



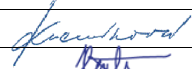
**YOUNG4ENERGY**

**MODERNÍ ENERGIE PRO VÁS**

**PROJEKTOVÁ STUDIE STAVEBNÍHO A TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ  
SLEZSKÁ NEMOCNICE V OPAVĚ**

**„Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím  
OZE a KVET“**



|  |                   |                                     |  |   |  |
|--|-------------------|-------------------------------------|--|---|--|
| <br><b>YOUNG4ENERGY</b><br>YOUNG4ENERGY s.r.o.<br>Korunní 595/76<br>Ostrava – Mariánské Hory<br>PSČ 709 00, IČ 040 83 351 |                   | NÁZEV<br>PROJEKTOVÉ<br>STUDIE:      | <b>Snížení energetické náročnosti budov v areálu<br/>Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET</b> |   |  |
|  |                   | OBJEDNATEL<br>PROJEKTOVÉ<br>STUDIE: | <b>Slezská nemocnice v Opavě, p. o.<br/>Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava</b>                  |   |  |
| ČÍSLO<br>VYHOTOVENÍ:   | POČET<br>STRÁNEK: | ČÁST                                | <b>PROJEKTOVÁ STUDIE STAVEBNÍHO A<br/>TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ</b>                                       |   |  |
|  | 119               | STAVITEL:                           | <b>Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace</b>   |   |  |
| REVIZE ČÍSLO ZE DNE:   | ČÍSLO ZAKÁZKY:    | Z20-04                              | DATUM:   | 11/2020, Ostrava  |  |
|  | ZPRACOVAL:        | Ing. Alena KUČNÍKOVÁ                | PODPIS:  |  |  |
|  | ZPRACOVAL:        | Bc. Lukáš HAVLÍČEK                  | PODPIS:  |  |  |
| ARCHIVAČNÍ ČÍSLO KLIENTA:  | ZPRACOVAL:        | David HENEŠ                         | PODPIS:  |  |  |
|  | AUTORIZACE:       | Ing. Václav KUČERA                  | PODPIS:  |  |  |

**OBSAH**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....   | 8  |
| 1.1    | Údaje o stavbě .....  | 8  |
| 1.2    | Údaje o staviteli .....   | 9  |
| 1.3    | Údaje o zpracovateli studie .....   | 9  |
| 1.4    | Předmět studie .....  | 10 |
| 1.5    | Anotace projektu .....  | 11 |
| 1.6    | Anotace projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov“ ..... | 12 |
| 1.7    | Anotace projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov“ .....      | 13 |
| 2.     | SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....   | 13 |
| 3.     | POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU .....   | 14 |
| 3.1    | Umístění města Opava .....  | 14 |
| 3.2    | Umístění řešeného areálu Nemocnice .....  | 15 |
| 3.2.1  | Areál Nemocnice .....   | 15 |
| 3.3    | Popis stavu budov v areálu .....  | 17 |
| 3.3.1  | Pavilon G .....   | 17 |
| 3.3.2  | Pavilon H .....   | 18 |
| 3.3.3  | Pavilon M .....   | 18 |
| 3.3.4  | Pavilon N .....   | 19 |
| 3.3.5  | Pavilon O-P .....   | 20 |
| 3.3.6  | Objekt O .....  | 20 |
| 3.3.7  | Objekt P .....  | 20 |
| 3.3.8  | Pavilon U .....   | 21 |
| 3.3.9  | Pavilon V/A .....   | 21 |
| 3.3.10 | Pavilon V/B .....   | 22 |
| 3.3.11 | Pavilon V/C .....   | 23 |
| 3.3.12 | Pavilon V/D .....   | 23 |
| 3.3.13 | Pavilon W .....   | 24 |
| 3.3.14 | Objekt Lékárny .....  | 25 |
| 3.3.15 | Objekt Údržby .....   | 25 |
| 3.3.16 | Objekt Vrátnice .....   | 26 |
| 3.4    | Popis stavu elektrické energie v areálu Nemocnice .....   | 26 |
| 3.5    | Popis stavu zemního plynu v areálu Nemocnice .....  | 27 |
| 3.6    | Popis stávajícího stavu zdrojů tepla .....  | 28 |



