17	0,30		E	1,000	0,284		219,1	62,2
OZ47	1,50		E	1,000	1,100		5,4	5,9
STR1	0,60		zóna ?	0,285	0,467	0,133	1 619,4	215,4
SCH1	0,24		E	1,000	0,235		363,1	85,5
SCH3	0,24		E	1,000	0,252		8,5	2,1
SCH4	0,24		E	1,000	0,245		76,6	18,8
SCH5	0,24		E	1,000	0,232		515,0	119,5
SCH6	0,24		E	1,000	0,234		1 564,3	365,8
SCH7	0,24		E	1,000	0,147		497,5	72,9
SCH8	0,30		E	1,000	0,304		302,0	91,8
PDL11	0,85		Z	0,376	0,519	0,195	1 982,5	386,6
PDL1	0,45		Z	0,326	0,519	0,169	600,1	101,4
PDL2	0,45		Z	0,317	0,498	0,158	1 564,3	247,2
PDL3	0,45		Z	0,215	1,270	0,273	799,5	218,3
□U _{em} 1				1,00	0,020		20 311,8	406,2
suma							20 311,8	8 064,7



ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy: Pavilón V, Budova pro zdravotnictví Adresa budovy: Olomoucká 470/86, Opava, k.ú Opava předměstí p.č. 2209/83, 2209/2		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = 21\,424,1\text{ m}^2$		stávající stav	nový stav			
CI Velmi úsporná 						
Mimořádně ne hospodárná						
KLASIFIKACE		0,99				
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$		0,40				
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$		0,40				
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	1,00
Platnost štítku do :		Datum: 20.2. 2021				
		Jméno a příjmení: Světlana Kravčenkova				

**PŘÍLOHA Č. 5 – PENB****Pavilon V****PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY**

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 764/2012 Sb., o energetické náročnosti budov

A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE			
ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY			
Obec:	Opava	Část obce:	Předměstí
Ulice:	Olomoucká	Č.p / č. or. (č.ev.)	470/86
Katastrální území:	Opava-Předměstí (711578)	Převládající typ využití:	Budova pro zdravotnictví
Parcelní číslo pozemku:	2209/83, 2209/2	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2002-2003, 2012	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany
POPIS HODNOCENÉ BUDOVY			
<i>Základní členění budovy a hospodaření s energiemi, stavební konstrukce obálky, technické systémy budovy, významné rekonstrukce, využití objektu.</i>			
Stručný popis budovy: Pavilon se skládá ze 4 částí V/A chirurgie, JIP, ARO, COS V/B porodnice, urologie V/C porodnice, ortopedie, urologie, ušní V/D chirurgie, ušní Části V/A, V/B, V/C jsou objekty, které byly postaveny v letech 2002-2003 a část V/D je pavilon z roku cca 1910, který byl zateplený v roce 2012. Objekt V/A je podsklepený objekt o čtyřech nadzemních podlažích. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z keramických cihel POROTHERM o tl. 44 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Obvodové zdivo z části jižní a severní stěny, a celá východní stěna je opatřena tepelnou izolací polystyrénovou pěnou STYROFOAM IB PERIMATE DI. Tepelná izolace stěn únikového schodiště je deskami ORSIL se sádrokartónem. Stropní konstrukce jsou bezprůvlakové železobetonové desky tl. 26 cm. Vzduchové kanály v 1.PP jsou předěleny stropními deskami PZD. Střešní konstrukce je plochá a sedlová. Plochá střešní konstrukce je nad částí 1.NP a je zhotovena jako jednoplášťová s izolací proti vlhkosti asfaltovými pásy. Tepelná izolace jednoplášťové střechy je z polystyrénových kaširovaných desek tl. 16 cm. Část střechy je sedlová a je tvořena dřevěným trámovým pultovým 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 minerální rohoží tl.18 cm. Vrchní krytina střechy je z poplastovaného svitkového plechu. Okna jsou plastová z izolačním dvojsklem. Hlavní vstupní dveře z jižní strany jsou kovové s izolačním sklem. V suterénu budovy jsou převážně šatny, sklady, sociální zařízení, technické prostory. V suterénu je provoz centrální sterilizace a veškeré technické a energetické zázemí pro provoz objektu. V 1.NP jsou prostory pro chirurgické a ortopedické ambulance, zákrovové sály, RTG. Ve 2.NP je lůžková část pro ARO a JIP. Ve 3.NP jsou operační sály a technické a provozní zázemí a ve 4.NP je strojovna vzduchotechniky, strojovna chlazení, místnosti náhradních zdrojů EE a PK. Objekt V/B je podsklepený objekt o čtyřech nadzemních podlažích. Tento objekt zajišťuje propojení mezi chirurgickým pavilónem V/D a novým pavilónem V/A. Základy objektu jsou rovněž betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z keramických cihel POROTHERM o tl. 44 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny z cihel. Železobetonové obvodové zdivo je opatřeno tepelnou izolací desek z minerálních vláken tl. 10 cm. Tepelná izolace stěn únikového schodiště je provedena deskami ORSIL se sádrokartónem. Stropní konstrukce jsou bezprůvlakové železobetonové desky tl.26 cm. Střešní konstrukce je plochá a sedlová a je tvořena dřevěnou trámovou konstrukcí, který přenáší zatížení do obvodových zdí., na vaznících jsou uloženy krokve a na nich bednění. Tepelná izolace střechy je minerální rohoží tl.18 cm. Vrchní krytina střechy je z poplastovaného svitkového plechu. Okna jsou plastová zdvojená s izolačním dvojsklem. V suterénu jsou			



šatny, umývárny a soc. zařízení personálu. V 1.NP je jídelna včetně sociálního a provozního zázemí. Ve 2.NP jsou endoskopické vyšetřovny a urologie s potřebným zázemím. Ve 3.NP jsou prostory porodního oddělení a ve 4.NP jsou umístěny pokoje lékařů se sociálním zařízením, kuchyňka a sklad prádla.

Objekt V/C byl postaven v roce 2002 jako podsklepený objekt se 4 NP. Tento objekt je propojen s novým chirurgickým pavilónem V/A. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z keramických cihel POROTHERM nebo CITHERM o tl. 44cm. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Železobetonové obvodové zdivo je opatřeno tepelnou izolací desek ze

stabilizovaného polystyrénu tl. 7 cm. Tepelná izolace stěn únikového schodiště je deskami ORSIL se sádrokartónem. Stropní konstrukce jsou bezprůvlakové železobetonové desky tl. 22 cm. Střecha je mírně sedlová a je tvořena dřevěnou trémovou konstrukcí, která přenáší zatížení do obvodových zdí, na vaznicích jsou uloženy krokve a na nich bednění. Tepelná izolace střechy je minerální rohoží tl.18 cm. Vrchní krytina střechy je

z ocelového plechu. Okna jsou plastová zdvojená s izolačním dvojsklem. V suterénu jsou šatny, umývárny, soc. zařízení personálu, sklady, studená kuchyně, kancelář. V 1.NP je urologická a gynekologická vyšetřovna, čekárny, sklady, sociální zařízení, sonografie. Ve 2.NP, 3.NP a 4.NP jsou pokoje, soc.zařízení sprchy, vyšetřovna, sesterna, lékař, kuchyňka a sklady.

Objekt V/D byl postaven před cca 115 lety jako čtyřpodlažní podsklepený objekt. V průběhu let byl objekt několikrát rekonstruován. V roce 2002 byla provedena předposlední poslední rekonstrukce. Rekonstrukce obsahovala propojení objektu s novými objekty V/A, V/B a V/C. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z plných cihel o tl. 45 – 60 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Stropní konstrukce jsou z cihelných kleneb nebo železobetonové. Nad ostatními podlažními jsou stropy železobetonové. Střecha je sedlová a je tvořena dřevěným trémovým pultovým stropem, který přenáší zatížení do obvodových zdí. Krov je proveden se stojatou stolicí, na vaznicích jsou uloženy krokve a na nich bednění. Původní tepelná izolace střechy byla tvořena vrstvou škvárového posypu tl.15 cm, pokrytou vrstvou betonu. Původní okna byla dřevěná zdvojená a původní vstupní dveře byly dřevěné s jednoduchým sklem. V roce 2012 proběhlo zateplení pavilónu V/A-D v rámci projektu „Ekologizace vybraných objektů areálu SN Opava“, což byla investiční akce spolufinancována Státním fondem životního prostředí. Obvodové zdivo bylo zatepleno MV tl. 18 cm, střecha byla zateplena PPS tl. 28 cm. Byla instalována okna plastová s izolačním dvojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla 1,1 W/m²K. V suterénu budovy jsou převážně šatny, sklady, sociální zařízení, technické prostory. V 1.NP až 3.NP se nacházejí pokoje s ošetřovnami, soc.zařízením, pokoje lékařů, sester a kuchyňka. Ve 4.NP jsou pokoje lékařů se soc.zařízením a kuchyňkou. V roce 2008 byly v části 1.NP přemístěny ambulance ORL z pavilónu H na úkor lůžkového oddělení chirurgie.

Stručný popis technických systémů:

Dodávka tepla je zajišťována z vlastního zdroje tepla. Prvním zdrojem tepla je nízkotlaká plynová kotelná umístěná ve 4.NP objektu V/A. PK je osazena 3 kotly VIADRUS G 500 o instalovaném výkonu 3 x 470 kW a nově byly osazeny 2 ks kotlů Buderus Logano SB 625-640 s výkonem 2 x 640 kW. Teplá voda pro potřeby objektu se vyrábí ohřevem topnou vodou přes dva deskové výměníky ALFA LAVAL s akumulací nádrží 800l.

Vytápění se provádí jednak VZT jednotkami a jednak teplovodními otopnými tělesy s nominální teplotou topné vody 80/60°C. Topná tělesa jsou trubková Koralux s termoregulačními uzavíracími ventily. U objektu V/D je vytápění zajišťováno jen topnými tělesy, kterými jsou původní litinové článkové radiátory Kalor. Pro zvlhčování vzduchu VZT jednotek je v PK instalován parní vyvíječ CERTUSS 850 s výkonem 619 kW.

Pro objekty V/A, V/B, V/C jsou instalovány strojovny vzduchotechniky pro vytápění, větrání a klimatizaci jednotlivých prostorů v objektech. Strojovny jsou umístěny v 1.PP a 4.NP pavilónu. Vzduchotechnické zařízení je z hlediska využití rozděleno na 2 části. VZT zařízení, které je obsahem strojovny v 1.PP zajišťuje větrání a klimatizaci 1.NP v objektu. VZT, které je obsahem strojovny ve 4.NP zajišťuje větrání a klimatizaci 2.NP a 3.NP. Celkový topný výkon VZT je 1 307 kW.

Pro zajištění chlazení větví ve strojovnách VZT, které zajišťují klimatizaci dotčených prostor všech objektů je na střeše objektu V/A instalována chladicí jednotka TRANE. Chladicí jednotka má chladicí výkon 555 kW a elektrický příkon 245 kW.

Objekt V/D má větrání zajišťováno přirozeným způsobem.

Doplňující údaje:

Budou instalovány dva nové zdroje pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla o jmenovitém elektrickém výkonu 20 kWe a jmenovitém tepelném výkonu 41,9 kWt, které budou umístěny v pavilónu V/A v 4.NP v kotelně. Součástí stavebního objektu je instalace všech periférií pro správné fungování tohoto zdroje na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET) a dále vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky tak, aby bylo umožněno efektivní využití vyrobené elektřiny.

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována fotovoltaická elektrárna, která bude umístěna na střeše pavilónu V/A o výkonu 87,20 kWp. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 218 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 Wp. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat ze 104 fotovoltaických panelů s orientací na severovýchod s azimutem 54° a ze 114 fotovoltaických panelů s orientací na jihozápad s azimutem 235°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována fotovoltaická elektrárna, která bude umístěna na střeše pavilónu V/B o



výkonu 49,6 kWp. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 124 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 Wp. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat ze 63 fotovoltaických panelů s orientací na severovýchod s azimutem 53° a ze 61 fotovoltaických panelů s orientací na jihozápad s azimutem 233°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 10°.

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována fotovoltaická elektrárna, která bude umístěna na střeše pavilonu V/C o výkonu 101,20 kWp. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z

253 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 Wp. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 85 fotovoltaických panelů s orientací na jih s azimutem 178° a z 84 fotovoltaických panelů s orientací na jihozápad s azimutem 233° a z 84 fotovoltaických panelů s orientací na severovýchod s azimutem 53°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována fotovoltaická elektrárna, která bude umístěna na střeše pavilonu V/D o výkonu 15,20 kWp. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 38 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 Wp. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 38 fotovoltaických panelů s orientací na jihovýchod s azimutem 145°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

V pavilonu V je plánováno rozšíření urgentního příjmu. Tento projekt řeší jiná projektová dokumentace. Součástí tohoto návrhu je i nový VZT systém s rekuperací. Základní požadavek na výměnu vzduchu prostoru je vypočítán na 4 500 m³/h. Dle výše uvedených parametrů může být navržena např. jednotka ATREA DUPLEX 5500 MULTI ECO-N v nástřešním provedení s protiproudým rekuperačním výměníkem s účinností 93 % v zimním režimu a účinností 83 % v letním režimu při nominálním výkonu objemu vzduchu 4 500 m³/h a dále dohříván přes teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 5 kW. Jednotka při nominálním výkonu 4 300 m³/h splňuje požadavky na EKODESIGN – nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

V rámci modernizace a úpravy systému osvětlení dojde k instalaci nových svítidel využívajících LED technologii s dynamickým způsobem ovládání na základě úrovně denního osvětlení.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	82 408,1
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	20 311,7
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,25
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	21 424,1
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	21,3

VÝPOČTOVÉ ZÓNY

Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitřní teplota pro vytápění °C	Energ. vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Pavilón V - ordinace, vyšetřovny, laboratoře	(m) Zdravotnická zařízení - ordinace	☒	☒	22	4 972,7
Z2	Pokoje pacientů, lékařů	(m) Zdravotnická zařízení - pokoje pro pacienty	☒	☐	22	9 285,4
Z3	Sociální zázemí, šatny	(m) Zdravotnická zařízení - pokoje pro pacienty	☒	☒	22	3 564,1
Z4	Technické zázemí	(m) Zdravotnická zařízení - ostatní prostory			16	1 982,5



			☒	☐		
Z5	Operační sály	(m) Zdravotnická zařízení - operační sály	☒	☒	22	1 619,4

B CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinností technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení vnitřního prostoru budovy	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

elektrina	0,0%	1,1%	1,3%	---	0,0%	6,7%	---	9,2%
	0.58	28.0	34.3	---	0.60	174	---	237
zemní plyn	58,0%	---	---	7,6%	15,7%	---	---	81,3%
	1498	---	---	196	407	---	---	2101

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

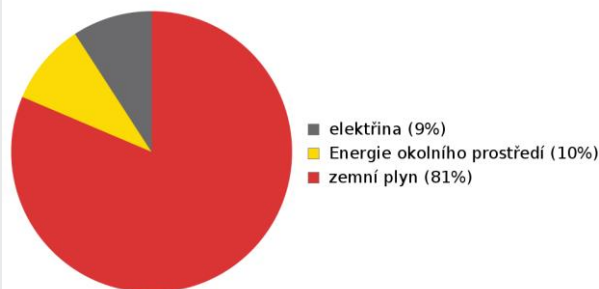
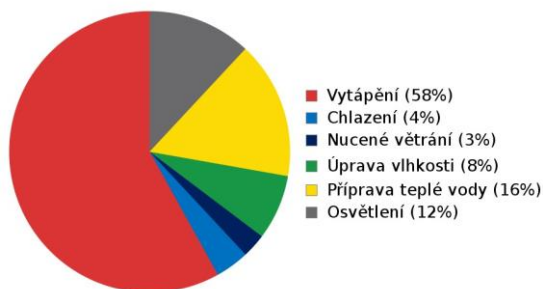
Energie okolního prostředí	0,0%	2,7%	1,4%	---	0,0%	5,3%	---	9,5%
	0.63	70.6	37.0	---	0.65	137	---	246

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuální podíl	58,0%	3,8%	2,8%	7,6%	15,8%	12,0%	---	100,0%
kWh/m ² rok	70,0	4,6	3,3	9,2	19,0	14,5	---	120,6
MWh/rok	1499	98.6	71.3	196	408	310	---	2584

Podíl dodané energie dle účelu

Podíl dodané energie dle energonositele



**C PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE**

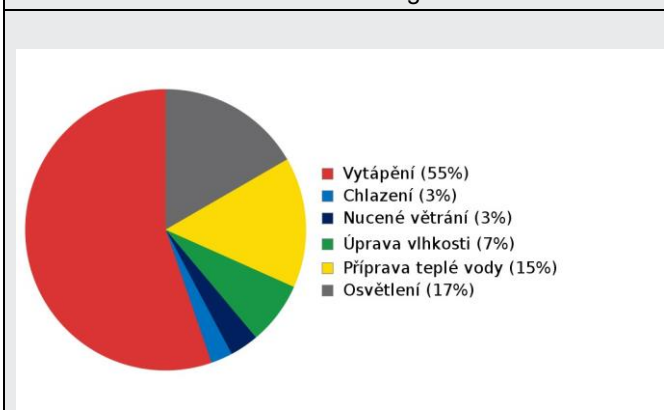
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově. Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Energonositel	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teple vody	Osvětlení vnitřního prostoru budovy	Ostatní	Celkem
% pokrytí									
Dodaná energie v MWh/rok									
ENERGONOSITELE									
elektřina	2,6	0,1%	2,7%	3,3%	---	0,1%	16,6%	---	22,7%
		1.52	72.8	89.1	---	1.57	452	---	617
Energie okolního prostředí	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	---	0,0%	0,0%	---	0,0%
		0.00	0.00	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00
zemní plyn	1,0	55,1%	---	---	7,2%	15,0%	---	---	77,3%
		1498	---	---	196	407	---	---	2101

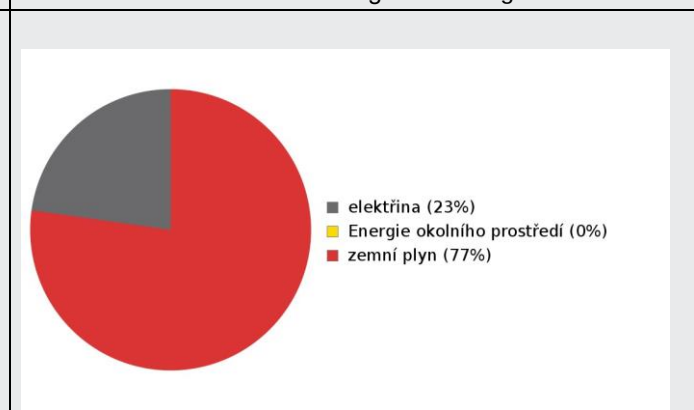
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuální podíl	55,2%	2,7%	3,3%	7,2%	15,0%	16,6%	---	100,0%
kWh/m ² rok	70,0	3,4	4,2	9,2	19,0	21,1	---	126,8
MWh/rok	1500	72.8	89.1	196	408	452	---	2717