|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.6.1 | Zdroj tepla v pavilonu M .....  | 28 |
| 3.6.2 | Zdroj tepla v pavilonu N .....  | 28 |
| 3.6.3 | Zdroj tepla v pavilonu U .....  | 29 |
| 3.6.4 | Zdroj tepla v pavilonu V.....   | 29 |
| 3.6.5 | Zdroj tepla v pavilonu W.....   | 29 |
| 3.6.6 | Zdroj tepla v pavilonu Údržby.....  | 29 |
| 3.7   | Popis stavu studené vody v objektu .....  | 30 |
| 3.8   | Popis stavu vzduchotechniky v objektu .....   | 30 |
| 3.8.1 | Popis stavu vzduchotechniky v pavilonu G.....   | 30 |
| 3.8.2 | Popis stavu vzduchotechniky v pavilonu H.....   | 31 |
| 3.8.3 | Popis stavu vzduchotechniky v pavilonu N.....   | 31 |
| 3.8.4 | Popis stavu vzduchotechniky v pavilonu V .....  | 31 |
| 3.8.5 | Popis stavu vzduchotechniky v objektu Lékárna .....                                       | 31 |
| 3.8.6 | Popis stavu vzduchotechniky v pavilonu Vrátnice .....                                     | 32 |
| 4.    | HODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU.....  | 32 |
| 4.1   | Zhodnocení stávajícího stavu budov .....  | 32 |
| 4.2   | Zhodnocení stavu elektrické energie v areálu Nemocnice.....                               | 32 |
| 4.3   | Zhodnocení stavu zemního plynu.....   | 33 |
| 4.4   | Zhodnocení stavu zdroje tepla v areálu.....   | 33 |
| 4.5   | Zhodnocení stavu studené vody v areálu .....  | 34 |
| 4.6   | Zhodnocení stavu vzduchotechniky v areálu .....   | 34 |
| 5.    | SUMARIZACE STÁVAJÍCÍHO STAVU A PŘEDPOKLADY PRO NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ .....                    | 34 |
| 6.    | NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ – HLAVNÍ BUDOVI .....   | 36 |
| 6.1   | Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N – SO 01 .....                         | 38 |
| 6.1.1 | Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu N .....       | 39 |
| 6.2   | Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C – SO 02.....                        | 39 |
| 6.2.1 | Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/C .....     | 40 |
| 6.3   | Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A – SO 03.....                        | 40 |
| 6.3.1 | Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/A .....     | 40 |
| 6.4   | Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu V – SO 04 ..... | 40 |
| 6.4.1 | Instalace modulu kogenerační jednotky I. a II.....  | 41 |
| 6.4.2 | Instalace periférií kogenerační jednotky I. a II. ....                                    | 42 |
| 6.4.3 | Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky I. a II.....                            | 42 |
| 6.4.4 | Vyvedení tepla kogenerační jednotky I. a II.....  | 43 |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 6.4.5  | Řídicí systém kogenerační jednotky I. a II. ....   | 43 |
| 6.5    | Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V – SO 05 .....  | 43 |
| 6.5.1  | Instalace modulu kogenerační jednotky III. a IV. ....  | 43 |
| 6.5.2  | Instalace periférií kogenerační jednotky III. a IV. ....   | 44 |
| 6.5.3  | Vyvedení elektrického kogenerační jednotky III. a IV. ....   | 45 |
| 6.5.4  | Vyvedení tepla kogenerační jednotky III. a IV. ....  | 45 |
| 6.5.5  | Řídicí systém kogenerační jednotky III. a IV. ....   | 45 |
| 6.6    | Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v areálu Nemocnice – SO 06.....   | 46 |
| 6.6.1  | Prvky měření a regulace .....  | 46 |
| 6.6.2  | Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energií .....  | 46 |
| 6.6.3  | Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů.....  | 49 |
| 6.7    | 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 – SO 07..... | 50 |
| 6.7.1  | Instalace technologie fotovoltaického systému.....   | 51 |
| 6.7.2  | Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/A o výkonu 87,20 kWp a instalace technologie 52   |    |
| 6.7.3  | Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/B o výkonu 49,6 kWp a instalace technologie ..  | 53 |
| 6.7.4  | Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/C o výkonu 101,20 kWp a instalace technologie 53  |    |
| 6.7.5  | Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/D o výkonu 15,20 kWp a instalace technologie 54   |    |
| 6.7.6  | Instalace FV panelů na střeše pavilonu G o výkonu 36,40 kWp a instalace technologie ...  | 54 |
| 6.7.7  | Instalace FV panelů na střeše pavilonu H o výkonu 28,40 kWp a instalace technologie ...  | 54 |
| 6.7.8  | Instalace FV panelů na střeše a fasádě pavilonu N o výkonu 88,00 kWp a instalace technologie.....  | 55 |
| 6.7.9  | Instalace FV panelů na střeše pavilonu O-P o výkonu 23,20 kWp a instalace technologie 55   |    |
| 6.7.10 | Instalace FV panelů na střeše objektu Lékárna o výkonu 50,40 kWp a instalace technologie.....  | 56 |
| 6.7.11 | Instalace FV panelů na střeše objektu Vrátnice o výkonu 22,80 kWp a instalace technologie.....   | 56 |
| 6.7.12 | Odpojení od TS na pozemku PL a úprava rozvodů elektrické energie .....   | 57 |
| 6.7.13 | Instalace záložního zdroje diesel agregátu o výkonu 1 MVA.....   | 57 |
| 6.7.14 | Řídicí systém výroby a spotřeby elektrické energie včetně řízení nouzového zásobování elektrickou energií .....  | 58 |
| 6.8    | Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla – SO 08.....   | 58 |
| 6.8.1  | Rekuperační jednotka pro pavilon V.....  | 59 |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 6.8.2  | Rekuperační jednotka pro pavilon H .....                           | 59 |
| 6.8.3  | Rekuperační jednotky pro pavilon G .....                           | 60 |
| 6.8.4  | Rekuperační jednotka pro pavilon N .....                           | 61 |
| 6.8.5  | Rekuperační jednotka pro pavilon O-P.....                          | 61 |
| 6.8.6  | Rekuperační jednotka pro objekt Lékárny .....                      | 62 |
| 6.8.7  | Rekuperační jednotka pro objekt Vrátnice.....                      | 62 |
| 6.8.8  | Příslušenství rekuperačních jednotek.....                          | 62 |
| 6.9    | Navrhovaná řešení u vedlejších budov.....                          | 63 |
| 6.10   | Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M – SO 01 .....           | 65 |
| 6.10.1 | Demontáž stávající technologie.....                                | 65 |
| 6.10.2 | Rekonstrukce periferií kotelny .....                               | 65 |
| 6.10.3 | Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu .....                     | 66 |
| 6.10.4 | Instalace odvodu kondenzátu.....                                   | 67 |
| 6.10.5 | Doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému..... | 67 |
| 6.10.6 | MaR.....   | 67 |
| 6.11   | Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U – SO 02.....            | 68 |
| 6.11.1 | Demontáž stávající technologie.....                                | 68 |
| 6.11.2 | Rekonstrukce periferií technické místnosti .....                   | 68 |
| 6.11.3 | Výměna zdrojů na výrobu tepla .....                                | 68 |
| 6.11.4 | Instalace odvodu kondenzátu.....                                   | 69 |
| 6.11.5 | Doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému..... | 69 |
| 6.11.6 | MaR .....  | 69 |
| 6.12   | Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W – SO 03.....            | 70 |
| 6.12.1 | Demontáž stávající technologie .....                               | 70 |
| 6.12.2 | Rekonstrukce periferií technické místnosti .....                   | 70 |
| 6.12.3 | Výměna zdroje na výrobu tepla .....                                | 70 |
| 6.12.4 | Instalace odvodu kondenzátu.....                                   | 71 |
| 6.12.5 | Doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému..... | 71 |
| 6.12.6 | MaR .....  | 71 |
| 6.13   | Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby – SO 04.....        | 72 |
| 6.13.1 | Demontáž stávající technologie .....                               | 72 |
| 6.13.2 | Rekonstrukce periferií technické místnosti .....                   | 72 |
| 6.13.3 | Výměna zdrojů na výrobu tepla.....                                 | 72 |