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele

**D ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE****BILANCE PODLE ENERGONOSITELŮ**

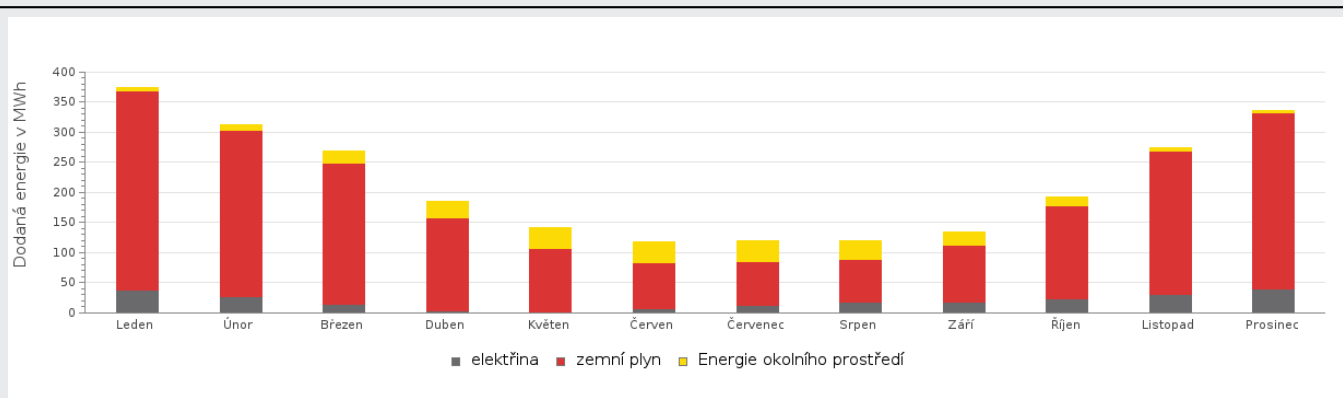
	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	375	313	268	186	141	119	120	121	135	192	275	337
elektřina	38.2	27.1	14.1	3.47	1.72	6.96	13.3	19.1	18.4	23.9	31.3	39.7



zemní plyn	331	276	236	154	105	76.7	71.4	70.1	94.9	155	238	293
Energie okolního prostředí	6.28	9.99	18.6	28.6	34.1	35.2	35.7	31.4	21.6	13.3	6.30	4.48

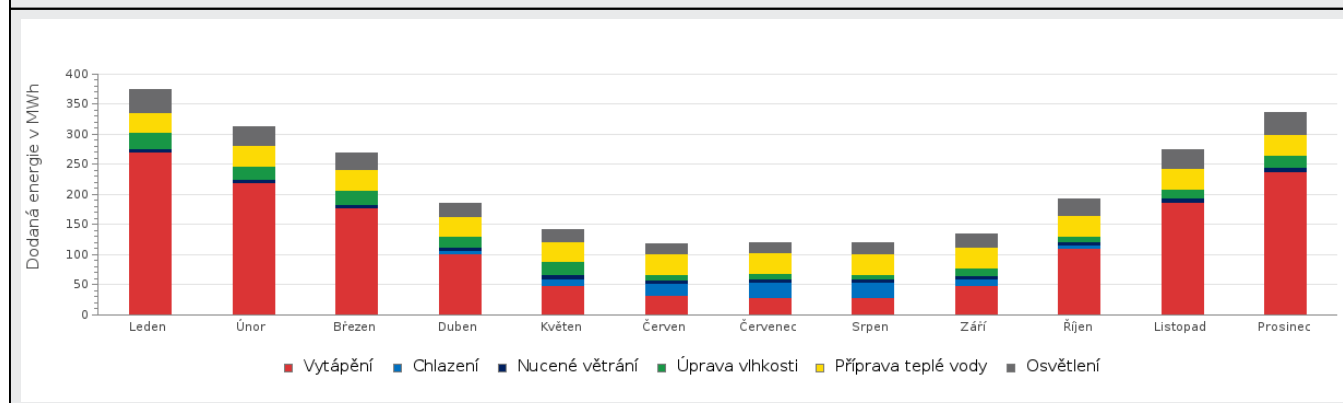
BILANCE PODLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

Roční průběh dodané energie podle energonositelů



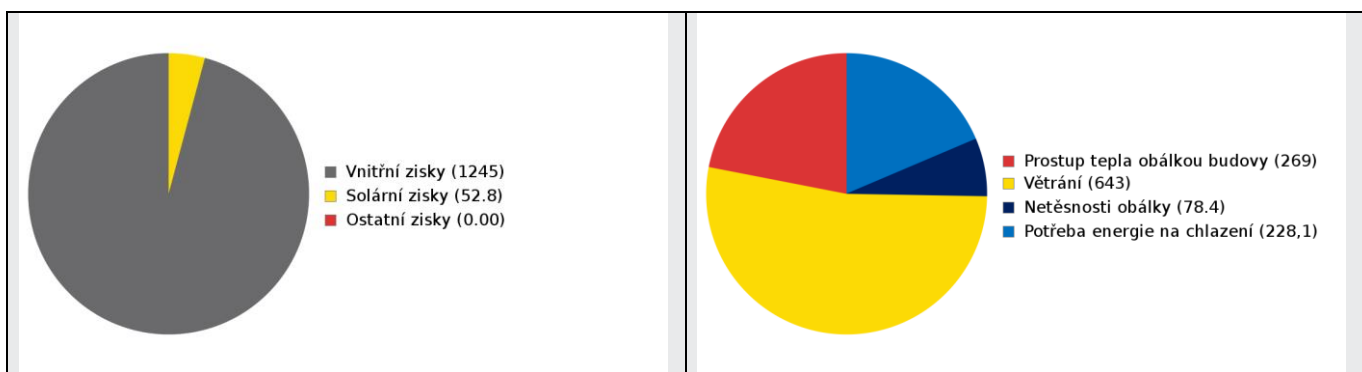
	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	375	313	268	186	141	119	120	121	135	192	275	337
Vytápění	270	221	178	103	49.8	33.6	28.7	28.6	48.3	112	188	239
Chlazení	0.00	0.00	0.00	3.83	10.8	18.6	25.2	25.3	10.8	4.12	0.00	0.00
Nucené větrání	5.92	5.35	5.95	5.86	6.14	5.97	6.18	6.18	5.95	6.06	5.77	5.95
Úprava vlhkosti	26.6	21.8	23.8	17.8	21.6	9.41	8.93	7.69	12.9	9.38	16.2	20.2
Příprava teplé vody	34.1	33.6	34.1	33.9	34.1	33.9	34.1	34.1	33.9	34.1	33.9	34.1
Osvětlení	38.3	31.6	26.5	22.2	18.6	17.4	17.5	18.8	23.0	26.8	31.6	38.0

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby





BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ					
Celkové tepelné ztráty budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Tepelné ztráty jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.					
ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	1268	Solární zisky	MWh/rok	156
Větrání		1201	Vnitřní zisky - lidé		1039
Netěsnosti obálky - infiltrace		337	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie a z přilehlých nevytápěných prostor		454
Celkem		2806	Celkem		1648
POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	1	kWh/m ² .rok	53,7	
Bilance ztrát energie (%)		Bilance potřeby energie na vytápění (MWh/rok)			
BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ					
Celkové tepelné zisky budovy jsou tvořeny vnitřními zisky (lidé, osvětlení, přístroje, ventilátory, rozvody teplé vody, akumulační nádoby) a solárními zisky přes průsvitné konstrukce. Dále jsou zahrnuty zisky prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Tepelné zisky jsou sníženy o využitelné tepelné ztráty, kdy je teplota exteriéru nižší než teplota interiéru (zejména v nočních hodinách). Zbývající tepelné zisky tvoří potřebu energie na chlazení budovy, kterou je nutné dodat soustavou chlazení.					
ZISKY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZTRÁTY ENERGIE - PŘEDCHLAZENÍ		
Vnitřní zisky (lidé, osvětlení, spotřebiče atd.)	MWh/rok	1245	Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	269
Solární zisky průsvitnými konstrukcemi		52.8	Cílené větrání		643
Ostatní zisky (prostupem, větráním, infilrací)		0.00	Netěsnosti obálky - infiltrace		78.4
Celkem		1297	Celkem		991
POTŘEBA ENERGIE NA CHLAZENÍ	MWh/rok	228,1	kWh/m ² .rok	10,6	
Bilance zisků energie (MWh/rok)		Bilance potřeby energie na chlazení (MWh/rok)			



F

OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehlající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
		Θ_i	---	A_j	Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 730540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň - vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m ²	W/m ² .K			
VNĚJŠÍ STĚNY				7 990,3				
STN-86	Obvodové zdívo z porothermu tl. 45 cm (Z1)	22	EXT	620,1	0,417	0,30	0,30	139%
STN-87	Obvodové zdívo ze ŽB zateplené PPS tl. 7 cm (Z1)	22	EXT	10,5	0,545	0,30	0,30	182%
STN-88	Obvodové zdívo cihelné tl. 65 cm zateplené MV tl. 18 cm (Z1)	22	EXT	16,4	0,207	0,30	0,30	69%
STN-89	Obvodové zdívo cihelné tl. 50 cm zateplené MV tl. 18 cm (Z1)	22	EXT	438,0	0,214	0,30	0,30	71%
STN-90	Obvodové zdívo cihelné tl. 45 cm zateplené MV tl. 18 cm (Z1)	22	EXT	49,7	0,215	0,30	0,30	72%
STN-91	Obvodové zdívo cihelné tl. 90 cm zateplené MV tl. 18 cm (Z1)	22	EXT	96,7	0,193	0,30	0,30	64%
STN-92	Obvodové zdívo cihelné tl. 60 cm zateplené MV tl.	22	EXT	120,9	0,207	0,30	0,30	69%



	18 cm (Z1)							
STN-93	Obvodové zdivo cihelné tl. 53 cm zateplené MV tl. 18 cm (Z1)	22	EXT	442,1	0,207	0,30	0,30	69%
STN-94	Obvodové zdivo cihelné tl. 70 cm zateplené MV tl. 18 cm (Z1)	22	EXT	168,7	0,203	0,30	0,30	68%
STN-95	Obvodové zdivo cihelné tl. 46 cm zateplené MV tl. 18 cm (Z1)	22	EXT	121,1	0,214	0,30	0,30	71%
STN-96	Obvodové zdivo z porothermu tl. 45 cm (Z2)	22	EXT	2 825,0	0,417	0,30	0,30	139%
STN-97	Obvodové zdivo z porothermu tl. 40 cm (Z2)	22	EXT	64,8	0,451	0,30	0,30	150%
STN-98	Obvodové zdivo ze ŽB zateplené PPS tl. 10 cm (Z2)	22	EXT	357,7	0,401	0,30	0,30	134%
STN-99	Obvodové zdivo ze ŽB zateplené PPS tl. 7 cm (Z2)	22	EXT	10,6	0,545	0,30	0,30	182%
STN-100	Obvodové zdivo (součást mansardové střechy) (Z2)	22	EXT	219,1	0,284	0,30	0,30	95%
STN-101	Obvodové zdivo z porothermu tl. 50 cm (Z3)	22	EXT	233,3	0,200	0,30	0,30	67%
STN-102	Obvodové zdivo z porothermu tl. 40 cm (Z3)	22	EXT	554,2	0,451	0,30	0,30	150%
STN-103	Obvodové zdivo ze ŽB zateplené PPS tl. 10 cm (Z3)	22	EXT	360,9	0,401	0,30	0,30	134%
STN-104	Obvodové zdivo ze ŽB zateplené PPS tl. 7 cm (Z3)	22	EXT	10,3	0,545	0,30	0,30	182%
STN-105	Obvodové zdivo cihelné tl. 50 cm zateplené MV tl. 18 cm (Z3)	22	EXT	554,6	0,214	0,30	0,30	71%
STN-106	Obvodové zdivo z porothermu tl. 45 cm (Z4)	16	EXT	203,5	0,417	0,75	0,75	56%
STN-108	Obvodové zdivo z porothermu tl. 45 cm (Z5)	22	EXT	448,1	0,417	0,30	0,30	139%



STN-109	Obvodové zdívo z porothermu tl. 40 cm (Z5)	22	EXT	64,0	0,451	0,30	0,30	150%
STŘECHY				3 327,0				
STR-110	Střecha A (Z1)	22	EXT	363,1	0,235	0,24	0,24	98%
STR-111	Střecha D (Z1)	22	EXT	497,5	0,147	0,24	0,24	61%
STR-112	Mansardová střecha (Z2)	22	EXT	302,0	0,304	0,24	0,24	127%
STR-113	Jednoplášťová střecha B (Z2)	22	EXT	76,6	0,245	0,24	0,24	102%
STR-113	Jednoplášťová střecha B (Z3)	22	EXT	8,5	0,245	0,24	0,24	102%
STR-114	Dvoupplášťová střecha B (Z2)	22	EXT	515,0	0,234	0,24	0,24	98%
STR-115	Dvoupplášťová střecha C (Z2)	22	EXT	1 564,3	0,234	0,24	0,24	98%
PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTOREM				0,0				
-	-	-	EXT	-	-	-	-	-
KONSTRUKCE K ZEMINĚ				5 215,6				
STN(z)-107	Obvodové zdívo z porothermu tl. 45 cm (Z4)	16	ZEM	269,2	0,417	0,85	0,85	49%
PDL(z)-117	Podlaha B (Z3)	22	ZEM	600,1	0,519	0,45	0,45	115%
PDL(z)-118	Podlaha C (Z3)	22	ZEM	1 564,3	0,498	0,45	0,45	111%
PDL(z)-119	Podlaha D (Z3)	22	ZEM	799,5	1,270	0,45	0,45	282%
PDL(z)-120	Podlaha A (Z4)	16	ZEM	1 982,5	0,519	0,85	0,85	61%
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				0,0				
-	-	-	EXT	-	-	-	-	-
KONSTRUKCE K SOUSEDNÍ BUDOVĚ / PROSTORU				1 619,4				
STR-116	Strop pod technickým zázemím (Z5)	22	SOUS	1 619,4	0,467	0,60	0,40	117%
VÝPLNĚ OTVORŮ				1 870,4				
VYP-1	Vstupní dveře 150/220 A (Z1)	22	EXT	3,3	1,700	3,50	1,69	101%
VYP-2	Okno 210/200 SZ A (Z1)	22	EXT	50,4	1,500	1,50	1,50	100%
	Okno 210/200							



VYP-3	SV A (Z1)	22	EXT	50,4	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-4	Okno 100/220 JV A (Z1)	22	EXT	2,1	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-5	Vstupní dveře 200/210 A (Z1)	22	EXT	8,4	1,500	3,50	1,69	89%
VYP-6	Okno 200/180 SZ A (Z1)	22	EXT	18,0	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-7	Okno 200/180 SV A (Z1)	22	EXT	18,0	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-8	Okno 100/180 JV A (Z1)	22	EXT	5,4	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-10	Okno 125/197 JV D (Z1)	22	EXT	7,4	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-11	Okno 236/236 JV D (Z1)	22	EXT	66,3	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-12	Okno 90/60 SZ D (Z1)	22	EXT	13,0	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-13	Okno 232/170 JV D (Z1)	22	EXT	11,8	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-14	Okno 232/95 JV D (Z1)	22	EXT	6,6	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-15	Okno 148/233 JV D (Z1)	22	EXT	10,3	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-16	Okno 147/238 JV D (Z1)	22	EXT	21,0	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-17	Okno 238/320 JV (Z1)	22	EXT	228,5	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-18	Okno 371/230 JV (Z1)	22	EXT	25,6	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-19	Okno 146/206 SZ (Z1)	22	EXT	3,0	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-20	Okno 116/237 SZ (Z1)	22	EXT	41,2	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-21	Okno 54/159 SZ (Z1)	22	EXT	5,2	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-22	Vstup 108/230 (Z1)	22	EXT	7,5	1,700	3,50	1,69	101%
VYP-23	Okno 239/300 SV (Z1)	22	EXT	7,2	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-24	Okno 236/236 SV (Z1)	22	EXT	5,5	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-25	Okno 148/233 JV (Z1)	22	EXT	41,4	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-26	Okno 133/237 JV (Z1)	22	EXT	18,9	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-27	Prosklení chodby 277/215 (Z1)	22	EXT	17,9	1,100	1,50	1,50	73%
	Okno 232/215							



VYP-28	JZ D (Z1)	22	EXT	44,9	1,100	1,50	1,50	73%
VYP-29	Dveře 110/210 (Z2)	22	EXT	2,3	1,600	3,50	1,69	95%
VYP-30	Okno 225/210 SV (Z2)	22	EXT	144,1	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-31	Okno 225/210 JZ (Z2)	22	EXT	144,1	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-32	Okno 110/210 SV (Z2)	22	EXT	9,2	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-34	180/210 JZ (Z2)	22	EXT	15,1	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-35	200/180 SV (Z2)	22	EXT	90,0	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-36	200/180 SZ (Z2)	22	EXT	90,0	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-37	100/180 SV (Z2)	22	EXT	12,6	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-38	100/205 SV (Z2)	22	EXT	8,2	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-39	100/280 JZ (Z2)	22	EXT	5,6	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-40	210/100 SV (Z2)	22	EXT	4,2	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-41	125/210 JZ (Z2)	22	EXT	49,9	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-42	60/90 SV (Z2)	22	EXT	3,8	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-43	225/180 JZ (Z2)	22	EXT	74,9	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-44	225/180 SV (Z2)	22	EXT	74,9	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-45	100/175 SV (Z2)	22	EXT	15,8	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-46	100/255 SV (Z2)	22	EXT	7,6	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-47	125/180 SV (Z2)	22	EXT	45,0	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-48	60/210 SV (Z2)	22	EXT	2,5	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-49	200/180 SZ (Z2)	22	EXT	10,8	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-50	Dveře 90/197 SZ (Z2)	22	EXT	1,8	1,600	1,50	1,50	107%
VYP-52	225/210 SZ (Z2)	22	EXT	9,5	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-53	225/180 SZ (Z2)	22	EXT	8,1	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-54	60/60 Střešní okna JV (Z2)	22	EXT	2,2	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-55	60/60 Střešní okna SV (Z2)	22	EXT	1,1	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-56	60/60 Střešní okna SZ (Z2)	22	EXT	2,2	1,500	1,50	1,50	100%
VYP-57	Okno 200/90 SV (Z3)	22	EXT	14,4	1,500	1,50	1,50	100%



VYP-58	Okno 100/90 SV (Z3)	22	EX T	0,9	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-59	Okno 225/90 SV (Z3)	22	EX T	16,2	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-60	Okno 225/90 SZ (Z3)	22	EX T	16,2	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-61	Okno 110/90 SZ (Z3)	22	EX T	2,0	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-62	Okno 125/90 SZ (Z3)	22	EX T	4,5	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-63	Okno 60/90 JV (Z3)	22	EX T	4,3	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-64	Okno 210/200 SZ (Z3)	22	EX T	8,4	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-65	Okno 210/100 SZ (Z3)	22	EX T	8,4	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-66	Dveře 90/197 SV (Z3)	22	EX T	1,8	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-67	Okno 210/200 SV (Z3)	22	EX T	21,0	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-68	Okno 210/100 SV (Z3)	22	EX T	4,2	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-69	Vstupní dveře 125/200 JV (Z3)	22	EX T	2,5	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-70	Okno 240/83 SZ (Z3)	22	EX T	29,9	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-71	Okno 122/97 SZ (Z3)	22	EX T	4,7	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-72	Okno 104/100 JV (Z3)	22	EX T	2,1	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-73	Okno 90/60 JV (Z3)	22	EX T	2,2	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-74	Okno 52/59 JV (Z3)	22	EX T	0,3	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-75	Okno 125/165 SV (Z3)	22	EX	2,1	1,50	1,50	1,50	100%



			T		0			
VYP-76	Okno 235/62 JV (Z3)	22	EX T	7,3	1,50 0	1,50	1,50	100%
VYP-77	Okno 200/90 SV (Z4)	16	EX T	16,2	1,50 0	3,50	1,69	89%
VYP-78	Okno 140/200 SV (Z4)	16	EX T	5,6	1,50 0	3,50	1,69	89%
VYP-79	Okno 200/200 SV (Z4)	16	EX T	4,0	1,50 0	3,50	1,69	89%
VYP-80	Okno 200/180 SZ (Z4)	16	EX T	21,6	1,50 0	3,50	1,69	89%
VYP-81	Dveře 180/225 JV (Z4)	16	EX T	16,2	1,50 0	3,50	1,69	89%
VYP-82	Dveře 160/200 JV (Z4)	16	EX T	3,2	1,50 0	3,50	1,69	89%
VYP-83	Okno 200/180 SZ (Z5)	22	EX T	61,2	1,50 0	1,70	1,69	89%
VYP-84	Okno 200/180 SV (Z5)	22	EX T	14,4	1,50 0	1,70	1,69	89%
LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ				289,0				
VYP-9	Prosklení chodby A (Z1)	22	EX T	31,6	1,50 0	1,24	1,38	109%
VYP-33	Prosklení chodby SV (Z2)	22	EX T	11,8	1,50 0	1,21	1,32	114%
VYP-51	Prosklení chodby (Z2)	22	EX T	213,2	1,20 0	1,21	1,32	91%
VYP-85	Prosklení SV (Z5)	22	EX T	32,4	1,20 0	1,21	1,32	91%
TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb zobrazuje úroveň řešení konstrukčních detailů - styků mezi dvěma a více konstrukcemi.								
Vliv tepelných vazeb ΔU_{tb}				---	0,020	---	0,020	100%