|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 6.13.4 | Instalace odvodu kondenzátu.....  | 73  |
| 6.13.5 | Doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.....  | 73  |
| 6.13.6 | MaR.....  | 74  |
| 6.14   | Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie a instalace hlavních regulačních prvků v areálu Nemocnice – SO 05..... | 74  |
| 6.14.1 | Centrální řídicí systém.....  | 74  |
| 6.14.2 | Prvky měření a regulace.....  | 74  |
| 6.14.3 | Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energií.....  | 74  |
| 6.14.4 | Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů.....   | 78  |
| 6.15   | Instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 90 kWp – SO 06.....   | 78  |
| 6.15.1 | Instalace technologie fotovoltaického systému.....  | 79  |
| 6.15.2 | Instalace FV panelů na střeše pavilonu U o výkonu 36 kWp a instalace technologie.....   | 80  |
| 6.15.3 | Instalace FV panelů na střeše objektu Údržby o výkonu 54 kWp a instalace technologie.....   | 80  |
| 6.16   | POROVNÁNÍ NÁKLADŮ ZA ENERGIE.....   | 81  |
| 6.16.1 | Stávající náklady za EE.....  | 81  |
| 6.16.2 | Nové náklady za elektrickou energii.....  | 81  |
| 6.17   | Náklady zemní plyn.....   | 82  |
| 6.17.1 | Potřeba tepla pro TUV.....  | 82  |
| 6.17.2 | Potřeba tepla pro vytápění.....   | 82  |
| 6.17.3 | Potřeba tepla.....  | 83  |
| 6.17.4 | Spotřeba tepla a zemního plynu.....   | 83  |
| 6.18   | Stávající náklady za ZP v areálu Nemocnice.....   | 84  |
| 6.19   | Nové náklady za ZP.....   | 84  |
| 6.20   | Úspory za projekt.....  | 85  |
| 7.     | INDIKATIVNÍ VÝČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ.....   | 86  |
| 7.1    | INDIKATIVNÍ VÝČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ – hlavní budovy.....   | 86  |
| 7.2    | INDIKATIVNÍ VÝČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ – vedlejší budovy.....   | 92  |
| 8.     | EKONOMICKÉ POSOUZENÍ OPTIMALIZACE A VÝPOČET NÁVRATNOSTI – hlavní budovy... ..   | 96  |
| 9.     | EKONOMICKÉ POSOUZENÍ OPTIMALIZACE A VÝPOČET NÁVRATNOSTI – vedlejší budovy.....  | 97  |
| 10.    | POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA.....   | 98  |
| 10.1   | Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda.....   | 98  |
| 10.2   | Emise.....  | 98  |
| 10.3   | Technická seismická.....  | 99  |
| 10.4   | Hluk.....   | 99  |
| 10.5   | Likvidace splaškových a dešťových vod.....  | 100 |



|      |   |     |
|------|---|-----|
| 10.6 | Odpady .....  | 100 |
| 10.7 | Ochrana půdy .....  | 101 |
| 11.  | SWOT ANALÝZA PRO INSTALACE VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE NA BÁZI OZE A KVET S REKONSTRUKCÍ ZDROJE TEPLA ..... | 101 |
| 11.1 | Silné stránky – STRENGTHS.....  | 101 |
| 11.2 | Slabé stránky – WEAKNESSES.....   | 102 |
| 11.3 | Příležitosti – OPPORTUNITIES.....   | 102 |
| 11.4 | Hrozby – THREATS .....  | 103 |
| 11.5 | ZÁVĚRY SWOT ANALÝZY .....   | 103 |
| 12.  | MOŽNOST VYUŽITÍ PODPORY .....   | 103 |
| 12.1 | Operační program Životního prostředí.....   | 103 |
| 12.2 | Sumář .....   | 110 |
| 13.  | HARMONOGRAM PROJEKTU .....  | 110 |
| 13.1 | Zahájení projektu .....   | 110 |
| 13.2 | Ukončení projektu .....   | 110 |
| 13.3 | Harmonogram projektu .....  | 111 |
| 14.  | PŘÍLOHY.....  | 112 |
| 15.  | ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ PRO ZADAVATELE .....  | 112 |
| 15.1 | Závěry a doporučení pro zadavatele pro projekt s hlavními budovami .....                                  | 112 |
| 15.2 | Závěry a doporučení pro zadavatele pro projekt s vedlejšími budovami.....                                 | 113 |
| 16.  | VYJÁDŘENÍ ZPRACOVATELŮ STUDIE K REALIZOVATELNOSTI OBOU PROJEKTŮ .....                                     | 114 |
| 17.  | SEZNAM OBRÁZKŮ .....  | 117 |
| 18.  | SEZNAM TABULEK .....  | 117 |
| 19.  | SEZNAM GRAFŮ .....  | 119 |