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

		Systém vytápění uvnitř budovy
--	--	-------------------------------



Ozn.	Zdroj tepla ¹	Celkový jmenovit ý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulac e tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba energie na vytápění
		kW		MWh/rok	%	COP	%	%	% pokrytí
									MWh/rok
K-1	Plynový kotel	470	zemní plyn	267	89	---	Z1: 89% (89%) Z2: 98% (90%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	Z1: 88% (85%) Z2: 98% (95%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	18%
									207
K-2	Plynový kotel	470	zemní plyn	297	89	---	Z1: 89% (89%) Z2: 98% (90%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	Z1: 88% (85%) Z2: 98% (95%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	20%
									230
K-3	Plynový kotel	470	zemní plyn	297	89	---	Z1: 89% (89%) Z2: 98% (90%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	Z1: 88% (85%) Z2: 98% (95%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	20%
									230
K-4	Plynový kondenzační kotel	640	zemní plyn	297	89	---	Z1: 89% (89%) Z2: 98% (90%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	Z1: 88% (85%) Z2: 98% (95%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	20%
									230
							Z1: 89% (89%) Z2: 98% (90%)	Z1: 88% (85%) Z2: 98% (95%)	20%



K-5	Plynový kondenzační kotel	640	zemní plyn	297	89	---	Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	230					
KVE T-6	Kogenerační jednotka I	41,9	zemní plyn	21.3	62	---	Z1: 89% (89%) Z2: 98% (90%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	Z1: 88% (85%) Z2: 98% (95%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	1%					
									11.5					
KVE T-7	Kogenerační jednotka II	41,9	zemní plyn	21.3	62	---	Z1: 89% (89%) Z2: 98% (90%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	Z1: 88% (85%) Z2: 98% (95%) Z3: 95% (95%) Z4: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	1%					
									11.5					
CHLAZENÍ														
Ozn.	Zdroj chladu	Systém chlazení uvnitř budovy												
		Celkový jmenovitý chladicí výkon	Palivo	Spotřeba energie na chlazení v palivu	Sezónní chladicí faktor zdroje chladu	Sezónní účinnost distribuce chladu	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba energie na chlazení						
									kW		MWh/rok	SEER _{C,gen,int}	η _{C,dis,int}	η _{C,em}
CHL-1	Centrální zdroj chladu	454	elektřina	88.9	2,63	Z1: 98% (98%) Z3: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	Z1: 98% (95%) Z3: 95% (95%) Z5: 95% (95%)	93%						
								213						
CHL-2	MIDEA MSB 09CRN	2,7	elektřina	0.50	3,20	98% (98%)	98% (95%)	1%						
								1.49						
CHL-3	FUTJISU ASYA 18LEC	10,4	elektřina	2.13	2,62	98% (98%)	98% (95%)	2%						
								5.23						
CHL-	FUTJISU ASYA 14LGC	4,2	elektřina	0.69	3,49	98%	98% (95%)	1%						
								2.24						



4						(98%)		
CHL-5	FUTJISU ASYA 18FBB	4,2	elektřina	0.69	3,49	98% (98%)	98% (95%)	1%
								2.24
CHL-6	FUTJISU ASYA 18LEC	5,2	elektřina	0.91	2,62	98% (98%)	98% (95%)	1%
								2.24
CHL-7	Toshiba RAS 13VA	4,2	elektřina	0.46	3,49	98% (98%)	98% (95%)	1%
								1.49

NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m ³ /hod	m ³ /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m ³	%
VZ T-1	Větrání zóny 1	25 000	11 589,78	9.53	80	60	1 584	26,7
VZ T-2	Větrání zóny 2	45 000	3 536,90	2.28	80	60	1 440	23,0
VZ T-3	Větrání zóny 3	15 000	2 326,53	1.49	80	60	1 680	19,6
VZ T-4	Větrání zóny 4	25 000	1 979,24	1.40	80	60	1 584	22,9
VZ T-5	Větrání zóny 5	7 500	13 498,56	45.4	80	60	1 728	100,0
VZ T-6	Větrání zóny 1 - nově instalována rekuperační jednotka	5 500	4 967,05	13.0	80	60	1 636	82,3

ÚPRAVA VLHKOSTI

Ozn.	Zdroj systému úpravy vlhkosti	Účel	Palivo	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	Jmenovitý elektrický / tepelný příkon	odvlhčeni	vlhčení	
				MWh/rok	kW	Průměrná sezónní účinnost odvlhčeni	Průměrná sezónní účinnost vlhčení	Průměrná sezónní účinnost ZZV
						%	%	%
VZV-1	Parní vyvíječ CERTUSS Universal 850/2	vlhčení	zemní plyn	196	0,1 / 619,0 - / -	-	66,0	-

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.



Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Systém přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba energie ohřev teplé vody
kW	MWh	%	---	%	m ³ /rok	% pokrytí	MWh/rok		
K-1	Plynový kotel	470	zemní plyn	81.3	89	---	TVsys 1: 98,2	1 284,00	20,0
									72.4
K-2	Plynový kotel	470	zemní plyn	81.3	89	---	TVsys 1: 98,2	1 284,00	20,0
									72.4
K-3	Plynový kotel	470	zemní plyn	81.3	89	---	TVsys 1: 98,2	1 284,00	20,0
									72.4
K-4	Plynový kondenzační kotel	640	zemní plyn	81.3	89	---	TVsys 1: 98,2	1 284,00	20,0
									72.4
K-5	Plynový kondenzační kotel	640	zemní plyn	81.3	89	---	TVsys 1: 98,2	1 284,00	20,0
									72.4
OSVĚTLENÍ									
Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energetický vztahná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy				
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustav y	Konstantní osvětleno st	Závislos t na denním světle	

Z1 (L1)	Zářivkové a LED	Kompaktní žárovka	4 594,10	210	1,50	1,00	1,00	1,00	
Z2 (L1)	Zářivkové a LED	Kompaktní žárovka	6 083,51	138	1,50	1,00	1,00	1,00	
Z2 (L2)	Rekonstrukce - LED	LED - služby a průmysl (svítidlo 150 lm/W)	2 508,09	100	0,60	0,95	0,93	0,40	
Z3 (L1)	Žárovkové a žárovkové	Kompaktní žárovka	3 282,80	180	1,50	1,00	1,00	1,00	
Z4 (L1)	Žárovkové a žárovkové	Kompaktní žárovka	1 904,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	
Z5 (L1)	Zářivkové a LED	Kompaktní žárovka	1 540,90	350	1,50	1,00	1,00	1,00	



KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA								
Ozn.	Zdroj pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla	Kogenerační jednotka uvnitř budovy						
		Kogenerační jednotka mimo budovu - bilance dodávky pro hodnocenou budovu						
		Palivo	Spotřeba energie v palivu	Celkový elektrický výkon / sezónní účinnost	Celkový tepelný výkon / sezónní účinnost	Celková sezónní účinnost kogenerační jednotky	Výroba elektřiny / z toho pro neobn. prim. energii	Výroba tepla / z toho pro neobn. prim. energii
			MWh/rok	kWe %	kWt %	%	MWh/rok	MWh/rok
KVE T-6	Kogenerační jednotka I	zemní plyn	21.3	20,0 28,7%	41,9 62,1%	90,8%	6.11 6.11	13.2 13.2
KVE T-7	Kogenerační jednotka II	zemní plyn	21.3	20,0 28,7%	41,9 62,1%	90,8%	6.11 6.11	13.2 13.2
SOLÁRNÍ TERMICKÝ SYSTÉM								
Ozn.	Solární termická soustava	Využití solární soustavy	Typ solárních termických kolektorů	Celková plocha apertury / počet ks	Objem solárního zásobníku	Celkový roční zisk soustav	Celkový roční využitý zisk soustavy	Měrný využitý zisk k ploše apertury
				m ²				kWh/m ² .rok
				ks				
-	-	-	-	-	-	-	-	-
FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM								
V průkazu je prováděn pouze bilanční výpočet výroby tepla a elektřiny v souladu s vyhláškou pro účely stanovení neobnovitelní primární energie. Výpočet využití energie pro vlastní spotřebu není relevantní (nejsou obsaženy spotřebiče a technologie).								
Ozn.	Fotovoltaická soustava	Využití solární soustavy	Výroba		Akumulace		Celková roční výroba soustav	Využití pro výpočet neobn. primární energie
			Celková účinná plocha / počet ks panelů	Instalovaný špičkový výkon / účinnost panelu	Objem zásobníku vody	Typ akumulátorů / kapacita		
			m ²	kWp	litry	typ		
			ks	%		kWh	MWh/rok	MWh/rok
FVE 1	Fotovoltaická elektrárna	napojeno na elektrizační soustavu (export pouze přebytku)	-	0,00	-	-	245,508	245,508
			-	-		-		

**H****DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE**

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.

Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	Stěny OPS-1 - Zateplení obvodového pláště Zateplení nezatepleného obvodového zdiva z porothermu MV tl. 18 cm Okna, dveře, popř. LOP: OPS-1 - Zateplení obvodového pláště Výměna prosklení pavilónů V/A, B a C za nová s celkovým součinitelem prostupu tepla 0,9 W/m2K. Okna v pavilónu V/D byla měněna v rámci projektu "Ekologizace SNO". OPS-2 - Výměna stávajícího prosklení za okna s izolačním trojsklem Je uvažováno s instalací nových oken s celkovým součinitelem prostupu tepla 0,9 W/m2K.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	<i>V této kategorii není navrhováno žádné opatření.</i>
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	<i>V této kategorii není navrhováno žádné opatření.</i>

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.

Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	ANO	ANO	Instalace FVE je navrhována.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	ANO	ANO	ANO	Instalace KVET je navrhována.
	Soustava zásobování tepelnou energií	ANO	NE	NE	Zdroj centrální soustavy zásobování teplem se nachází vedle areálu nemocnice. Napojení na tento zdroj by však v současné době znamenalo značnou výši investičních nákladů. Navíc zdroj CZT využívá k výrobě tepla zemní plyn, stejně tak, jako nemocnice. Z tohoto důvodu není reálné aby tato realizace byla návratná za dobu životnosti investice a navíc nebude ani ekologickým přínosem. Z tohoto důvodu tuto realizaci v současné době nedoporučuji.



KROK 4	Tepelná čerpadla	ANO	NE	NE	Instalace tepelného čerpadla (vzduch/voda) pro systém vytápění a přípravu TV objektu je sice technicky proveditelná, ale je pro daný objekt nesmyslná, protože otopnou soustavu v daném objektu není možné provozovat s takovým teplotním spádem, aby bylo dosaženo co nejvyššího ročního COP, což vede ke zvýšené spotřebě elektrické energie a tím k navýšení spotřeby neobnovitelné primární energie oproti stávajícímu stavu. Navíc tím dojde k takovému nárůstu provozních nákladů, že instalace TČ nebude za dobu životnosti návratná. Z tohoto důvodu instalaci tepelného čerpadla nedoporučuji.
--------	------------------	-----	----	----	---

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření				
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Neobnovitelná primární energie	Klasifikační třída neobnovitelné primární energie
	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
Hodnocení budova	79,30	120,59	126,84	
	1699	2584	2717	
Soubor navržených opatření	73,38	112,72	119,37	
	1572	2415	2557	
Dosažená úspora energie	5,92	7,87	7,47	-
	127	169	160	

I

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

Požadavek vyhlášky dle:	Požadavek vyhlášky na energetickou náročnost	Splněno:	není stanoven	
REFERENČNÍ BUDOVA				
Úroveň referenční budovy:	dokončená budova a její změna do 31.12.2021			
Snížení referenční hodnoty neobnovitelné primární energie	Druh budovy nebo zóny	Energetická vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m ²	kWh/m ² .rok	%
	Z1 - Pavilón V - ordinace, vyšetřovny, laboratoře (ostatní zóna)	4 972,7		3
	Z2 - Pokoje pacientů, lékařů (ostatní zóna)	9 285,4		3



	Z3 - Sociální zázemí, šatny (ostatní zóna)	3 564,1	55,7	3
	Z4 - Technické zázemí (ostatní zóna)	1 982,5		3
	Z5 - Operační sály (ostatní zóna)	1 619,4		3

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X

Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
--------------------	----------	------	------------------------	-------------------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---------

MĚNĚNÉ/ NOVÉ STAVEBNÍ PRKY A KONSTRUKCE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	---	---	---	---	---	---	---	---
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

MĚNĚNÉ/ NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. d)

Sezónní účinnost zdroje tepla pro vytápění	% / ---	KVE T 6	Kogenerační jednotka I				pro TČ poháněná plyným palivem vyhláška nestanovuje	ANO
		KVE T 7	Kogenerační jednotka II				pro TČ poháněná plyným palivem vyhláška nestanovuje	ANO
Suchá účinnost rekuperátoru dle EN 308	%	VZT 6	Větrání zóny 1 - nově instalována rekuperační jednotka			85	60	ANO

OBÁLKA BUDOVY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m ² .K	Budova jako celek				0,41	0,41	ANO
---	---------------------	-------------------	--	--	--	------	------	-----

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)

Celková dodaná energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek				120,59	130,39	ANO
------------------------	-------------------------	-------------------	--	--	--	--------	--------	-----

NEOBNOVITELNÁ PRIMÁRNÍ ENERGIE



Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)

Neobnovitelná primární energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek	126,84	180,42	ANO
--------------------------------	-------------------------	-------------------	--------	--------	-----

J

OSTATNÍ ÚDAJE

METODA VÝPOČTU

Použitý software:	DEKSOFT® - ENERGETIKA	Verze software:	6.0.4
Klimatická data:	TNI 73 0331	Metoda výpočtu:	Měsíční krok

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY

Průkaz není součástí projektové dokumentace stavebního záměru.

Bezplatná poradenská služba:	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis
Katalog úspor energie:	https://www.kataloguspor.cz

K

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

Jméno / obchodní firma:	Ing. Světlana Kravčenkova	Číslo oprávnění:	039
Telefon:	+420 723 489 353	E-mail:	skr@iol.cz

URČENÁ OSOBA

V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Jméno a příjmení:	-	Číslo oprávnění:	-
-------------------	---	------------------	---

PLATNOST PRŮKAZU

Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.

Evidenční číslo průkazu:		Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	15.02.2021		
Platnost průkazu do:	15.02.2031		



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Olomoucká, 470 / 86

PSČ, místo: 746 01, Opava

K.ú., parcelní č.: Opava-Předměstí (711578), 2209/83, 2209/2

Typ budovy: Budova pro zdravotnictví

Celková energeticky vztažná plocha: 21424 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m²·rok)

Mimořádně
úsporná

A

81.3

Velmi
úsporná

B

122

Úsporná

C

163

Méně úsporná

D

234

Nehospodárná

E

305

Velmi
nehospodárná

F

376

Mimořádně
nehospodárná

G

C

127

Požadavek vyhlášky na energetickou
náročnost

není stanoven

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ zemní plyn: 2100.9
■ Energie okolního prostředí: 245.5
■ elektřina: 237.1



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupe tepla budovy	0.41 W/(m ² ·K)	D
	Měrná potřeba tepla na vytápění	53.7 kWh/(m ² ·rok)	
	Celková dodaná energie	121 kWh/(m ² ·rok)	C
	Vytápění	70.0 kWh/(m ² ·rok)	D
	Chlazení	4.64 kWh/(m ² ·rok)	C
	Nucené větrání	3.41 kWh/(m ² ·rok)	A
	Úprava vlhkosti	9.16 kWh/(m ² ·rok)	D
	Příprava teplé vody	19.0 kWh/(m ² ·rok)	C
	Osvětlení	14.9 kWh/(m ² ·rok)	D

Energetický specialista: Ing. Světlana Kravčenková

Osvědčení č.: 039

Kontakt: skr@iol.cz

Ev. č. průkazu:

Vyhotoveno dne: 15.02.2021

Podpis:

**Pavilon N****PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY**

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A**IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE****ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY**

Obec:	Opava	Část obce:	Předměstí
Ulice:	Olomoucká	Č.p / č. or. (č.ev.)	470/86
Katastrální území:	Opava-Předměstí (711578)	Převládající typ využití:	Budova pro zdravotnictví
Parcelní číslo pozemku:	2273/3	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2016	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

Základní členění budovy a hospodaření s energiemi, stavební konstrukce obálky, technické systémy budovy, významné rekonstrukce, využití objektu.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	34 046,4
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	7 027,9
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,21
Celková energeticky vztázná plocha budovy	m ²	8 453,0
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	22,7

VÝPOČTOVÉ ZÓNY

Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitřní teplota pro vytápění °C	Energ. vztázná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Komunikace, sociální zařízení, sklady 1.NP-7.NP	(m) Zdravotnická zařízení - chodby, čekárny	☒	☐	20	2 966,3
Z2	Komunikace, sociální zařízení, sklady 1.PP	(m) Zdravotnická zařízení - chodby, čekárny	☒	☐	20	291,3
Z3	Ordinace (chlazené)	(m) Zdravotnická zařízení - ordinace	☒	☒	22	103,9
Z4	Ordinace (chlazené+VZT)	(m) Zdravotnická zařízení - ordinace	☒	☒	22	438,5



Z5	Ordinace (VZT)	(m) Zdravotnická zařízení - ordinace	☒	☐	22	1 053,5
Z6	Pokoje (VZT)	(m) Zdravotnická zařízení - pokoje pro pacienty	☒	☐	22	793,5
Z7	Pokoje (chlazené+VZT)	(m) Zdravotnická zařízení - pokoje pro pacienty	☒	☒	22	1 174,6
Z8	Jídelna	(m) Zdravotnická zařízení - přípravy jídel	☒	☐	20	226,0
Z9	Šatny 1.PP	(m) Sportovní zařízení - šatny	☒	☐	20	292,8
Z10	Sklady 1.PP	(m) Zdravotnická zařízení - ostatní prostory	☒	☐	16	646,0
Z11	Strojovna 7.NP	(m) Zdravotnická zařízení - ostatní prostory	☒	☐	16	91,7
Z12	Spojovací koridor	(m) Zdravotnická zařízení - chodby, čekárny	☒	☐	20	375,0
NZ13	Garáž	-	☐	☐	-	-

B**CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE**

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinností technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení vnitřního prostoru budovy	Ostatní	Celkem
% pokrytí								
Dodaná energie v MWh/rok								
PALIVA								
<i>Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).</i>								
elektrina	1,2%	0,0%	1,0%	6,3%	0,1%	2,8%	---	11,4%
	9.28	0.08	7.77	50.4	0.54	22.5	---	90.6
zemní plyn	55,9%	---	---	---	26,0%	---	---	81,9%
	446	---	---	---	207	---	---	653
ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ								
<i>Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.</i>								
Energie okolního	0,9%	0,2%	1,0%	2,6%	0,1%	1,9%	---	6,7%
	7.35	1.85	7.80	20.9	0.53	15.1	---	53.6



prostředí								
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE								
procentuální podíl	58,0%	0,2%	2,0%	9,0%	26,1%	4,7%	---	100,0%
kWh/m ² rok	54,7	0,2	1,8	8,4	24,6	4,4	---	94,3
MWh/rok	462	1.93	15.6	71.4	208	37.6	---	797
Podíl dodané energie dle účelu				Podíl dodané energie dle energonositele				
- Vytápění (58%) - Chlazení (0%) - Nucené větrání (2%) - Úprava vlhkosti (9%) - Příprava teplé vody (26%) - Osvětlení (5%)				- elektrina (11%) - Energie okolního prostředí (7%) - zemní plyn (82%)				

C PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově. Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