**1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE****1.1 Údaje o stavbě**

Název stavby: **Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET**

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

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

| Obec           | Parcelní číslo | Katastrální území        | Druh pozemku               |
|----------------|----------------|--------------------------|----------------------------|
| Opava [505927] | 2211/1         | Opava-Předměstí [711578] | ostatní plocha             |
| Opava [505927] | 2209/75        | Opava-Předměstí [711578] | ostatní plocha             |
| Opava [505927] | 2209/4         | Opava-Předměstí [711578] | zahrada                    |
| Opava [505927] | 2209/14        | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2211/15        | Opava-Předměstí [711578] | ostatní plocha             |
| Opava [505927] | 2211/1         | Opava-Předměstí [711578] | ostatní plocha             |
| Opava [505927] | 2211/2         | Opava-Předměstí [711578] | zahrada                    |
| Opava [505927] | 2273/1         | Opava-Předměstí [711578] | ostatní plocha             |
| Opava [505927] | 2216/2         | Opava-Předměstí [711578] | ostatní plocha             |
| Opava [505927] | 2216/25        | Opava-Předměstí [711578] | ostatní plocha             |
| Opava [505927] | 2986/4         | Opava-Předměstí [711578] | ostatní plocha             |
| Opava [505927] | 2211/17        | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2214           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2213           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2209/83        | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2209/2         | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2290/37        | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2290/66        | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2216/3         | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2212           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2274           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2273/6         | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2273/2         | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2277           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2276           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2275           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2279           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2280           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2281           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2282           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2273/3         | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2284           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2286           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2273/4         | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2287           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |
| Opava [505927] | 2288           | Opava-Předměstí [711578] | zastavěná plocha a nádvoří |

Tabulka 1 – Seznam parcel v areálu SNO

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





## 1.2 Údaje o staviteli

### Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace

Se sídlem: Olomoucká 470/86, 746 01 Opava  
IČ: 478 13 750  
DIČ: CZ 478 13 750  
Jednající: Ing. Siebert Karel, MBA, ředitel

### Zřizovatel

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

Se sídlem: 28. října 2771/117, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava  
IČ: 70890692  
DIČ: CZ 70890692

## 1.3 Údaje o zpracovateli studie

### YOUNG4ENERGY s.r.o.

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

Se sídlem: Korunní 595/76, Mariánské Hory, 709 00 Ostrava  
IČ: 040 83 351  
DIČ: CZ 040 83 351  
Jednající: Ing. Jan Mendrygal, Ing. Vít Lebeda, jednatele společnosti

### Zodpovědní projektanti:

- Ing. Alena Kuchníková – tvorba technické části studie na straně tepla, analýza informací o použitých technologiích, výpočty energetických hodnot, posouzení ekonomické návratnosti, spolupráce na indikativním výpočtu investičních nákladů.
  - Mobil: +420 774 419 460.
  - Email: [alena.kuchnikova@y-e.cz](mailto:alena.kuchnikova@y-e.cz).
- Bc. Lukáš Havlíček – tvorba technické části na straně elektrotechniky, koordinace studie, formální a grafické úpravy studie, zpracování indikativního výpočtu investičních nákladů, vizualizace.
  - Mobil: +420 721 087 382.
  - Email: [lukas.havlicek@y-e.cz](mailto:lukas.havlicek@y-e.cz).
- Ing. Václav Kučera – autorizovaný inženýr v oboru technologická zařízení staveb, 1102176, technická koncepce.
  - Mobil: +420 728 938 421.
  - Email: [vaclav.kucera@y-e.cz](mailto:vaclav.kucera@y-e.cz).
- Mgr. Roman Mendrygal – supervize celé projektové studie z hlediska propojení technického, finančního a dotačního řešení, zajištění veškeré komunikace se zadavatelem, dotčenými orgány státní správy a s dotčenými třetími osobami, dotační záležitosti.
  - Mobil: +420 602 771 243.
  - Email: [roman.mendrygal@y-e.cz](mailto:roman.mendrygal@y-e.cz).
- David Heneš – zpracovatel části fotovoltaická elektrárna.
  - Mobil: +420 731 380 751.
  - Email: [david.henes@y-e.cz](mailto:david.henes@y-e.cz).



#### 1.4 Předmět studie

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

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

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

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

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

Návrh optimalizací ve studii je opřen o rozsáhlé zkušenosti zpracovatele v oboru energetiky, a to zejména v oblasti kombinované výroby elektřiny a tepla, obnovitelných zdrojů energie, moderních kondenzačních technologií, řídicích systémů, energetického managementu s tím, že technická erudice je podpořena bohatými zkušenostmi v oblasti dotačního poradenství, přičemž zpracovatel disponuje kromě několika autorizací ČKAIT i oprávněními na zpracování energetických auditů, posudků a PENB. Referenčními projekty jsou například projekty s názvem „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Masarykové střední školy zemědělské a Vyšší odborné školy v Opavě využitím OZE a KVET“, „Snížení energetické náročnosti budov v hlavním areálu Školního statku Opava na ulici Englišova využitím OZE a KVET“ a „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Základní a gymnázia Vítkov ve městě Vítkov využitím OZE a KVET“, který řešily studii proveditelnosti pro výzvu OPŽP (Výzva 146.). Referenčním projektem je také projekt s názvem „Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET“, který bude podpořen z předchozí výzvy OPŽP (Výzva 121.).

Dalším referenčním projektem, který na rozdíl od výše uvedených je již realizován, je projekt s názvem „Vytvoření malé lokální distribuční sítě pro distribuci tepla a elektřiny s prvky SMART GRID – inteligentním řídicím systémem a řízením spotřeby pro tři objekty v majetku Města Budišov nad Budišovkou“, který řešil projektovou dokumentaci pro provádění stavby, projektovou dokumentaci pro stavební povolení, komplexní inženýrskou činnost, dotační poradenství od prvotního záměru až po konečné vyúčtování



grantové podpory včetně období udržitelnosti. Byl částečně podpořen ze Státního fondu životního prostředí využitím podpory z národního programu životního prostředí – prioritní téma EKOINOVAČE.

### 1.5 Anotace projektu

Zadavatelem předložené projektové studie stavebního a technologického řešení pro projekt s názvem „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET**“ je Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace (dále jen Nemocnice). Vzhledem k velikosti areálu Nemocnice, množství komplexních navržených opatření a sofistikovanému řešení projektu v závislosti na splnění všech dotačních podmínek, jsou zpracovatelé studie nuceni rozdělit výše zmíněný projekt na dva tak, aby mohl být **realizován v souladu s podmínkami 146. Výzvy OPŽP**. Nově je tedy navrženo realizovat následující dva projekty:

- **Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov.**
- **Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov.**

Musíme upozornit zřizovatele, že z pohledu dotačních pravidel s ohledem na využití Operačního programu Životního prostředí, Výzva 146 se bude jednat o **dva samostatné projekty**. Tato skutečnost se musí také odrazit v rozdělení předložené projektové studie na dvě samostatné projektové studie, které budou přílohou žádosti o grantovou podporu. Následně po podání žádosti o grantovou podporu a po ověření formální a věcné správnosti ze strany SFŽP budou připraveny projektové dokumentace pro stavební řízení s tím, že mohou být oba dva projekty řešeny jedním stavebním řízením. Podobná situace bude i při výběru zhotovitele, neboť může být zpracována společná projektová dokumentace pro provedení stavby s položkovým rozpočtem pro jedno společné zadávací řízení.

**Energetický specialista provedl kontrolní výpočet, kterým mají zpracovatelé studie prokázáno, že předložený projekt je možné realizovat v OPŽP 146. výzva. Projekt splňuje základní podmínky pro získání grantové podpory:**

- ✓ **Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.**
- ✓ **Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.**
- ✓ **V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.**
- ✓ **Zároveň bylo ověřeno u metodika OPŽP, že je možné rozdělení projektu do dvou žádostí, a že v takovém případě je umožněno započítat do projektu v žádosti 5.1.a i úsporu generovanou v žádosti v 5.1.b pouze pro minimální požadovanou hladinu pro přijatelnosti (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 z 35 na 40 %).**



## **1.6 Anotace projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov“**

Z pohledu základní anotace projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov“ pro areál Nemocnice lze konstatovat, že projekt má tři hlavní cíle.