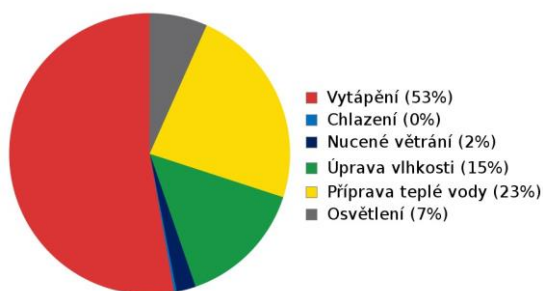
Energonositel	Faktor primární energie z neobnovitelných	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení vnitřního prostoru budovy	Ostatní	Celkem
		% pokrytí							
		Dodaná energie v MWh/rok							
ENERGONOSITELE									
elektrina	2,6	2,7%	0,0%	2,3%	14,8%	0,2%	6,6%	---	26,5%
		24.1	0.20	20.2	131	1.40	58.5	---	236
Energie okolního prostředí	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	---	0,0%
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
zemní plyn	1,0	50,2%	---	---	---	23,3%	---	---	73,5%
		446	---	---	---	207	---	---	653
Energie okolního prostředí (pro exportovanou energii mimo budovu)	0,0	---	---	---	---	---	---	0,0%	0,0%
		---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
Elektrina dodávka mimo budovu	-	---	---	---	---	---	---	-4,3%	-4,3%
		---	---	---	---	---	---	-38.3	-38.3



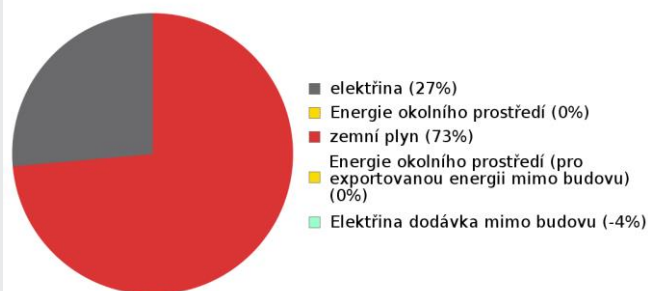
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuální podíl	52,9%	0,0%	2,3%	14,8%	23,5%	6,6%	-4,3%	95,7%
kWh/m ² rok	55,6	0,0	2,4	15,5	24,7	6,9	-4,5	100,6
MWh/rok	470	0.20	20.2	131	208	58.5	-38.3	850

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



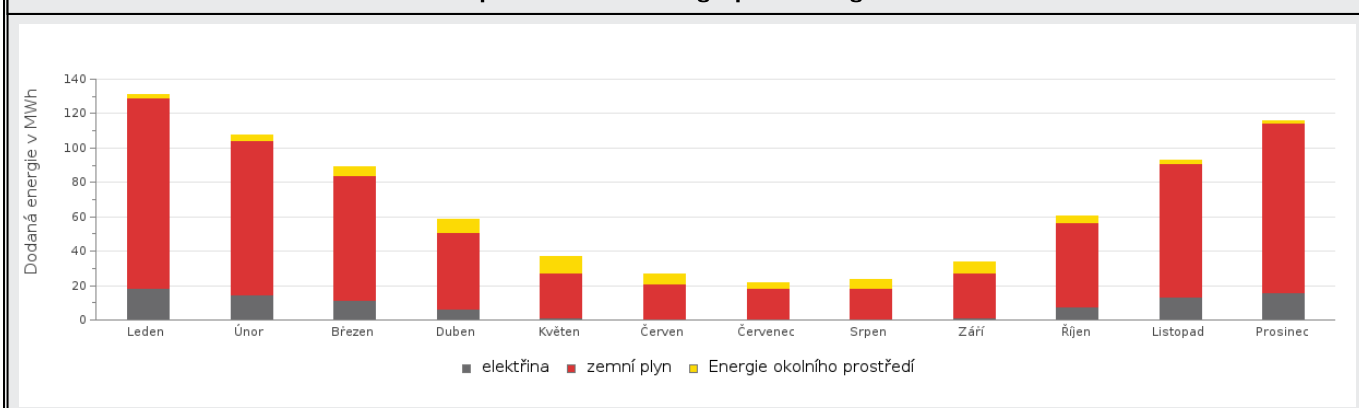
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE PODLE ENERGOSONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	131	107	89.2	58.5	36.9	26.6	21.6	23.5	33.5	60.3	92.7	116
elektrina	18.3	14.5	11.5	6.20	1.21	0	0.22	0	1.40	7.69	13.3	16.2
zemní plyn	111	90.1	72.5	44.5	26.3	20.8	18.2	18.5	26.2	48.9	77.7	98.4
Energie okolního prostředí	1.80	2.70	5.19	7.83	9.43	5.80	3.19	4.94	5.90	3.75	1.78	1.24

Roční průběh dodané energie podle energonositelů

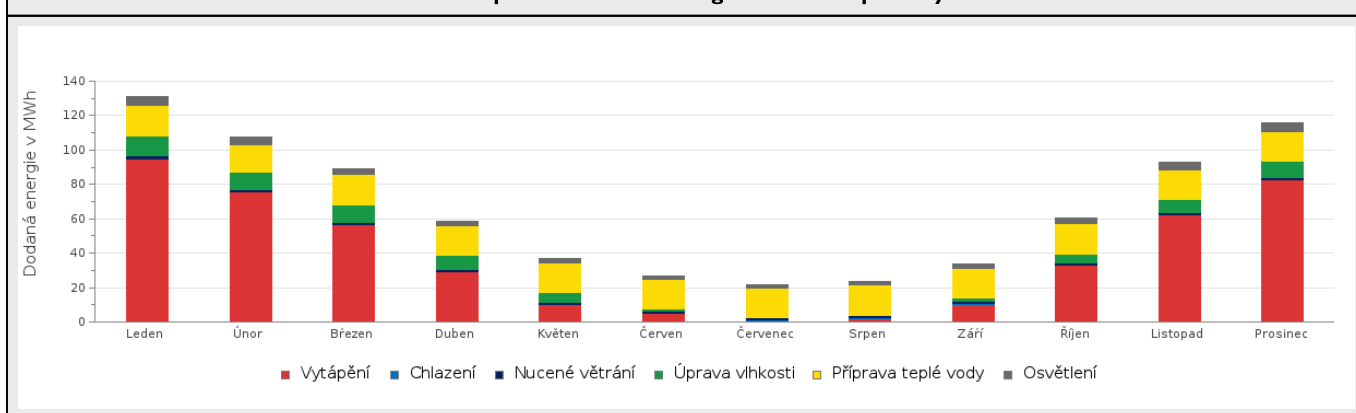


BILANCE PODLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec

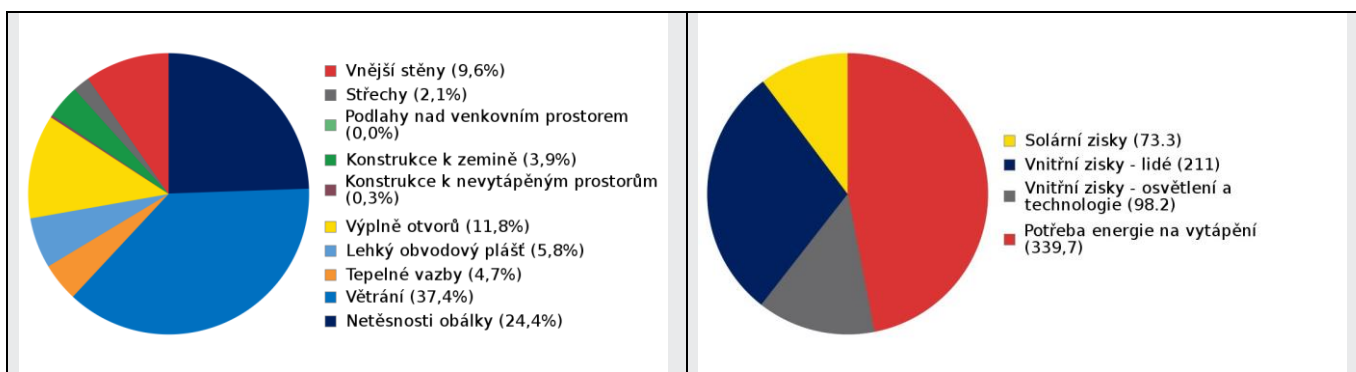


							C					
Celkem	131	107	89.2	58.5	36.9	26.6	21.6	23.5	33.5	60.3	92.7	116
Vytápění	95.1	75.7	56.5	29.1	10.1	4.94	0.75	2.01	10.5	32.9	62.2	82.7
Chlazení	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.40	0.46	0.55	0.25	0.00	0.00	0.00
Nucené větrání	1.38	1.25	1.38	1.34	1.35	1.19	1.24	1.18	1.24	1.34	1.32	1.37
Úprava vlhkosti	12.0	10.3	10.1	8.19	5.36	1.00	0.00	0.00	1.84	5.11	8.02	9.43
Příprava teplé vody	17.7	16.0	17.8	17.1	17.6	17.2	17.6	17.8	17.1	17.7	17.2	17.5
Osvětlení	4.97	4.08	3.39	2.77	2.23	1.89	1.61	1.95	2.62	3.25	3.99	4.85

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby**E****BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ****BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ**

Celkové tepelné ztráty budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infilrací. Tepelné ztráty jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	276	Solární zisky	MWh/rok	73.3
Větrání		271	Vnitřní zisky - lidé		211
Netěsnosti obálky - infiltrace		177	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie a z přilehlých nevytápěných prostor		98.2
Celkem		724	Celkem		383
POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ		MWh/rok	339,7	kWh/m ² .rok	40,2
Bilance ztrát energie (%)			Bilance potřeby energie na vytápění (MWh/rok)		

**BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ**

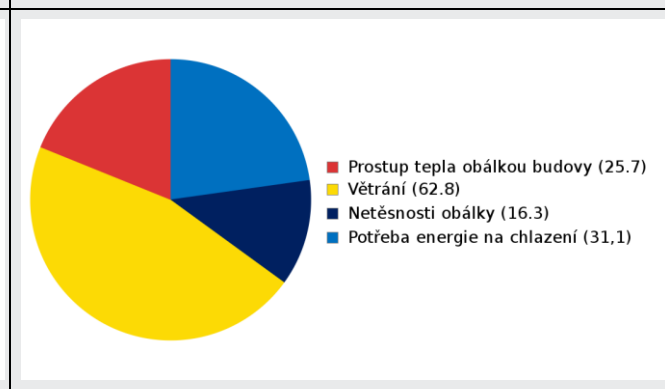
Celkové tepelné zisky budovy jsou tvořeny vnitřními zisky (lidé, osvětlení, přístroje, ventilátory, rozvody teplé vody, akumulační nádoby) a solárními zisky přes průsvitné konstrukce. Dále jsou zahrnuty zisky prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Tepelné zisky jsou sníženy o využitelné tepelné ztráty, kdy je teplota exteriéru nižší než teplota interiéru (zejména v nočních hodinách). Zbývající tepelné zisky tvoří potřebu energie na chlazení budovy, kterou je nutné dodat soustavou chlazení.

ZISKY ENERGIE

Vnitřní zisky (lidé, osvětlení, spotřebiče atd.)	MWh/rok	128	Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	25,7
Solární zisky průsvitnými konstrukcemi		12,4	Cílené větrání		62,8
Ostatní zisky (prostupem, větráním, infiltrací)		0,00	Netěsnosti obálky - infiltrace		16,3
Celkem		140	Celkem		105

VYUŽITELNÉ ZTRÁTY ENERGIE - PŘEDCHLAZENÍ

POTŘEBA ENERGIE NA CHLAZENÍ	MWh/rok	31,1	kWh/m².rok	3,7
-----------------------------	---------	------	------------	-----

Bilance zisků energie (MWh/rok)**Bilance potřeby energie na chlazení (MWh/rok)****F****OBÁLKA BUDOVY**

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehlé prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
				Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 730540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň -



obálce budovy		Θ_i	---	A_j	U_j	$U_{N,j}$	$U_{R,j}$	vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m ²	W/m ² .K			
VNĚJŠÍ STĚNY				3 028,1				
STN-3	OP (SZ) PTH300+MV150 (Z1)	20	EXT	3,1	0,187	0,30	0,30	62%
STN-3	OP (SZ) PTH300+MV150 (Z4)	22	EXT	81,0	0,187	0,30	0,30	62%
STN-3	OP (SZ) PTH300+MV150 (Z5)	22	EXT	125,4	0,187	0,30	0,30	62%
STN-3	OP (SZ) PTH300+MV150 (Z6)	22	EXT	233,0	0,187	0,30	0,30	62%
STN-4	OP (SZ) ŽB300+MV150 (Z1)	20	EXT	246,9	0,259	0,30	0,30	86%
STN-4	OP (SZ) ŽB300+MV150 (Z5)	22	EXT	11,9	0,259	0,30	0,30	86%
STN-4	OP (SZ) ŽB300+MV150 (Z8)	20	EXT	73,4	0,259	0,30	0,30	86%
STN-5	OP (SZ) PTH300+MV80 (Z3)	22	EXT	35,8	0,269	0,30	0,30	90%
STN-5	OP (SZ) PTH300+MV80 (Z5)	22	EXT	12,3	0,269	0,30	0,30	90%
STN-6	OP (SZ) ŽB300+MV100 (Z1)	20	EXT	14,4	0,373	0,30	0,30	124%
STN-7	OP (SV) PTH300+MV150 (Z1)	20	EXT	98,1	0,187	0,30	0,30	62%
STN-7	OP (SV) PTH300+MV150 (Z6)	22	EXT	46,1	0,187	0,30	0,30	62%
STN-7	OP (SV) PTH300+MV150 (Z11)	16	EXT	92,3	0,187	0,40	0,40	47%
STN-8	OP (SV) ŽB300+MV100 (Z1)	20	EXT	29,3	0,373	0,30	0,30	124%
STN-9	OP (SV) PTH300+MV80 (Z5)	22	EXT	19,2	0,269	0,30	0,30	90%
STN-9	OP (SV) PTH300+MV80 (Z6)	22	EXT	18,8	0,269	0,30	0,30	90%
STN-	OP (SV) PTH300+MV80	20	EXT	17,5	0,269	0,30	0,30	90%



10	(Z1)							
STN-11	OP (JV) PTH300+MV80 (Z1)	20	EXT	38,5	0,269	0,30	0,30	90%
STN-11	OP (JV) PTH300+MV80 (Z4)	22	EXT	30,8	0,269	0,30	0,30	90%
STN-11	OP (JV) PTH300+MV80 (Z5)	22	EXT	37,5	0,269	0,30	0,30	90%
STN-11	OP (JV) PTH300+MV80 (Z6)	22	EXT	65,9	0,269	0,30	0,30	90%
STN-12	OP (JV) PTH300+MV150 (Z1)	20	EXT	110,5	0,187	0,30	0,30	62%
STN-12	OP (JV) PTH300+MV150 (Z7)	22	EXT	273,2	0,187	0,30	0,30	62%
STN-12	OP (JV) PTH300+MV150 (Z11)	16	EXT	25,2	0,187	0,40	0,40	47%
STN-13	OP (JV) ŽB300+MV150 (Z1)	20	EXT	146,0	0,259	0,30	0,30	86%
STN-14	OP (JZ) ŽB300+MV150 (Z1)	20	EXT	74,5	0,259	0,30	0,30	86%
STN-15	OP (JZ) PTH300+MV150 (Z1)	20	EXT	26,8	0,187	0,30	0,30	62%
STN-15	OP (JZ) PTH300+MV150 (Z4)	22	EXT	140,1	0,187	0,30	0,30	62%
STN-15	OP (JZ) PTH300+MV150 (Z5)	22	EXT	375,6	0,187	0,30	0,30	62%
STN-16	OP (SV) ŽB300+MV150 (Z1)	20	EXT	270,6	0,259	0,30	0,30	86%
STN-17	OP (SV) ŽB250+MV150 (Z1)	20	EXT	23,7	0,261	0,30	0,30	87%
STN-18	OP (JZ) PTH300+MV50 (Z11)	16	EXT	92,3	0,331	0,40	0,40	83%
STN-19	OP (SZ) PTH300+MV50 (Z11)	16	EXT	2,8	0,331	0,40	0,40	83%
STN-20	OP (JZ) ŽB250+MV150 (Z1)	20	EXT	23,7	0,261	0,30	0,30	87%
	OP (JZ)							



STN-37	PTH300+XPS80 (Z10)	16	EXT	37,9	0,242	0,40	0,40	61%
STN-38	OP (JZ) PTH300+MV80 (Z3)	22	EXT	4,7	0,269	0,30	0,30	90%
STN-51	OP (JV) PTH190+MV100 (Z12)	20	EXT	34,8	0,317	0,30	0,30	106%
STN-52	OP (SV) PTH190+MV100 (Z12)	20	EXT	34,8	0,317	0,30	0,30	106%
STŘECHY				998,3				
STR-23	Střecha 1.NP (Z1)	20	EXT	24,1	0,197	0,24	0,24	82%
STR-24	Střecha 2.NP (Z1)	20	EXT	27,1	0,169	0,24	0,24	70%
STR-24	Střecha 2.NP (Z6)	22	EXT	109,6	0,169	0,24	0,24	70%
STR-25	Střecha (větší) (Z1)	20	EXT	127,2	0,141	0,24	0,24	59%
STR-25	Střecha (větší) (Z6)	22	EXT	116,4	0,141	0,24	0,24	59%
STR-26	Střecha (menší) (Z1)	20	EXT	28,6	0,149	0,24	0,24	62%
STR-26	Střecha (menší) (Z5)	22	EXT	194,6	0,149	0,24	0,24	62%
STR-27	Střecha (Strojovna) (Z1)	20	EXT	43,6	0,143	0,24	0,24	60%
STR-27	Střecha (Strojovna) (Z11)	16	EXT	194,7	0,143	0,32	0,32	45%
STR-54	Střecha koridor (Z12)	20	EXT	132,5	0,181	0,24	0,24	75%
PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTOREM				8,3				
PDL-22	Podhled hlavního vstupu (Z5)	22	EXT	8,3	0,195	0,24	0,24	81%
KONSTRUKCE K ZEMINĚ				1 990,7				
PDL(z)-1	Podlaha na terénu (Z2)	20	ZEM	291,3	2,920	0,45	0,45	649%
PDL(z)-1	Podlaha na terénu (Z9)	20	ZEM	292,8	2,920	0,45	0,45	649%
PDL(z)-1	Podlaha na terénu (Z10)	16	ZEM	646,0	2,920	0,60	0,60	487%



STN(z)-2	OP (k terénu) ŽB300+XPS80 (Z2)	20	ZEM	140,6	0,385	0,45	0,45	86%
STN(z)-2	OP (k terénu) ŽB300+XPS80 (Z9)	20	ZEM	141,7	0,385	0,45	0,45	86%
STN(z)-2	OP (k terénu) ŽB300+XPS80 (Z10)	16	ZEM	230,4	0,385	0,60	0,60	64%
STN(z)-2	OP (k terénu) ŽB300+XPS80 (Z12)	20	ZEM	138,0	0,385	0,45	0,45	86%
PDL(z)-47	Podlaha na terénu (koridor) (Z12)	20	ZEM	110,0	0,517	0,45	0,45	115%
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				50,2				
STN-21	OP PTH300+MV80 k sanitkám (Z5-Z13)	22	NZ13	45,2	0,262	0,60	0,60	44%
VYP-39	Dveře (do nevytápěných prostor) (Z5-Z13)	22	NZ13	5,0	1,700	1,70	1,70	100%
KONSTRUKCE K SOUSEDNÍ BUDOVĚ / PROSTORU				0,0				
-	-	-	SOUS	-	-	-	-	-
VÝPLNĚ OTVORŮ				635,3				
VYP-28	Okna (SZ) (Z1)	20	EXT	10,1	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-28	Okna (SZ) (Z3)	22	EXT	25,5	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-28	Okna (SZ) (Z5)	22	EXT	28,5	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-28	Okna (SZ) (Z6)	22	EXT	89,8	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-28	Okna (SZ) (Z8)	20	EXT	18,9	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-29	Dveře (SV) (Z1)	20	EXT	16,0	1,700	1,70	1,67	102%
VYP-29	Dveře (SV) (Z11)	16	EXT	2,4	1,700	2,30	2,20	77%
VYP-30	Okna (SV) (Z1)	20	EXT	33,3	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-30	Okna (SV) (Z6)	22	EXT	5,0	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-31	Dveře (SV) (Z1)	20	EXT	2,6	1,700	1,70	1,67	102%
VYP-32	Okna (JZ) žaluzie (Z1)	20	EXT	10,0	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-32	Okna (JZ) žaluzie (Z4)	22	EXT	52,0	1,200	1,50	1,50	80%



VYP-32	Okna (JZ) žaluzie (Z5)	22	EXT	124,0	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-33	Okna (JV) (Z1)	20	EXT	42,9	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-34	Vrata (SV) (Z1)	20	EXT	9,2	1,700	1,70	1,67	102%
VYP-35	Okna (JV) žaluzie (Z4)	22	EXT	17,9	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-35	Okna (JV) žaluzie (Z5)	22	EXT	20,4	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-35	Okna (JV) žaluzie (Z6)	22	EXT	29,9	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-35	Okna (JV) žaluzie (Z7)	22	EXT	93,2	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-36	Dveře (JZ) (Z11)	16	EXT	2,4	1,700	2,30	2,20	77%
VYP-53	Dveře (JV) koridor (Z12)	20	EXT	1,5	1,700	1,70	1,67	102%
LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ				317,1				
VYP-48	LOP (SV) (Z12)	20	EXT	115,5	1,400	1,21	1,32	106%
VYP-49	LOP (SZ) (Z12)	20	EXT	18,2	1,400	1,21	1,32	106%
VYP-50	LOP (JZ) (Z12)	20	EXT	183,4	1,400	1,21	1,32	106%
TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb zobrazuje úroveň řešení konstrukčních detailů - styků mezi dvěma a více konstrukcemi.								
Vliv tepelných vazeb ΔU_{tb}				-- -	0,050	---	0,020	250%

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla ¹	Systém vytápění uvnitř budovy						
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla
								% pokrytí



		kW		MWh/rok	%	COP	%	%	MWh/rok
K-1	Kondenzační plynový kotel	860	zemní plyn	167	103	---	Z1: 90% (85%)	Z1: 88% (81%)	38%
							Z2: 90%	Z2: 88%	
							Z3: 90%	Z3: 88%	
							Z4: 90% (85%)	Z4: 88% (81%)	
							Z5: 90% (85%)	Z5: 88% (81%)	
							Z6: 90% (85%)	Z6: 88% (81%)	
							Z7: 90% (85%)	Z7: 88% (81%)	
							Z8: 90%	Z8: 88%	
							Z9: 90% (85%)	Z9: 88% (81%)	
							Z10: 90% (85%)	Z10: 88% (81%)	
							Z11: 90%	Z11: 88%	
							Z12: 90%	Z12: 88%	
K-2	Kondenzační plynový kotel	650	zemní plyn	132	103	---	Z1: 90% (85%)	Z1: 88% (81%)	30%
							Z2: 90%	Z2: 88%	
							Z3: 90%	Z3: 88%	
							Z4: 90% (85%)	Z4: 88% (81%)	
							Z5: 90% (85%)	Z5: 88% (81%)	
							Z6: 90% (85%)	Z6: 88% (81%)	
							Z7: 90% (85%)	Z7: 88% (81%)	
							Z8: 90%	Z8: 88%	
							Z9: 90% (85%)	Z9: 88% (81%)	
							Z10: 90% (85%)	Z10: 88% (81%)	
							Z11: 90%	Z11: 88%	
							Z12: 90%	Z12: 88%	
K-3	Kondenzační plynový kotel	650	zemní plyn	132	103	---	Z1: 90% (85%)	Z1: 88% (81%)	30%
							Z2: 90%	Z2: 88%	
							Z3: 90%	Z3: 88%	
							Z4: 90% (85%)	Z4: 88% (81%)	
							Z5: 90% (85%)	Z5: 88% (81%)	
							Z6: 90% (85%)	Z6: 88% (81%)	
							Z7: 90% (85%)	Z7: 88% (81%)	



							Z8: 90% Z9: 90% (85%) Z10: 90% (85%) Z11: 90% Z12: 90%	Z8: 88% Z9: 88% (81%) Z10: 88% (81%) Z11: 88% Z12: 88%	
KVET-4	Kogenerační jednotka I	41,9	zemní plyn	7.16	63	---	Z1: 90% (85%) Z2: 90% Z3: 90% Z4: 90% (85%) Z5: 90% (85%) Z6: 90% (85%) Z7: 90% (85%) Z8: 90% Z9: 90% (85%) Z10: 90% (85%) Z11: 90% Z12: 90%	Z1: 88% (81%) Z2: 88% Z3: 88% Z4: 88% (81%) Z5: 88% (81%) Z6: 88% (81%) Z7: 88% (81%) Z8: 88% Z9: 88% (81%) Z10: 88% (81%) Z11: 88% Z12: 88%	1% 3.40
KVET-5	Kogenerační jednotka II	41,9	zemní plyn	7.16	63	---	Z1: 90% (85%) Z2: 90% Z3: 90% Z4: 90% (85%) Z5: 90% (85%) Z6: 90% (85%) Z7: 90% (85%) Z8: 90% Z9: 90% (85%) Z10: 90% (85%) Z11: 90% Z12: 90%	Z1: 88% (81%) Z2: 88% Z3: 88% Z4: 88% (81%) Z5: 88% (81%) Z6: 88% (81%) Z7: 88% (81%) Z8: 88% Z9: 88% (81%) Z10: 88% (81%) Z11: 88% Z12: 88%	1% 3.40

CHLAZENÍ

Ozn.	Zdroj chladu	Systém chlazení uvnitř budovy											
		Celkový jmenovitý chladicí výkon	Palivo	Spotřeba energie na chlazení v palivu	Sezónní chladicí faktor zdroje chladu	Sezónní účinnost distribuce chladu	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba energie na chlazení					
								kW	MWh/rok	SEER _{C,gen,int}	η _{C,dis,int}	η _{C,em}	% pokrytí
													MWh/rok
CHL-1	VRF - systém 1.NP	19,25	elektrína	0.47	3,50	95%	87%	4%					
								1.35					
CHL-2	VRF - systém 3- 6.NP	43,155	elektrína	2.06	3,50	Z4: 95% (95%) Z7: % (95%)	Z4: 87% (87%) Z7: % (87%)	96%					
								29.8					

NUCENÉ VĚTRÁNÍ



Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m³/hod	m³/hod	MWh/rok	%	%	W.s/m³	%
VZT-1	VZT-N1	5 850	2 140,73	3.52	100	60	3 200	21,1
VZT-2	VZT-N2	10 800	1 812,66	2.98	100	60	3 500	19,3
VZT-3	VZT-N3	8 600	639,44	1.16	100	60	3 223	23,2
VZT-4	VZT-N4	12 700	2 863,53	3.83	100	60	2 976	18,5
VZT-5	VZT-N5	5 000	433,35	0.75	100	60	3 168	22,5
VZT-6	VZT-N6	2 200	573,65	0.63	100	60	2 455	18,5
VZT-7	Nově instalovaná VZT	2 500	222,99	0.20	100	83	1 642	22,4

ÚPRAVA VLHKOSTI

Ozn.	Zdroj systému úpravy vlhkosti	Účel	Palivo	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	Jmenovitý elektrický / tepelný příkon	odvlhčení	vlhčení	
							Průměrná sezónní účinnost odvlhčení	Průměrná sezónní účinnost vlhčení
				MWh/rok	kW		%	%
VZV-1	Elektrodový parní vyvíječ 1	vlhčení	elektrina	17.1	45,5 / 45,5	-	86,0	-
					- / -			
VZV-2	Elektrodový parní vyvíječ 2	vlhčení	elektrina	26.4	48,8 / 48,8	-	86,0	-
					- / -			
VZV-3	Elektrodový parní vyvíječ 3	vlhčení	elektrina	5.12	39,0 / 39,0	-	86,0	-
					- / -			
VZV-4	Elektrodový parní vyvíječ 4	vlhčení	elektrina	32.3	39,0 / 39,0	-	86,0	-
					- / -			

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Systém přípravy teplé vody uvnitř budovy						
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody
								% pokrytí



		kW		MWh	%	---	%	m ³ /rok	MWh/rok
K-1	Kondenzační plynový kotel	860	zemní plyn	55.2	103	---	TVsys 1: 97,0	897,68	30,0
									56.9
K-2	Kondenzační plynový kotel	650	zemní plyn	46.0	103	---	TVsys 1: 97,0	748,07	25,0
									47.4
K-3	Kondenzační plynový kotel	650	zemní plyn	46.0	103	---	TVsys 1: 97,0	748,07	25,0
									47.4
KVET-4	Kogenerační jednotka I	41,9	zemní plyn	29.9	-	---	TVsys 1: 97,0	299,23	10,0
									19.0
KVET-5	Kogenerační jednotka II	41,9	zemní plyn	29.9	-	---	TVsys 1: 97,0	299,23	10,0
									19.0

OSVĚTLENÍ

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztažná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
					---	---	---	---
Z1 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	278,99	138	0,95	1,00	1,00	1,00
Z1 (L2)	LED	LED - služby a průmysl (svítidlo 150 lm/W)	2 094,02	100	0,60	0,95	1,00	0,40
Z2 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	233,04	138	0,95	1,00	1,00	1,00
Z3 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	83,15	460	0,95	1,00	1,00	1,00
Z4 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	350,77	460	0,95	1,00	1,00	1,00
Z5 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	944,07	460	0,95	1,00	1,00	1,00
Z6 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	634,76	200	0,95	1,00	1,00	1,00
Z7 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	939,71	200	0,95	1,00	1,00	1,00



Z8 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	180,77	288	0,95	1,00	1,00	1,00
Z9 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	234,24	100	0,95	1,00	1,00	1,00
Z10 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	516,80	56	0,95	1,00	1,00	1,00
Z11 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	73,34	56	0,95	1,00	1,00	1,00
Z12 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	299,99	138	0,95	1,00	1,00	1,00
NZ1 3 (L1)	Zářivkové	Lineární zářivky T16 - elektronický předřadník	73,34	56	0,95	1,00	1,00	1,00

KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA

Ozn.	Zdroj pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla	Kogenerační jednotka uvnitř budovy						
		Kogenerační jednotka mimo budovu - bilance dodávky pro hodnocenou budovu						
		Palivo	Spotřeba energie v palivu	Celkový elektrický výkon / sezónní účinnost	Celkový tepelný výkon / sezónní účinnost	Celková sezónní účinnost kogenerační jednotky	Výroba elektřiny / z toho pro neobn. prim. energii	Výroba tepla / z toho pro neobn. prim. energii
			MWh/rok	kW _e	kW _t	%	MWh/rok	MWh/rok
				%	%			
KVET-4	Kogenerační jednotka I	zemní plyn	37.1	20,0	41,9	93,6%	11.2	23.5
				30,3%	63,3%		11.2	23.5
KVET-5	Kogenerační jednotka II	zemní plyn	37.1	20,0	41,9	93,6%	11.2	23.5
				30,3%	63,3%		11.2	23.5

SOLÁRNÍ TERMICKÝ SYSTÉM

Ozn.	Solární termická soustava	Využití solární soustavy	Typ solárních termickýc h kolektorů	Celková plocha apertury / počet ks	Objem solárního zásobníku	Celkový roční zisk soustavy	Celkový roční využitý zisk soustavy	Měrný využitý zisk k ploše apertury
				m²				
				ks				
-	-	-	-	-	-	-	-	-

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM

V průkazu je prováděn pouze bilanční výpočet výroby tepla a elektřiny v souladu s vyhláškou pro účely stanovení neobnovitelné primární energie. Výpočet využití energie pro vlastní spotřebu není relevantní (nejsou obsaženy spotřebiče a technologie).



Ozn.	Fotovoltaická soustava	Využití solární soustavy	Výroba		Akumulace		Celková roční výroba soustavy	Využito pro výpočet neobn. primární energie
			Celková účinná plocha / počet ks panelů	Instalovaný špičkový výkon / účinnost panelu	Objem zásobníku vody	Typ akumulátorů / kapacita		
			m ²	kWp	litry	typ		
			ks	%		kWh		
FVE 1	FVE s výkonem 88 kWp	napojeno na elektrizační soustavu (export pouze přebytku)	224	33,60	-	-	68,282	68,282
			-	-		-		

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V

H**DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE****SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE**

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.

Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	V této kategorii není navrhováno žádné opatření.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	V této kategorii není navrhováno žádné opatření.
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	V této kategorii není navrhováno žádné opatření.

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.

Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	ANO	ANO	Instalace FVE je navrhována.
	Kombinovaná				Kombinovaná výroba elektřiny a tepla je



KROK 4	výroba elektřiny a tepla	ANO	ANO	ANO	navrhována
	Soustava zásobování tepelnou energií	ANO	NE	NE	Zdroj centrální soustavy zásobování teplem se nachází vedle areálu nemocnice. Napojení na tento zdroj by však v současné době znamenalo značnou výši investičních nákladů. Navíc zdroj CZT využívá k výrobě tepla zemní plyn, stejně tak, jako nemocnice. Z tohoto důvodu není reálné aby tato realizace byla návratná za dobu životnosti investice a navíc nebude ani ekologickým přínosem. Z tohoto důvodu tuto realizaci v současné době nedoporučuji.
	Tepelná čerpadla	ANO	NE	NE	Instalace tepelného čerpadla (vzduch/voda) pro systém vytápění a přípravu TV objektu je sice technicky proveditelná, ale je pro daný objekt nesmyslná, protože otopnou soustavu v daném objektu není možné provozovat s takovým teplotním spádem, aby bylo dosaženo co nejvyššího ročního COP, což vede ke zvýšené spotřebě elektrické energie a tím k navýšení spotřeby neobnovitelné primární energie oproti stávajícímu stavu. Navíc tím dojde k takovému nárůstu provozních nákladů, že instalace TČ nebude za dobu životnosti návratná. Z tohoto důvodu instalaci tepelného čerpadla nedoporučuji.

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření				
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Neobnovitelná primární energie	Klasifikační třída neobnovitelné primární energie
	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
Hodnocení budova	62,36	94,27	100,58	
	527	797	850	
Soubor navržených opatření	62,36	94,27	100,58	
	527	797	850	
Dosažená úspora energie	0,00	0,00	0,00	-
	0.00	0.00	0.00	

I

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

Požadavek vyhlášky dle:	Požadavek vyhlášky na energetickou náročnost	Splněno:	není stanoven
REFERENČNÍ BUDOVA			
Úroveň referenční	dokončená budova a její změna do 31.12.2021		



budovy:																														
Snížení referenční hodnoty neobnovitelné primární energie	Druh budovy nebo zóny	Energetická vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení																										
					m ²	kWh/m ² .rok	%																							
	Z1 - Komunikace, sociální zařízení, sklady 1.NP-7.NP (ostatní zóna)	2 966,3	55,8		3																									
	Z2 - Komunikace, sociální zařízení, sklady 1.PP (ostatní zóna)	291,3					3																							
	Z3 - Ordinace (chlazené) (ostatní zóna)	103,9							3																					
	Z4 - Ordinace (chlazené+VZT) (ostatní zóna)	438,5									3																			
	Z5 - Ordinace (VZT) (ostatní zóna)	1 053,5											3																	
	Z6 - Pokoje (VZT) (ostatní zóna)	793,5													3															
	Z7 - Pokoje (chlazené+VZT) (ostatní zóna)	1 174,6															3													
	Z8 - Jídelna (ostatní zóna)	226,0																	3											
	Z9 - Šatny 1.PP (ostatní zóna)	292,8																			3									
	Z10 - Sklady 1.PP (ostatní zóna)	646,0																					3							
	Z11 - Strojovna 7.NP (ostatní zóna)	91,7																							3					
	Z12 - Spojovací koridor (ostatní zóna)	375,0																									3			
PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY																														
V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X																														
Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno																						
MĚNĚNÉ/ NOVÉ STAVEBNÍ PRKY A KONSTRUKCE																														
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)																														
X	---	---	---	---	---	---	---	---																						
MĚNĚNÉ/ NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY																														
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. d)																														
Sezónní účinnost zdroje tepla pro vytápění	% / ---	KVE T 4	Kogenerační jednotka I				pro TČ poháněná plyným palivem vyhláška nestanovuje	ANO																						
		KVE T 5	Kogenerační jednotka II				pro TČ poháněná plyným palivem vyhláška	ANO																						



					nestanovuj e	
Sezónní účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody	% / ---	KVE T 4	Kogenerační jednotka I		pro TČ poháněná plyným palivem vyhláška nestanovuj e	AN O
		KVE T 5	Kogenerační jednotka II		pro TČ poháněná plyným palivem vyhláška nestanovuj e	AN O
Suchá účinnost rekuperátor u dle EN 308	%	VZT 7	Nově instalovaná VZT	85	60	AN O
OBÁLKA BUDOVY						
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b)						
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m ² .K	Budova jako celek		0,3 9	0,45	AN O
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE						
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm.b)						
Celková dodaná energie	kWh/m ² .ro k	Budova jako celek		94,27	131,01	AN O
NEOBNOVITELNÁ PRIMÁRNÍ ENERGIE						
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm.a)						
Neobnovite lná primární energie	kWh/m ² .ro k	Budova jako celek		100,58	171,83	ANO

J

OSTATNÍ ÚDAJE

METODA VÝPOČTU

Použitý software:	DEKSOFT® - ENERGETIKA	Verze software:	6.0.4
Klimatická data:	TNI 73 0331	Metoda výpočtu:	Měsíční krok

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY

Průkaz není součástí projektové dokumentace stavebního záměru.

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ



Bezplatná poradenská služba:	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis
Katalog úspor energie:	https://www.kataloguspor.cz

K ENERGETICKÝ SPECIALISTA

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
Jméno / obchodní firma:	Ing. Světlana Kravčenková	Číslo oprávnění:	039
Telefon:	+420723489353	E-mail:	skr@iol.cz
URČENÁ OSOBA			
<i>V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.</i>			
Jméno a příjmení:	-	Číslo oprávnění:	-
PLATNOST PRŮKAZU			
<i>Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.</i>			
Evidenční číslo průkazu:		Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	16.02.2021		
Platnost průkazu do:	16.02.2031		

**PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY**

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Olomoucká, 470 / 86

PSČ, místo: 746 01, Opava

K.ú., parcelní č.: Opava-Předměstí (711578), 2273/3

Typ budovy: Budova pro zdravotnictví

Celková energeticky vztažná plocha: 8453

m²**KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA**
Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m²·rok)Mimořádně
úsporná**A**

← 77.8

Velmi
úsporná**B**

← 117

Úsporná

C

← 156

Méně úsporná

D

← 224

Nehospodárná

E

← 292

Velmi
nehospodárná**F**

← 360

Mimořádně
nehospodárná**G****B**
101Požadavek vyhlášky na energetickou
náročnost

není stanoven

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

- zemní plyn: 652.9
- elektřina: 90.6
- Energie okolního prostředí: 53.6

**UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI**Průměrný součinitel
prostupu tepla budovy0.39 W/(m²·K)**D**Měrná potřeba tepla
na vytápění40.2 kWh/(m²·rok)

Celková dodaná energie

94.3 kWh/(m²·rok)**B**

Vytápění

55.0 kWh/(m²·rok)**C**

Chlazení

0.30 kWh/(m²·rok)**A**

Nucené větrání

2.16 kWh/(m²·rok)**A**

Úprava vlhkosti

9.58 kWh/(m²·rok)**C**

Příprava teplé vody

24.6 kWh/(m²·rok)**C**

Osvětlení

5.20 kWh/(m²·rok)**C**

Energetický specialista: Ing. Světlana Kravčenková

Osvědčení č.: 039

Kontakt: skr@iol.cz

Ev. č. průkazu:

Vyhотовeno dne: 16.02.2021

Podpis:

**PRÍLOHA Č. 6 – TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ DLE
ČSN 73 0540-2:2011**



Pavilon N

Název budovy:	Nemocnice - Pavilón N												
Ulice:	Olomoucká 470												
PSČ:	746 01												
Město:	Opava												
Název zpracovatele:	Ing. Světlana Kravčenkova												
Ulice:	Hlavní třída 681												
PSČ:	70800												
Město zpracovatele:	Ostrava-Poruba												
Datum zpracování:	16.02.2021												
Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort												
Verze:	2.1.1												
Bližší informace na:	www.deksoft.eu												
Měrná tepelná kapacita vzduchu v letním období	c_a	1010										J/(kg.K)	
Stanovit hustotu vzduchu	Výpočtem												
Zahrnout do výpočtu činitele solární ztráty	ANO												
MIS-1 640 Sesterna													
Způsob výpočtu													
Hodnocení											Letní stabilita		
Výpočet letní stability											RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)		
Základní údaje													
Objem vzduchu v místnosti										V_s	96,12	m^3	
Podlahová plocha místnosti										A_f	32,04	m^2	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Okna na 1 straně fasády (trvale 50 %)			
Hodina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	$[h^{-1}]$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Hodina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
n	$[h^{-1}]$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f_{sa}	0,1	-	
Hodnocený den										21.08			
Zeměpisná šířka										φ	49,93 4990 3	°	
Okrajové podmínky													
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
θ_e	$[^{\circ}C]$	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9
Hodina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
θ_e	$[^{\circ}C]$	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1
Intenzita slunečního záření v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	



I - JZ	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	69	95	116	151	345	516
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I - JZ	[W/m ²]	644	708	699	608	432	178	0	0	0	0	0	0

Vnitřní zisky

Stanovení teplot v místnosti

Bez vnitřních zisků

Konstrukce**STN - 1****Způsob výpočtu**

Typ konstrukce						Stěna		
Umístění konstrukce						Vnější		
Plocha konstrukce						A	8,91	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D						OP (JZ) PTH300+MV150		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost			
-	-	d	λ	c	ρ			
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]			
1	Omítka vápenocementová	0,01500	0,990	790	2 000			
2	Porotherm 30 Profi	0,30000	0,180	1 000	825			
3	Výrobky z minerální vlny (MW) (75)	0,1500	0,043	950	75			
4	BAUMIT openContact lepicí, stěrková hmota	0,00500	0,880	900	1 500			
5	BAUMIT openTop omítka	0,00150	0,770	900	1 800			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)						R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)						R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)						U	-	0,19 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce						C	44,21	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu						ρ	0,88	-
Orientace konstrukce						JZ		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu						α _{sr}	0,30	-

VYP - 2**Způsob výpočtu**

Typ konstrukce						Výplň		
Umístění konstrukce						Vnější		
Plocha konstrukce						A	4,275	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D						Okna (JZ) žaluzie		
Tepelná kapacita konstrukce						C	-	kJ/(m ² .K)
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)						U _w	1,20	1,16 W/(m ² .K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)						U _g	1,00	0,97 W/(m ² .K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně						f _F	0,30	W/(m ² .K)
Celková propustnost slunečního záření zasklením						g	0,70	-



Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ_e	0,61	-
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ_e	0,17	-
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ'_e	-	-
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ϵ	0,89	-
Orientace výplně	JZ		

PDL - 3**Způsob výpočtu**

Typ konstrukce				Podlaha	
Umístění konstrukce				Vnitřní	
Plocha konstrukce				A	32,04 m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				podlaha	
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Linoleum	0,0050	0,190	1 880	1 200
2	Betonový potěr	0,0800	0,960	840	1 200
3	Kročejová izolace	0,0200	0,045	1 000	34
4	Dutinový železobetonový stropní panel	0,2500	1,200	1 020	1 200
5	Omítka vápenná	0,0150	0,880	840	1 600
Tepelná kapacita konstrukce				C	51,13 kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,88

STR - 4**Způsob výpočtu**

Typ konstrukce				Strop nebo střeška	
Umístění konstrukce				Vnitřní	
Plocha konstrukce				A	32,04 m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				strop	
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Linoleum	0,0050	0,190	1 880	1 200
2	Betonový potěr	0,0800	0,960	840	1 200
3	Kročejová izolace	0,0200	0,045	1 000	34
4	Dutinový železobetonový stropní panel	0,2500	1,200	1 020	1 200
5	Omítka vápenná	0,0150	0,880	840	1 600
Tepelná kapacita konstrukce				C	51,13 kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,88

STN - 5**Způsob výpočtu**



Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnitřní		
Plocha konstrukce				A	51,385	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				stěna		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	
1	Omítka vápenná	0,0150	0,880	840	1 600	
2	Zdivo z plných pálených cihel CP (1700)	0,1400	0,780	900	1 700	
3	Omítka vápenná	0,0150	0,880	840	1 600	
Tepelná kapacita konstrukce				C	48,03	kJ/(m ² .K)
Odráživost vnitřního povrchu				ρ	0,88	-

STN - 6**Způsob výpočtu**

Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnitřní		
Plocha konstrukce				A	5,3	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				dveře		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	
1	Dřevo rostlé měkké - tepelný tok rovnoběžně s vlákny	0,2300	0,410	2 510	400	
Tepelná kapacita konstrukce				C	40,92	kJ/(m ² .K)
Odráživost vnitřního povrchu				ρ	0,88	-

Výsledky výpočtu letní tepelné stability

Tepelná kapacita obalových konstrukcí				C _m	6 355,32	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím				A _t	133,95	m ²
Ekvivalentní akumulční plocha				A _m	129,31	m ²
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota	
od	do	θ_s [°C]	θ_m [°C]	θ_{ai} [°C]	θ_{op} [°C]	
0	1	30,56	30,00	28,74	29,61	
1	2	30,36	29,78	28,46	29,37	
2	3	30,16	29,57	28,26	29,17	
3	4	29,96	29,39	28,12	29,00	
4	5	29,78	29,24	28,06	28,88	
5	6	29,63	29,17	28,12	28,84	
6	7	29,53	29,14	28,24	28,86	



7	8	29,46	29,15	28,43	28,93
8	9	29,43	29,21	28,66	29,04
9	10	29,45	29,31	28,93	29,19
10	11	29,60	29,58	29,40	29,53
11	12	29,86	29,95	29,91	29,94
12	13	30,20	30,37	30,45	30,39
13	14	30,58	30,79	30,91	30,83
14	15	30,96	31,15	31,26	31,19
15	16	31,28	31,42	31,45	31,43
16	17	31,48	31,53	31,44	31,50
17	18	31,53	31,45	31,18	31,36
18	19	31,46	31,26	30,81	31,12
19	20	31,37	31,10	30,50	30,91
20	21	31,25	30,91	30,16	30,68
21	22	31,11	30,70	29,80	30,42
22	23	30,94	30,47	29,43	30,15
23	24	30,76	30,24	29,08	29,88
Minimální hodnota		29,43	29,14	28,06	28,84
Průměrná hodnota		30,45	30,20	29,57	30,01
Maximální hodnota		31,53	31,53	31,45	31,50

Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2**Letní stabilita**

Druh budovy		Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením		ANO		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období		$\theta_{ai,max,N}$	32	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období		$\theta_{ai,max}$	31,45	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540- 2.			

Pavilon V

Název budovy:	Nemocnice - Pavilón V		
Ulice:	Olomoucká 470		
PSČ:	746 01		
Město:	Opava		
Název zpracovatele:	Ing. Světlana Kravčenková		
Ulice:	Hlavní třída 681		
PSČ:	70800		
Město zpracovatele:	Ostrava-Poruba		
Datum zpracování:	15.02.2021		
Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort		
Verze:	2.1.1		
Bližší informace na:	www.deksoft.eu		
Měrná tepelná kapacita vzduchu v letním období	c_a	1010	J/(kg.K)
Stanovit hustotu vzduchu	Výpočtem		
Zahrnout do výpočtu činitel solární ztráty	ANO		



MIS-1 448 Pokoj 2L													
Způsob výpočtu													
Hodnocení										Letní stabilita			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
Základní údaje													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	87,03	m ³	
Podlahová plocha místnosti										Af	29,01	m ²	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Okna na 1 straně fasády (trvale 50 %)			
Hodina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[h ⁻¹]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Hodina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
n	[h ⁻¹]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f _{sa}	0,1	-	
Hodnocený den										21.08			
Zeměpisná šířka										φ	49,93 6	°	
Okrajové podmínky													
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
θ _e	[°C]	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9
Hodina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
θ _e	[°C]	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1
Intenzita slunečního záření v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I - J	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	103	259	420	553	640	670
Hodina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
I - J	[W/m ²]	640	553	420	259	103	37	0	0	0	0	0	0
Vnitřní zisky													
Stanovení teplot v místnosti										Bez vnitřních zisků			
Konstrukce													
STN - 1													
Způsob výpočtu													
Typ konstrukce										Stěna			
Umístění konstrukce										Vnější			
Plocha konstrukce										A	7,275	m ²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D										Obvodové zdivo z porothermu tl. 45 cm			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)										R _{Si}	-	0,13	m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)										R _{Se}	-	0,07	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)										U	-	5,03	W/(m ² .K)



Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m ² .K)	
Odrazivost vnitřního povrchu	ρ	0,88	-	
Orientace konstrukce	J			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu	α _{Sr}	0,30	-	
VYP - 2				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce			Výplň	
Umístění konstrukce			Vnější	
Plocha konstrukce	A	4,725	m ²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Okno 225/210 JZ	
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m ² .K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	1,50	1,44	W/(m ² .K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	1,00	0,97	W/(m ² .K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _F	0,30	W/(m ² .K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,75	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,70	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,13	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	-	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,89	-	
Orientace výplně	J			
PDL - 3				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Podlaha			
Umístění konstrukce	Vnitřní			
Plocha konstrukce	A	29,01	m ²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Podlaha C			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m ² .K)	
Odrazivost vnitřního povrchu	ρ	0,67	-	
STR - 4				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Strop nebo střecha			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	29,01	m ²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Dvouplášťová střecha C			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)	R _{si}	-	0,13	m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)	R _{se}	-	0,07	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)	U	-	5,03	W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m ² .K)	
Odrazivost vnitřního povrchu	ρ	0,88	-	
Orientace konstrukce	J			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu	α _{Sr}	0,30	-	



STN - 5						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnitřní		
Plocha konstrukce				A	61,45	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				stěna		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	
1	Omítka vápenná	0,0150	0,880	840	1 600	
2	Porotherm 11,5	0,11500	0,350	1 000	870	
3	Omítka vápenná	0,0150	0,880	840	1 600	
Tepelná kapacita konstrukce				C	31,44	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,88	-
STN - 6						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnitřní		
Plocha konstrukce				A	3,8	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				dveře		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	
1	Dřevo rostlé měkké - tepelný tok rovnoběžně s vlákny	0,2300	0,410	2 510	400	
Tepelná kapacita konstrukce				C	40,92	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,88	-
Výsledky výpočtu letní tepelné stability						
Tepelná kapacita obalových konstrukcí				C _m	2 087,67	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím				A _t	135,27	m ²
Ekvivalentní akumulční plocha				A _m	64,94	m ²
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota	
od	do	θ_s [°C]	θ_m [°C]	θ_{ai} [°C]	θ_{op} [°C]	
0	1	22,30	19,63	19,39	19,56	
1	2	21,02	18,50	18,30	18,44	
2	3	19,87	17,61	17,47	17,57	
3	4	18,89	16,97	16,90	16,94	
4	5	18,12	16,62	16,64	16,63	
5	6	17,74	16,94	17,05	16,97	



6	7	17,84	17,84	18,03	17,90
7	8	18,71	19,98	20,19	20,04
8	9	20,29	22,70	22,89	22,75
9	10	22,40	25,61	25,76	25,66
10	11	24,79	28,41	28,50	28,44
11	12	27,18	30,75	30,77	30,76
12	13	29,33	32,47	32,44	32,46
13	14	30,99	33,31	33,24	33,29
14	15	31,98	33,23	33,13	33,20
15	16	32,24	32,32	32,21	32,28
16	17	31,81	30,78	30,68	30,75
17	18	31,04	29,47	29,36	29,44
18	19	30,03	28,05	27,92	28,01
19	20	28,92	26,74	26,58	26,69
20	21	27,71	25,33	25,13	25,27
21	22	26,41	23,86	23,63	23,78
22	23	25,05	22,37	22,12	22,29
23	24	23,67	20,96	20,72	20,89
Minimální hodnota		17,74	16,62	16,64	16,63
Průměrná hodnota		24,93	24,60	24,54	24,58
Maximální hodnota		32,24	33,31	33,24	33,29

Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2**Letní stabilita**

Druh budovy		Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením		ANO		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období		$\theta_{ai,max,N}$	32	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období		$\theta_{ai,max}$	33,24	°C
Splnění výjimky v ČSN 73 0540-2 (požadovaná teplota překročena nejvíce o 2 °C na souvislou dobu nejvíce 2 hodin)		NE		
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období je vyšší než požadovaná hodnota dle ČSN 73 0540-2.			

PŘÍLOHA Č. 7 - NÁVRH FVE**Přehled projektu****FV zařízení:**

FV systém připojený k síti s elektrickými spotřebiči a topným tělesem

Klimatická data		SNO - Opava, CZE (1991 - 2010)	
Instalovaný výkon		341,2 kWp	
Plocha FV modulů		1 716,2 m²	
Počet FV modulů		853	
Počet měničů		10	

Roční výnos:

**Roční výnos**

Energetický výnos FVS (AC síť)	313 791 kWh
Přímá vlastní spotřeba	241 560 kWh
přívod mřížky	45 123 kWh
Topné těleso	27 108 kWh
Ztráta energie omezením přetoků do sítě	0 kWh
Podíl vlastní spotřeby	85,6 %
Podíl pokrytí solární energií	35,1 %
Spec. Roční výnos	919,19 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	90,4 %
Snížení emisí CO ₂	147 406 kg/rok

Tepelný systém:**Přehled**

Celková poptávka tepla	100000 kWh
Poptávka po teplé vodě	100000 kWh
Akumulační nádrž: Objem	2000 Litr
Topné těleso: Maximální výkon	26,4 kW
Kotel: Typ kotle	Gas

Konstrukce zařízení**Přehled:****Data zařízení**

Druh zařízení	FV systém připojený k síti s elektrickými spotřebiči a topným tělesem
Začátek provozu	08.09.2020

Klimatická data

Lokalita	SNO - Opava, CZE (1991 - 2010)
Řešení dat	1 h
Použité simulační modely:	
- Difúzní záření na vodorovné rovině	Hofmann
- Ozařování na skloněnou plochu	Hay & Davies

Spotřeba

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	737510 kWh
Čtvrthodiny SNO	737510 kWh
Špičkové zatížení	158 kW

Plochy modulů:**1. Umístění modulu - Pavilon N****FV generátor, 1. Umístění modulu - Pavilon N**

Jméno	Pavilon N
FV moduly	112 x AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15 °



Orientace	Jihovýchod 148	°
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše	
Plocha FV modulů	225,3	m²
Stínění, 1. Umístění modulu - Pavilon N		
Stínění		0 %
Degradace modulu, 1. Umístění modulu - Pavilon N		
Zbývajcí výkon po 20 letech		80 %

2. Umístění modulu - Pavilon VA - VÝHOD

FV generátor, 2. Umístění modulu - Pavilon VA - VÝHOD

Jméno	Pavilon VA - VÝHOD	
FV moduly	104 x AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)	
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG	
Sklon		15 °
Orientace		Severovýchod 54 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu	
Plocha FV modulů		209,2 m²
Stínění, 2. Umístění modulu - Pavilon VA - VÝHOD		
Stínění		0 %
Degradace modulu, 2. Umístění modulu - Pavilon VA - VÝHOD		
Zbývajcí výkon po 20 letech		80 %

3. Umístění modulu - Pavilon VA - ZÁPAD

FV generátor, 3. Umístění modulu - Pavilon VA - ZÁPAD

Jméno	Pavilon VA - ZÁPAD	
FV moduly	114 x AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)	
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG	
Sklon		15 °
Orientace		Jihozápad 235 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu	
Plocha FV modulů		229,4 m²
Stínění, 3. Umístění modulu - Pavilon VA - ZÁPAD		
Stínění		0 %
Degradace modulu, 3. Umístění modulu - Pavilon VA - ZÁPAD		
Zbývajcí výkon po 20 letech		80 %

4. Umístění modulu - Pavilon VC - JIH

FV generátor, 4. Umístění modulu - Pavilon VC - JIH

Jméno	Pavilon VC - JIH	
FV moduly	85 x AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)	



Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15 °
Orientace	Jih 178 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	171,0 m ²
Stínění, 4. Umístění modulu - Pavilon VC - JIH	
Stínění	0 %
Degradace modulu, 4. Umístění modulu - Pavilon VC - JIH	
Zbývajcí výkon po 20 letech	80 %

5. Umístění modulu - Pavilon VC - ZÁPAD

FV generátor, 5. Umístění modulu - Pavilon VC - ZÁPAD

Jméno	Pavilon VC - ZÁPAD
FV moduly	84 x AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15 °
Orientace	Jihozápad 233 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	169,0 m ²
Stínění, 5. Umístění modulu - Pavilon VC - ZÁPAD	
Stínění	0 %
Degradace modulu, 5. Umístění modulu - Pavilon VC - ZÁPAD	
Zbývajcí výkon po 20 letech	80 %

6. Umístění modulu – Pavilon VC – VÝCHOD

FV generátor, 6. Umístění modulu - Pavilon VC - VÝCHOD

Jméno	Pavilon VC - VÝCHOD
FV moduly	84 x AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15 °
Orientace	Severovýchod 53 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	169,0 m ²
Stínění, 6. Umístění modulu - Pavilon VC - VÝCHOD	
Stínění	0 %
Degradace modulu, 6. Umístění modulu - Pavilon VC - VÝCHOD	
Zbývajcí výkon po 20 letech	80 %

7. Umístění modulu – Pavilon VB – VÝCHOD

FV generátor, 7. Umístění modulu - Pavilon VB - VÝCHOD



Jméno	Pavilon VB - VÝCHOD
FV moduly	63 x AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	10 °
Orientace	Severovýchod 53 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	126,8 m ²
Stínění, 7. Umístění modulu - Pavilon VB - VÝCHOD	
Stínění	0 %
Degradace modulu, 7. Umístění modulu - Pavilon VB - VÝCHOD	
Zbývajícím výkon po 20 letech	80 %

8. Umístění modulu – Pavilon VB – ZÁPAD

FV generátor, 8. Umístění modulu - Pavilon VB - ZÁPAD	
Jméno	Pavilon VB - ZÁPAD
FV moduly	61 x AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	10 °
Orientace	Jihozápad 233 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	122,7 m ²
Stínění, 8. Umístění modulu - Pavilon VB - ZÁPAD	
Stínění	0 %
Degradace modulu, 8. Umístění modulu - Pavilon VB - ZÁPAD	
Zbývajícím výkon po 20 letech	80 %

9. Umístění modulu – Pavilon N – VÝCHOD (FASÁDA)

FV generátor, 9. Umístění modulu - Pavilon N - VÝCHOD (FASÁDA)	
Jméno	Pavilon N - VÝCHOD (FASÁDA)
FV moduly	108 x AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	90 °
Orientace	Severovýchod 60 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	217,3 m ²
Stínění, 9. Umístění modulu - Pavilon N - VÝCHOD (FASÁDA)	
Stínění	0 %
Degradace modulu, 9. Umístění modulu - Pavilon N - VÝCHOD (FASÁDA)	
Zbývajícím výkon po 20 letech	80 %

**10. Umístění modulu – Pavilon VD – JIH**

FV generátor, 10. Umístění modulu - Pavilon VD - JIH

Jméno	Pavilon VD - JIH
FV moduly	38 x AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15 °
Orientace	Jihovýchod 145 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	76,5 m²

Stínění, 10. Umístění modulu - Pavilon VD - JIH

Stínění	0 %
---------	-----

Degradace modulu, 10. Umístění modulu - Pavilon VD - JIH

Zbývající výkon po 20 letech	80 %
------------------------------	------

Konfigurace měniče:

Propojení stringů 1

Umístění modulu	Pavilon N
Střídač 1	
Model	SE33.3K-EU-APAC (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	134,5 %
Propojení stringů	MPP 1: 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2]

Optimalizační jednotka výkonu 1

Model	P801 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	56

Propojení stringů 2

Umístění modulu	Pavilon VA - VÝHOD
Střídač 1	
Model	SE33.3K-EU-APAC (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	124,9 %
Propojení stringů	MPP 1: 1 x 18☆ [1 x 2] 1 x 18☆ [1 x 2] 1 x 16☆ [1 x 2]

Optimalizační jednotka výkonu 1

Model	P801 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	52

Propojení stringů 3

Umístění modulu	Pavilon VA - ZÁPAD
-----------------	--------------------



Střídač 1

Model	SE33.3K-EU-APAC (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	136,9 %
Propojení stringů	MPP 1: 1 x 15☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2]

Optimalizační jednotka výkonu 1

Model	P801 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	57

Propojení stringů 4

Umístění modulu	Pavilon VC - JIH
-----------------	------------------

Střídač 1

Model	SE25K-EU-APAC/AUS (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	136 %
Propojení stringů	MPP 1: 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 29☆ [1 x 1]

Optimalizační jednotka výkonu 1

Model	P801 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	28

Optimalizační jednotka výkonu 2

Model	P401 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	29

Propojení stringů 5

Umístění modulu	Pavilon VC - ZÁPAD
-----------------	--------------------

Střídač 1

Model	SE25K-EU-APAC/AUS (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	134,4 %
Propojení stringů	MPP 1: 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2]

Optimalizační jednotka výkonu 1

Model	P801 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	42

Propojení stringů 6

Umístění modulu	Pavilon VC - VÝCHOD
-----------------	---------------------



Střídač 1

Model	SE25K-EU-APAC/AUS (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	134,4 %
Propojení stringů	MPP 1: 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 14☆ [1 x 2]

Optimalizační jednotka výkonu 1

Model	P801 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	42

Propojení stringů 7

Umístění modulu	Pavilon VB - VÝCHOD
-----------------	---------------------

Střídač 1

Model	SE17K-EU-APAC/AUS (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	148,2 %
Propojení stringů	MPP 1: 1 x 16☆ [1 x 2] 1 x 31☆ [1 x 1]

Optimalizační jednotka výkonu 1

Model	P801 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	16

Optimalizační jednotka výkonu 2

Model	P401 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	31

Propojení stringů 8

Umístění modulu	Pavilon VB - ZÁPAD
-----------------	--------------------

Střídač 1

Model	SE17K-EU-APAC/AUS (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	143,5 %
Propojení stringů	MPP 1: 1 x 15☆ [1 x 2] 1 x 31☆ [1 x 1]

Optimalizační jednotka výkonu 1

Model	P801 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	15

Optimalizační jednotka výkonu 2

Model	P401 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge



Počet	31
Propojení stringů 9	
Umístění modulu	Pavilon N - VÝCHOD (FASÁDA)
Střídač 1	
Model	SE33.3K-EU-APAC (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	129,7 %
Propojení stringů	MPP 1: 1 x 18☆ [1 x 2] 1 x 18☆ [1 x 2] 1 x 18☆ [1 x 2]
Optimalizační jednotka výkonu 1	
Model	P801 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	54
Propojení stringů 10	
Umístění modulu	Pavilon VD - JIH
Střídač 1	
Model	SE12.5K-EU-APAC/AUS (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	121,6 %
Propojení stringů	MPP 1: 1 x 19☆ [1 x 1] 1 x 19☆ [1 x 1]
Optimalizační jednotka výkonu 1	
Model	P401 - Worldwide (v1)
Výrobce	SolarEdge
Počet	38

AC síť**AC síť**

Počet fází	3	
Síťové napětí (jednofázové)	230	V
Účinník (cos phi)	+/- 1	

Tepelný systém:**Přehled**

Celková poptávka tepla	100000 kWh
Poptávka po teplé vodě	100000 kWh
Specifická potřeba tepla	800 kWh/m²
Akumulační nádrž	
Objem	2000 Litr
Tloušťka izolace	50 mm
Teplota prostředí skladování	15 °C
Max. teplota zásobníku pomocí kotle	60 °C
Max. teplota zásobníku prostřednictvím topného tělesa	70 °C

**Ochrana proti legionele**

Teplota akumulční nádrže	70 °C
Čas	14:00
Interval	týdně

Generátory tepla

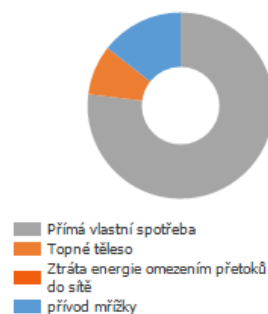
Topné těleso	Bez kroků
Maximální výkon	26,4 kW
Kotel	
Typ kotle	Gas

Tepelné spotřebiče

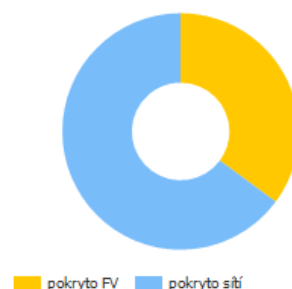
Teplá voda	
Roční spotřeba	207 000 kWh

Výsledky simulace**Výsledky Celkové zařízení:****FV zařízení**

Instalovaný výkon	341,2 kWp
Spec. Roční výnos	919,19 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	90,4 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	313 791 kWh/Rok
Přímá vlastní spotřeba	241 560 kWh/Rok
Topné těleso	27 108 kWh/Rok
Ztráta energie omezením přetoků do sítě	0 kWh/Rok
přívod mřížky	45 123 kWh/Rok
Podíl vlastní spotřeby	85,6 %
Snížení emisí CO ₂	147 406 kg/rok

Energetický výnos FVS (AC síť)**Celková spotřeba**

Celková spotřeba	737 510 kWh/Rok
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	162 kWh/Rok
Topné těleso	27 108 kWh/Rok
Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	764 780 kWh/Rok
pokryto FV	268 668 kWh/Rok
pokryto sítí	496 112 kWh/Rok
Podíl pokrytí solární energií	35,1 %

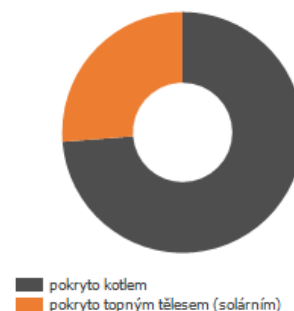
Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby**Tepelný systém**

Poptávka po teplé vodě	100 000 kWh/Rok
Tepelné ztráty	3 277 kWh/Rok
Celková poptávka tepla	103 277 kWh/Rok
pokryto kotlem	76 169 kWh/Rok
pokryto topným tělesem (solárním)	27 108 kWh/Rok

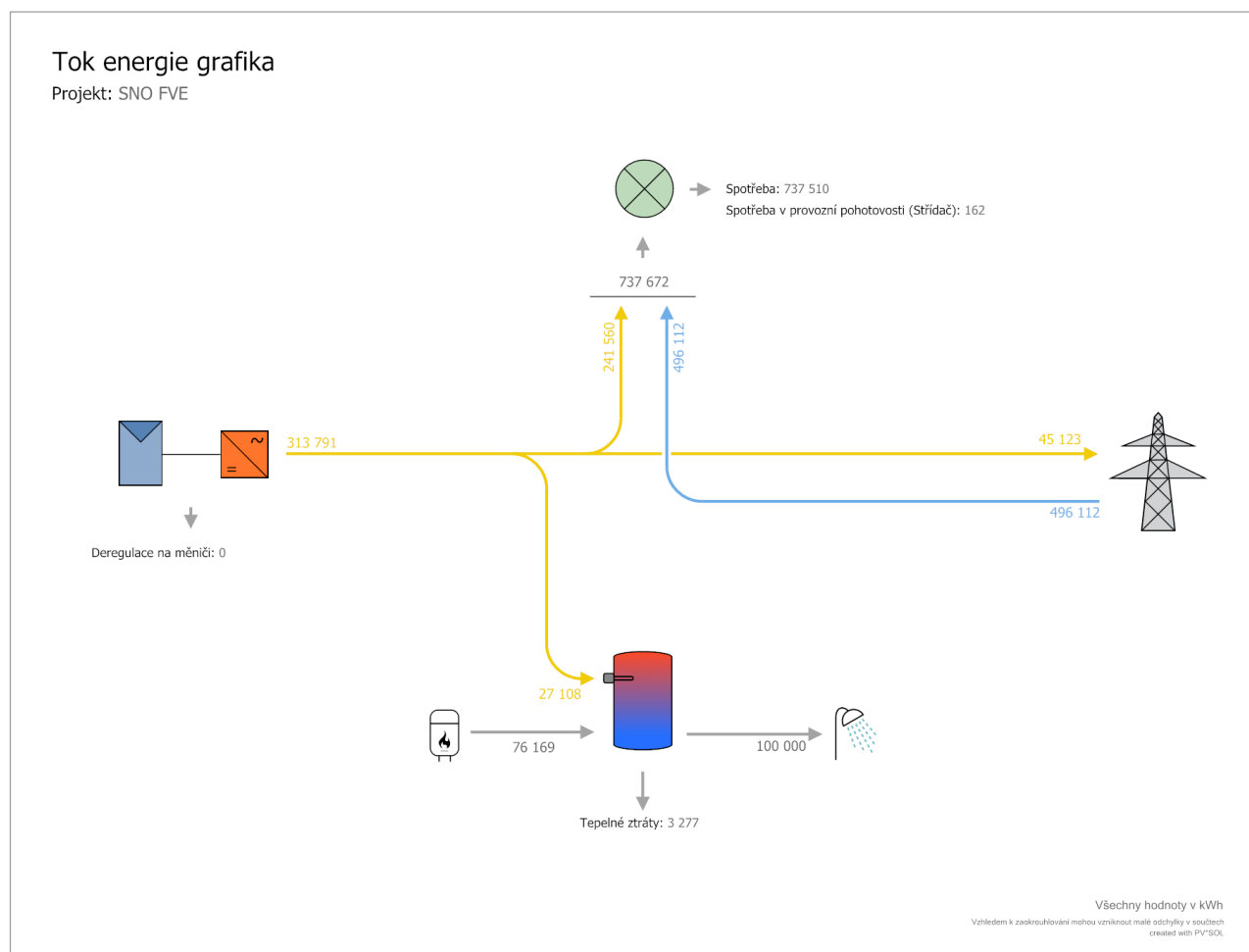


Podíl pokrytí solární energií (Tepelný systém)	26,2 %
Snížení emisí CO ₂	6 235 kg/rok

Celková poptávka tepla



Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	764 780 kWh/Rok
pokryto sítí	496 112 kWh/Rok
Stupeň soběstačnosti	35,1 %



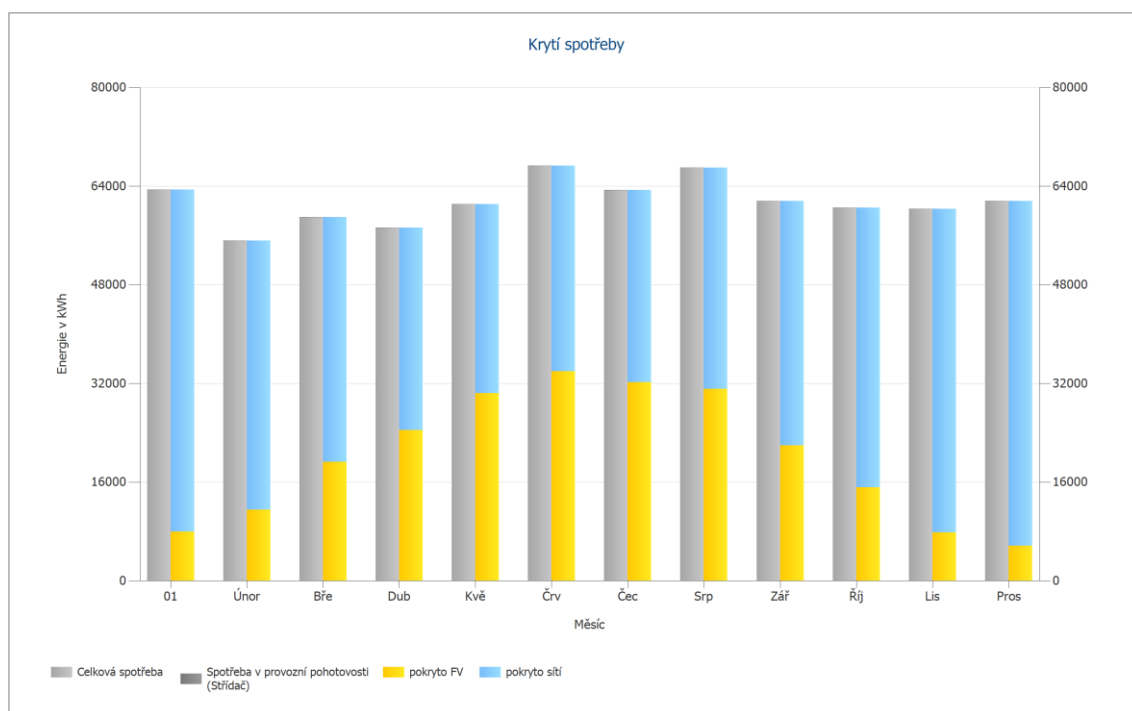
Obrázek: Tok energie grafika



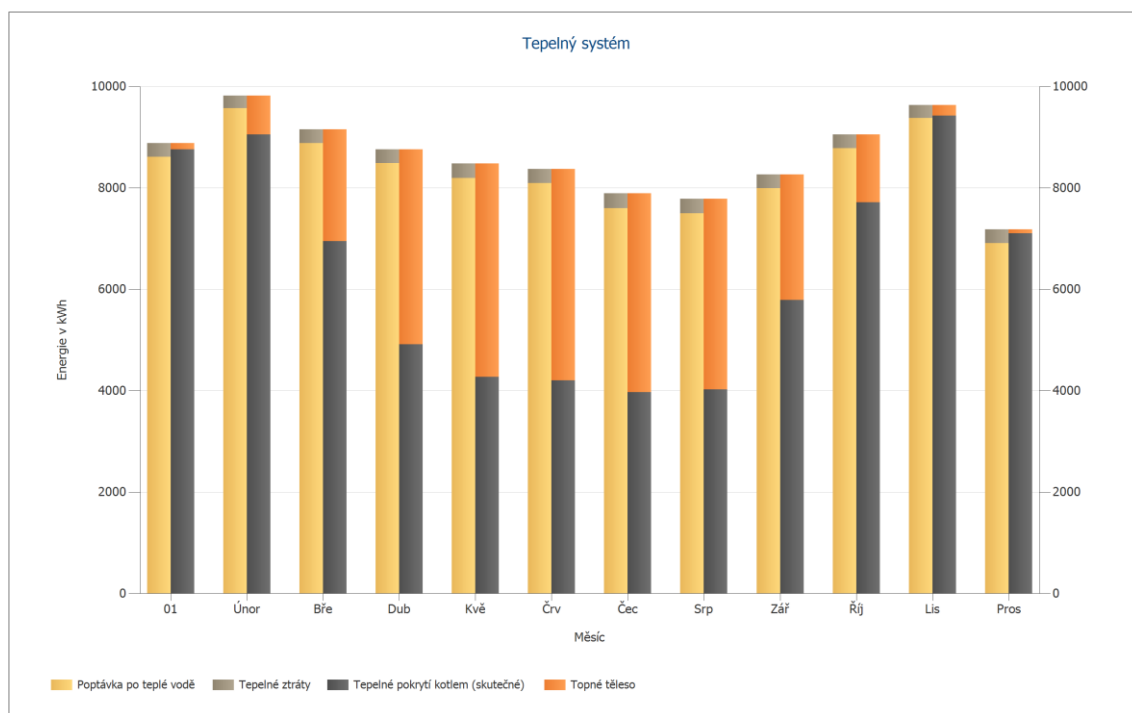
Obrázek: Prognóza výnosů se spotřebou



Obrázek: Využívání FV energie



Obrázek: Krytí spotřeby



Obrázek: Tepelný systém

Energetická bilance FV zařízení

Energetická bilance FV zařízení

Globální záření horizontální	1 075,67	kWh/m ²	
Odchylka od standardního spektra	-10,76	kWh/m ²	-1,00 %
Odras od země (albedo)	16,36	kWh/m ²	1,54 %
Vyrovnění a sklon úrovně modulu	-65,41	kWh/m ²	-6,05 %



Odstínění, zaclonění	0,00	kWh/m ²	0,00 %
Odraz na povrchu modulu	-6,63	kWh/m ²	-0,65 %
Globální záření na modul	1 009,23	kWh/m ²	
	1 009,23	kWh/m ²	
	x 1716,25	m ²	
	= 1 732 091,59	kWh	
FV globální záření	1 732 091,59	kWh	
Znečištění	0,00	kWh	0,00 %
STC konverze (stupeň jmenovitého výkonu modulu 19,91 %)	-1 387 304,11	kWh	-80,09 %
FV jmenovitá energie	344 787,48	kWh	
Chování ve slabém světle	-2 269,32	kWh	-0,66 %
Odchylka od jmenovité teploty modulu	-4 149,63	kWh	-1,21 %
Diody	-1 691,84	kWh	-0,50 %
Nesrovnalost (údaje výrobce)	0,00	kWh	0,00 %
Nesrovnalost (zapojení/odstínění)	0,00	kWh	0,00 %
Optimalizační jednotka výkonu (změna DC / deregulace)	-5 658,73	kWh	-1,68 %
FV energie (DC) bez sestupné regulace měničem	331 017,97	kWh	
Pokles pod výchozí výkon DC	0,00	kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu napěťového rozsahu MPP	0,00	kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu max. DC proudu	0,00	kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu max. DC výkonu	0,00	kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu max. AC výkonu/cos phi	-1 522,81	kWh	-0,46 %
Přizpůsobení MPP	0,00	kWh	0,00 %
FV energie (DC)	329 495,16	kWh	
Energie na vstupu WR	329 495,16	kWh	
Odchylka vstupního od jmenovitého napětí	0,00	kWh	0,00 %
DC/AC převod	-7 658,35	kWh	-2,32 %
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	-161,64	kWh	-0,05 %
Ztráty v kabelech celkem	-8 045,92	kWh	-2,50 %
FV energie (AC) bez pohotovostní spotřeby	313 629,25	kWh	
Energetický výnos FVS (AC síť)	313 790,89	kWh	

Katalogové listy

Katalogový list FV modulu:

FV modul: AXIpremium X HC AC-400MH/144S (v3)

Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje	
Typ buňky	monokrystalický Si
Pouze vhodný transformátor-měnič	Ne



Počet buněk	144
Počet obtokových diod	3
Half-cell module	Ano

Mechanické údaje

Šířka	1002 mm
Výška	2008 mm
Hloubka	40 mm
Šířka rámu	11 mm
Hmotnost	23,5 kg

U/I charakteristiky při STC

Napětí v MPP	41,12 V
Proud v MPP	9,74 A
Jmenovitý výkon	400 W
Stupeň účinnosti	19,91 %
Volnoběžné napětí	48,81 V
Zkratový proud	10,46 A
Faktor naplnění	78,45 %
Zvýšení volnoběžného napětí před stabilizací	0 %

Dílčí charakteristiky zátěže U/I

Zdroj hodnot	Výrobce/vlastní
Ozařování	200 W/m ²
Napětí v MPP při dílčí zátěži	39,57 V
Proud v MPP při dílčí zátěži	1,99 A
Volnoběžné napětí při dílčím zatížení	43,72 V
Zkratový proud při dílčím zatížení	2,1 A

Další

Napěťový koeficient	-141,55 mV/K
Proudový koeficient	4,18 mA/K
Koeficient výkonu	-0,39 %/K
Faktor korekce úhlu	100 %
Maximální systémové napětí	1000 V

Katalogový list měniče:

Střídač: SE33.3K-EU-APAC (v1)

Výrobce	SolarEdge
---------	-----------

Elektrické údaje

Jmenovitý výkon DC	45 kW
Jmenovitý výkon AC	33,3 kW
Max. výkon DC	45 kW
Max. výkon AC	33,3 kVA
Spotřeba v provozní pohotovosti	4 W
Noční spotřeba	4 W
Min. Výkon pro dodávku do sítě	0 W
Max. vstupní proud	40 A
Max. vstupní napětí	1000 V



Jmenovité napětí DC	840 V
Počet fází	3
Počet DC vstupů	1
S transformátorem	Ne
Změna stupně účinnosti při odchylce vstupního napětí od jmenovitého napětí	0 %/100V

MPP Tracker

Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	100 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	100 %
Počet MPP Tracker	1

Max. vstupní proud	40 A
Max. Příkon	45 kW
Min. napětí MPP	840 V
Max. napětí MPP	840 V

Střídač: SE25K-EU-APAC/AUS (v1)

Výrobce	SolarEdge
---------	-----------

Elektrické údaje

Jmenovitý výkon DC	33,75 kW
Jmenovitý výkon AC	25 kW
Max. výkon DC	33,75 kW
Max. výkon AC	25 kVA
Spotřeba v provozní pohotovosti	4 W
Noční spotřeba	4 W
Min. Výkon pro dodávku do sítě	0 W
Max. vstupní proud	37 A
Max. vstupní napětí	900 V
Jmenovité napětí DC	750 V
Počet fází	3
Počet DC vstupů	1
S transformátorem	Ne
Změna stupně účinnosti při odchylce vstupního napětí od jmenovitého napětí	0 %/100V

MPP Tracker

Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	100 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	100 %
Počet MPP Tracker	1
Max. vstupní proud	37 A
Max. Příkon	33,75 kW
Min. napětí MPP	750 V
Max. napětí MPP	750 V

Střídač: SE17K-EU-APAC/AUS (v1)

Výrobce	SolarEdge
---------	-----------

Elektrické údaje

Jmenovitý výkon DC	22,95 kW
--------------------	----------



Jmenovitý výkon AC	17 kW
Max. výkon DC	22,95 kW
Max. výkon AC	17 kVA
Spotřeba v provozní pohotovosti	2,5 W
Noční spotřeba	2,5 W
Min. Výkon pro dodávku do sítě	0 W
Max. vstupní proud	23 A
Max. vstupní napětí	900 V
Jmenovité napětí DC	750 V
Počet fází	3
Počet DC vstupů	1
S transformátorem	Ne
Změna stupně účinnosti při odchylce vstupního napětí od jmenovitého napětí	0 %/100V

MPP Tracker

Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	100 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	100 %
Počet MPP Tracker	1
Max. vstupní proud	23 A
Max. Příkon	22,95 kW
Min. napětí MPP	750 V
Max. napětí MPP	750 V

Střídač: SE12.5K-EU-APAC/AUS (v1)

Výrobce	SolarEdge
---------	-----------

Elektrické údaje

Jmenovitý výkon DC	16,85 kW
Jmenovitý výkon AC	12,5 kW
Max. výkon DC	16,85 kW
Max. výkon AC	12,5 kVA
Spotřeba v provozní pohotovosti	2,5 W
Noční spotřeba	2,5 W
Min. Výkon pro dodávku do sítě	0 W
Max. vstupní proud	21 A
Max. vstupní napětí	900 V
Jmenovité napětí DC	750 V
Počet fází	3
Počet DC vstupů	1
S transformátorem	Ne
Změna stupně účinnosti při odchylce vstupního napětí od jmenovitého napětí	0 %/100V

MPP Tracker

Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	100 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	100 %
Počet MPP Tracker	1
Max. vstupní proud	21 A



Max. Příkon	16,85 kW
Min. napětí MPP	750 V
Max. napětí MPP	750 V

PŘÍLOHA Č. 8 – VÝPOČET ÚPE

Požadovaná úspora primární energie pro mikrokogenerační jednotku byla stanovena podle č. 37/2016 Sb. Výsledná úspora primární energie byla stanovena na základě přílohy č. 2 této vyhlášky.

Výhřevnost paliva byla vzata

Výpočet UPE:

$$UPE = \left(1 - \frac{1}{\frac{\eta_q^T}{\eta_r^V} + \frac{\eta_e^T}{\eta_r^E}} \right) \cdot 100$$

přičemž dílčí účinnosti výroby tepla η_q^T a elektřiny η_e^T se stanoví podle vzorců:

$$\eta_q^T = Q_{U\dot{Z}} / Q_{PAL\ KVET} [-]$$

$$\eta_e^T = E_{KVET} / Q_{PAL\ KVET} [-],$$

kde: η_q^T je účinnost tepla z kombinované výroby elektřiny a tepla definovaná jako množství užitečného tepla vyrobeného v kogenerační jednotce dělené množstvím části celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla [-]

η_e^T je elektrická účinnost kombinované výroby elektřiny a tepla definovaná jako množství elektřiny vyrobené v kogenerační jednotce vázané na výrobu užitečného tepla dělené množstvím části celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla; pokud kogenerační jednotka vyrábí mechanickou energii, může být elektřina z kombinované výroby elektřiny a tepla navýšena o množství elektřiny ekvivalentní této mechanické energii uvedené v bodě 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce [-]

η_r^V je harmonizovaná referenční hodnota účinnosti pro oddělenou výrobu tepla uvedená v přímo použitelném předpisu Evropské unie, kterým se stanoví harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny a tepla [-]

η_r^E je harmonizovaná referenční hodnota účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny stanovená podle přímo použitelného předpisu Evropské unie, kterým se stanoví harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny a tepla přizpůsobená průměrným klimatickým podmínkám v České republice na průměrnou roční teplotu 8 °C [-]

E_{KVET} je množství elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla [MWh]

$Q_{U\dot{Z}}$ je množství užitečného tepla [MWh]



$Q_{\text{PAL KVET}}$ je část množství celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla [MWh].

Část množství celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla $Q_{\text{PAL KVET}}$ se stanoví ze vzorce:

$$Q_{\text{PAL KVET}} = Q_{\text{PAL KJ}} - Q_{\text{PAL NEKVET}} \text{ [MWh]}$$

kde: $Q_{\text{PAL KJ}}$ je množství celkového paliva [MWh]

$Q_{\text{PAL NEKVET}}$ je část množství celkového paliva připadající na výrobu elektřiny nepocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla [MWh]

$Q_{\text{PAL KVET}}$ je část množství celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla [MWh]

Část množství celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla $Q_{\text{PAL KVET}}$ musí splnit podmínku:

$$Q_{\text{PAL KVET}} \geq E_{\text{KVET}} + Q_{\text{UŽ}} + E_{\text{M}} \text{ [MWh]}$$

Pokud není výše uvedená podmínka splněna, bude hodnota $Q_{\text{PAL KVET}}$ rovna součtu hodnot elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla E_{KVET} , užitečného tepla $Q_{\text{UŽ}}$ a mechanické energie E_{M} .

$$Q_{\text{PAL NEKVET}} = E_{\text{NEKVET}} / \eta_{\text{E NEKVET}} \text{ [MWh]}$$

kde: E_{NEKVET} je množství elektřiny nepocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla [MWh]

η_{NEKVET} je účinnost kogenerační jednotky pro výrobu elektřiny nepocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla [-]

$$E_{\text{NEKVET}} = E_{\text{SV}} - E_{\text{KVET}} \text{ [MWh]}$$

kde: E_{SV} je celkové množství elektřiny vyrobené v kogenerační jednotce měřené na svorkách generátorů [MWh]

Hodnota $\eta_{\text{E NEKVET}}$

a) se stanoví pro kogenerační jednotku s technologií podle § 2 odst. 2 písm. b) a d) až k) na základě provozních údajů kogenerační jednotky za vykazované období podle vzorce:

$$\eta_{\text{E NEKVET}} = E_{\text{SV}} / Q_{\text{PAL KJ}} \text{ [-]}$$

kde: E_{SV} je celkové množství elektřiny vyrobené v kogenerační jednotce měřené na svorkách generátorů [MWh]

$Q_{\text{PAL KJ}}$ je množství celkového paliva [MWh],

Harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny:

Harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny v níže uvedené tabulce se zakládají na výhřevnosti a standardních atmosférických podmínkách ISO (teplota prostředí 15 °C, 1,013 baru, relativní vlhkost 60 %).

Pro plynné palivo:



Kategorie	Druh paliva	Rok výstavby	Hodnota
G10	Zemní plyn, LPG, LNG a biomethan	Od roku 2016	53,0

Harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu tepla:

Harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu tepla v níže uvedené tabulce se zakládají na výhřevnosti a standardních atmosférických podmínkách ISO (teplota prostředí 15 °C, 1,013 baru, relativní vlhkost 60 %).

Pro plynné palivo:

Kategorie	Druh paliva	Rok výstavby	Hodnota (horká voda)
G10	Zemní plyn, LPG, LNG a biomethan	Od roku 2016	92,0

Korekční faktory pro vyhnutelné síťové ztráty pro použití harmonizovaných referenčních hodnot účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny:

Napětíová hladina připojení	Korekční faktor (pro spotřebu na místě)
< 0,45 kV	0,851

Stanovení UPE:

$$UPE = \left(1 - \frac{1}{\frac{\eta_q^T}{\eta_r^V} + \frac{\eta_e^T}{\eta_r^E}} \right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{1}{\frac{0,654}{0,92} + \frac{0,312}{0,457}} \right) \cdot 100 = 28,24 \%$$

$$\eta_q^T = \frac{Q_{už}}{Q_{pal\ KVET}} = \frac{184,36}{282,04} = 0,654 = 65,4 \%$$

$$\eta_e^T = \frac{E_{KVET}}{Q_{pal\ KVET}} = \frac{88}{282,04} = 0,312 = 31,2 \%$$

$$\eta_r^V = 92 \%$$

$$\eta_r^E = (\eta_{r\ pal}^E + \Delta\eta_{r\ tep}^E) \cdot \frac{k_{nap}}{100} = (53 + 0,7) \cdot 0,851 = 0,457 = 45,7 \%$$

$$\eta_{r\ pal}^E = 53 \%$$

$$k_{nap} = 0,851$$

$$\Delta\eta_{r\ tep}^E = 0,7\%$$

PŘÍLOHA Č. 9 – EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

Investice do zařízení je počítaná v nultém roce, výnosy a náklady v dalších letech jsou zaznamenány do tabulky. Finanční analýza je hodnocena bez vlivu dotace. Ve finančním hodnocení není uvažováno s odpisy (účetní ani daňové) ani s daní ze zisku.



Finanční plán s hodnocením:

Parametr	Rok			
	1	2	3	4
Investice (tis. Kč)	0	0	0	0
Úspora nákladů (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Výnosy celkem (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Provozní náklady celkem (tis. Kč)	0,00	0,00	0,00	0,00
Cash-Flow (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Cash-Flow kumulovaný (tis. Kč)	-44 874,33	-43 710,76	-42 547,19	-41 383,62
Cash-Flow diskontovaný (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Čistá současná hodnota – NPV (tis. Kč)	-44 874,33	-43 710,76	-42 547,19	-41 383,62
Vnitřní výnosové procento – IRR (%)	-97,5 %	-82,8 %	-66,8 %	-54,0 %
Ekvivalentní anuita – RENTA (tis. Kč)	-44 874,33	-43 710,76	-42 547,19	-41 383,62
Parametr	Rok			
	5	6	7	8
Investice (tis. Kč)	0	0	0	0
Úspora nákladů (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Výnosy celkem (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Provozní náklady celkem (tis. Kč)	0,00	0,00	0,00	0,00
Cash-Flow (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Cash-Flow kumulovaný (tis. Kč)	-40 220,05	-39 056,48	-37 892,91	-36 729,34
Cash-Flow diskontovaný (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Čistá současná hodnota – NPV (tis. Kč)	-40 220,05	-39 056,48	-37 892,91	-36 729,34
Vnitřní výnosové procento – IRR (%)	-44,2 %	-36,7 %	-30,8 %	-26,2 %
Ekvivalentní anuita – RENTA (tis. Kč)	-40 220,05	-39 056,48	-37 892,91	-36 729,34
Parametr	Rok			
	9	10	11	12
Investice (tis. Kč)	0	0	0	0
Úspora nákladů (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Výnosy celkem (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Provozní náklady celkem (tis. Kč)	0,00	0,00	0,00	0,00
Cash-Flow (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Cash-Flow kumulovaný (tis. Kč)	-35 565,77	-34 402,20	-33 238,63	-32 075,06
Cash-Flow diskontovaný (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Čistá současná hodnota – NPV (tis. Kč)	-35 565,77	-34 402,20	-33 238,63	-32 075,06
Vnitřní výnosové procento – IRR (%)	-22,5 %	-19,4 %	-16,9 %	-14,8 %
Ekvivalentní anuita – RENTA (tis. Kč)	-35 565,77	-34 402,20	-33 238,63	-32 075,06
Parametr	Rok			
	13	14	15	16
Investice (tis. Kč)	0	0	0	0
Úspora nákladů (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Výnosy celkem (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57



Provozní náklady celkem (tis. Kč)	0,00	0,00	0,00	0,00
Cash-Flow (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Cash-Flow kumulovaný (tis. Kč)	-30 911,49	-29 747,92	-28 584,35	-27 420,78
Cash-Flow diskontovaný (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Čistá současná hodnota – NPV (tis. Kč)	-30 911,49	-29 747,92	-28 584,35	-27 420,78
Vnitřní výnosové procento – IRR (%)	-13,1 %	-11,5 %	-10,2 %	-9,1 %
Ekvivalentní anuita – RENTA (tis. Kč)	-30 911,49	-29 747,92	-28 584,35	-27 420,78
Parametr	Rok			
	17	18	19	20
Investice (tis. Kč)	0	0	0	0
Úspora nákladů (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Výnosy celkem (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Provozní náklady celkem (tis. Kč)	0,00	0,00	0,00	0,00
Cash-Flow (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Cash-Flow kumulovaný (tis. Kč)	-26 257,21	-25 093,64	-23 930,07	-22 766,50
Cash-Flow diskontovaný (tis. Kč)	1 163,57	1 163,57	1 163,57	1 163,57
Čistá současná hodnota – NPV (tis. Kč)	-26 257,21	-25 093,64	-23 930,07	-22 766,50
Vnitřní výnosové procento – IRR (%)	-8,1 %	-7,2 %	-6,5 %	-5,8 %
Ekvivalentní anuita – RENTA (tis. Kč)	-26 257,21	-25 093,64	-23 930,07	-22 766,50

Finanční hodnocení (20 let):

Parametr	Rok vyhodnocení
	20
NPV, 20 (tis. Kč)	-22 766,504
IRR, 20 (tis. Kč)	-5,8 %
RENTA, 20 (tis. Kč)	-22 766,504
PDN – Prostá doba návratnosti (let)	Delší než hodnocení
DDN – Diskontovaná doba návratnosti (let)	Delší než hodnocení

**PŘÍLOHA Č. 10 - KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PODLE §10B ZÁKONA Č. 406/2000 SB.****ROZHODNUTÍ**

V Praze dne 11. 9. 2020

č. j.: MPO 564458/20/41300/41000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 406/2000 Sb.“), na základě žádosti **právnícké osoby YOUNG4ENERGY s.r.o. se sídlem Korunní 595/76, 70900 Ostrava - Mariánské Hory, IČO: 04083351** (dále jen „žadatel“) **rozhodlo** podle § 10b odst. 1 zákona č. 406/2000 Sb. ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „správní řád“), **takto:**

Žadateli se uděluje oprávnění č. 1893 k výkonu činnosti energetického specialisty podle

§ 10 odst. 1) písm. a) a b) zákona č. 406/2000 Sb.

Odůvodnění

Žadatel podal dne 9. 9. 2020 žádost o udělení oprávnění energetického specialisty k výkonu činnosti podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona č. 406/2000 Sb. Se žádostí o udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty pro právnickou osobu podle § 10 odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. byly doručeny následující přílohy: doklad o bezúhonnosti žadatele, kopie rozhodnutí o udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty určené osoby podle § 10 odst. 2 písm. b) bod 2 zákona č. 406/2000 Sb., doklad o pracovním nebo obdobném poměru s určenými osobami a písemný souhlas s výkonem činnosti určených osob pro žadatele a doklad o uhrazení správního poplatku podle zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů.

Ministerstvo průmyslu a obchodu posoudilo výše uvedené náležitosti žádosti s přílohami a konstatuje následující: žadatel doložil, že má určenou osobu, která splňuje požadavky stanovené zákonem č. 406/2000 Sb. na tuto osobu, resp. určená osoba je držitelem platného oprávnění energetického specialisty pro požadované činnosti energetického specialisty. **Činnost určených osob pro žadatele budou vykonávat: pan Ing. Jan Mendrygal, narozený dne 5. 6. 1990, bytem Tísek 260, 743 01 Tísek a paní Ing. Alena Kuchníková, narozená 21. 12. 1983, bytem Mírová 1012, 735 81 Bohumín. Pan Ing. Jan Mendrygal je držitelem platného oprávnění energetického specialisty č. 1760 k výkonu činnosti provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku, podle § 10 odst. 1 písm. a) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti. Paní Ing. Alena Kuchníková je držitelkou platného oprávnění energetického specialisty č. 1370 k výkonu činnosti provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku, zpracování průkazu podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti.**

Na základě splnění zákonných požadavků podle ustanovení § 10 odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. lze konstatovat, že žadatel vyhověl požadavkům pro udělení oprávnění **pro oblast činnosti energetického specialisty k provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku, ke zpracování průkazu.** Tím došlo ze strany žadatele jakožto právnické osoby k naplnění podmínek pro udělení oprávnění k výkonu



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

1

Na Františku 32, 110 15 Praha 1
+420 224 851 111
posta@mpo.cz, www.mpo.cz



činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1) písm. a) a b) zákona č. 406/2000 Sb. a žádosti bylo vyhověno.

Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.

Ing. et. Ing. René Neděla

náměstek ministra



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

**PŘÍLOHA Č. 11 - SPOLEČNÉ STANOVISKO MPO A MŽP K ČINNOSTEM ENERGETICKÉHO SPECIALISTY**

Ministerstvo životního prostředí

**SPOLEČNÉ STANOVISKO****ODBORU ENERGETIKY A OCHRANY KLIMATU MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
A ODBORU ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI A ÚSPOR MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU**

k účasti osob s oprávněním k provádění činností energetického specialisty na základě autorizace podle § 10 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění, na přípravě žádosti o poskytnutí dotace v rámci Prioritní osy 5, Operačního programu Životní prostředí 2014 - 2020

V rámci výzvy na snižování energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie ve Specifickém cíli 5.1, Prioritní osy 5, Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (dále jen „OPŽP“), je zakotven požadavek na provedení energetického posouzení za účelem posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie. Toto energetické posouzení vychází z energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění (dále jen „zákon“), ale nelze ho za tento posudek považovat, vzhledem k jeho rozšíření zaměřených na prokazování specifických cílů programu v oblasti životního prostředí. I přes tuto skutečnost je nutné zajistit, aby bylo energetické posouzení pro poskytnutí dotace zpracováno odpovědnou a kvalifikovanou osobou pro tuto činnost.

Vzhledem k výše uvedenému, došlo k dohodě mezi Ministerstvem průmyslu a obchodu a Ministerstvem životního prostředí, že energetické posouzení pro předložení žádosti v rámci Prioritní osy 5, Operačního programu životního prostředí 2014 - 2020 je oprávněna provést pouze osoba, která má platné oprávnění k provádění činností energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) zákona.

Ministerstvo průmyslu a obchodu tímto sděluje, že bylo Ministerstvem životního prostředí informováno o požadavku využití odborné kvalifikace energetických specialistů podle § 10 odst. 1 a) zákona pro potřeby zpracování energetického posouzení za účelem zpracování posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie a souhlasí s vydáváním tohoto posouzení energetickým specialistou oprávněného podle zákona za podmínek, že bude ve shodě s § 10 odst. 6 písm. c) zákona tzn., že v dokumentu stvrzujícím výběr nejvhodnějšího opatření nesmí být uvedeno evidenční číslo energetického specialisty. Pro tyto potřeby budou osoby oprávněné k provádění činností energetického specialisty uvádět pouze své jméno, příjmení, titul, datum podpisu a samotný podpis.

Na toto energetické posouzení se nevztahují povinnosti týkající se činností energetických specialistů uvedené v zákoně, především v § 10 odst. 6, neboť se nejedná o činnost podle § 6a, 7a, 9 a 9a tohoto zákona.

V Praze dne . listopadu 2016

Ing. Vladimír Sochor
ředitel odboru energetických účinností a úspor
MPO

Ing. Pavel Zámyslický, Ph.D.
ředitel energetiky a klimatu MŽP