Prvním cílem je osadit areál Nemocnice zdrojem OZE, a to **fotovoltaickou elektrárnou o výkonu 502,4 kWp** s tím, že fotovoltaická elektrárna zajistí výrobu elektrické energie pro vlastní spotřebu 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 využita pro zásobování celého areálu s tím, že bude vždy spotřebována v místě výroby s ohledem na velikost příkonu celého areálu. Současně bude spotřebována i vyrobená elektrická energie **v rámci druhého projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov“**, kde je počítáno s instalací FVE o výkonu 90 kWp. Zpracovatelé studie zároveň ověřili, že v rámci uvažovaného projektu realizace „koridorů“ lze na tyto nové stavby umístit FVE o výkonu přibližně 300 kWp s tím, že i takto vyrobená elektrická energie bude spotřebována v rámci celého areálu Nemocnice a nebude docházet k přetokům do regionální distribuční soustavy, což značným způsobem zlepšuje rentabilitu investice do všech tří fotovoltaických systémů. Toto tvrzení je verifikováno v Příloze č. 1 s názvem „Návrh výkonů zdrojů elektrické energie“.

Druhým cílem projektu je **odpojení areálu Nemocnice od transformační stanice na pozemku Psychiatrické léčebny** a nově tak využívat pouze transformační stanice v pavilonech V a N, jejichž výkon dokáže dostatečně pokrýt veškerou spotřebu celého areálu Nemocnice a následně zredukovat velký počet instalovaných diesel agregátů v areálu Nemocnice, a tak snížit náklady na jejich nákladnou údržbu.

Třetím cílem bude ve vybraných pavilonech **instalovat systém větrání s využitím odpadního tepla neboli rekuperace**. Rekuperace je systém efektivního větrání, při kterém se teplo z odváděného vzduchu využívá k ohřevu vzduchu, který přivádíme do budovy. V létě se naopak vzduch proudící do budovy ochlazuje. Kromě teploty je navíc možné regulovat vlhkost a odfiltrovat prach, smogové prvky a alergeny. 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.

Nově 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.



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

Z pohledu základní anotace projektu „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov**“ pro areál Nemocnice lze konstatovat, že projekt má dva hlavní cíle.

Prvním cílem je osadit areál Nemocnice zdrojem OZE, a to **fotovoltaickou elektrárnou o výkonu 90 kWp** s tím, že fotovoltaická elektrárna zajistí výrobu elektrické energie pro vlastní spotřebu v areálu. Pokud by mělo dojít k přetoku do distribuční soustavy, bude elektrická energie využita pro ohřev TUV nebo pro jiné spotřebiče v areálu.

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

Nově bude celé energetické hospodářství regulováno a řízeno pomocí 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.

## **2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ**

Jako podklad pro vypracování projektové studie sloužily tyto získané informace:

### **Soupis předaných podkladů před místním šetřením:**

- Projektová dokumentace skutečného provedení stavby– Pavilon N interních oborů Slezské nemocnice v Opavě, p.o. v areálu SNO z roku 2015.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon H z roku 2015.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – Lékárna z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon C z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon G z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilony O-P z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon V z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – Vrátnice z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon N z roku 2010.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon C z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon F z roku 2016.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon E z roku 2016.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon K z roku 2016.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon L z roku 2016.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon A z roku 2016.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon S z roku 2013.



- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – objekt Správa a provoz z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – objekt Garáže z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon T z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon R z roku 2013.
- PENB pro SNO, Olomoucká 86 – objekt Prodejna z roku 2013.
- EŠOB pro SNO, Olomoucká 86 – pavilon H z roku 2016.
- Energetický audit – Snížení energetické náročnosti pavilonu H – Původní část objektu, Olomoucká 86 z roku 2016.
- Energetický posudek – Snížení energetické náročnosti Pavilonu H – Nemocnice Opava, Olomoucká 86 z roku 2016.
- Zpráva o revizi elektrického zařízení NN Slezské nemocnice v Opavě z roku 2020
- Zpráva o pravidelné revizi elektrického zařízení z roku 2018.
  - VN rozvodna OP9288 a VN transformátory v pavilónu V a N.
  - Transformátor T2.
- Schéma diesel agregátů v areálu SNO.
- Jednopolové schéma zapojení rozvaděčů v areálu SNO.
- Seznam plynových kotlů v areálu SNO.
- Odběrná místa ZP:
  - Nemocnice – VTL (Olomoucká 470/86):
    - Faktura za odběr ZP za období od 1. 7. 2020 do 31. 7. 2020.
    - Faktura za odběr ZP za období od 1. 12. 2019 do 31. 12. 2019.
    - Faktura za odběr ZP za období od 1. 12. 2018 do 31. 12. 2018.
    - Faktura za odběr ZP za období od 1. 12. 2017 do 31. 12. 2017.
    - Závěrkový list č. PL-20190321-1160-30.
- Odběrná místa EE:
  - Transformátor – V (Olomoucká 470/86):
    - Faktura za odběr EE za období od 1. 7. 2020 do 31. 7. 2020.
    - Faktura za odběr EE za období od 1. 12. 2019 do 31. 12. 2019.
    - Faktura za odběr EE za období od 1. 12. 2018 do 31. 12. 2018.
    - Faktura za odběr EE za období od 1. 12. 2017 do 31. 12. 2017.
    - Soubor s naměřenými ¼ hodinami elektrické energie v areálu SNO za celý rok 2019.
    - Soubor s naměřenými hodinami elektrické energie v areálu SNO za celý rok 2019.
    - Závěrkový list č. EI-20190321-1404-27.

### 3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

#### 3.1 Umístění města Opava

Opava je statutární město v Moravskoslezském kraji a leží 30 km východně od města Bruntál a 30 km západně od města Ostravy. Nachází se na řece Opavě v úrodném údolí mezi výběžky Nízkého Jeseníku a Poopavské nížiny. V současnosti se Opava rozkládá na 90 km<sup>2</sup> v nadmořské výšce 257 m a má přibližně 60 000 obyvatel. Na západě sousedí s okresem Bruntál, na jihu s okresem Olomouc, který náleží k Olomouckému kraji. Na jižní straně dále přiléhá k okresu Nový Jičín, na východě k okresu Ostrava-



město a v kratičkém úseku též k okresu Karviná. Ze severní strany je okres Opava vymezen státní hranicí s Polskem.

## 3.2 Umístění řešeného areálu Nemocnice



Obrázek 1 – Umístění zájmového území



Obrázek 2 – Areál Nemocnice

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

- Příloha č. 3 – Koordinační situační výkres – hlavní budovy.
- Příloha č. 5 – Koordinační situační výkres – vedlejší budovy.

### 3.2.1 Areál Nemocnice

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

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

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



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

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Pavilon A</b> | ředitelství, pokladna, podatelna, personální oddělení, sklad mtz, ict, sociální pracovníce, edukační centrum  |
| <b>Pavilon B</b> | oddělení nukleární medicíny   |
| <b>Pavilon C</b> | transfúzní oddělení, baby box   |
| <b>Pavilon E</b> | kožní oddělení – ambulance, zákrokový sál, pracoviště klinické hematologie, hematologická ambulance   |
| <b>Pavilon F</b> | oční oddělení, geriatricko-doléčovací oddělení – lůžka, interní a osteologická ambulance  |
| <b>Pavilon G</b> | radiologie, magnetická rezonance, denzitometrie, mamograf   |
| <b>Pavilon H</b> | dialýza, nefrologická ambulance, zubní chirurgie s.r.o.   |
| <b>Pavilon K</b> | v současné době Budova v rekonstrukci   |
| <b>Pavilon L</b> | plicní oddělení – ambulance, geriatricko-doléčovací oddělení – lůžka, rehabilitace, neurologie – ambulance, emg, eeg, stacionář   |
| <b>Pavilon M</b> | dětské oddělení – ambulance, lůžka, jip, lps pro děti   |
| <b>Pavilon N</b> | interna (lůžka, jip), příjmová ambulance, kardiologická ambulance, gastroenterologická ambulance, sanitáři, plicní oddělení – lůžka   |
| <b>Pavilon O</b> | mikrobiologie, patologická anatomie   |
| <b>Pavilon P</b> | oddělení patologické anatomie   |
| <b>Pavilon R</b> | zařízení péče o děti předního věku  |
| <b>Pavilon S</b> | infekční oddělení   |
| <b>Pavilon T</b> | onkologické ambulance   |
| <b>Pavilon U</b> | centrální laboratoře, příjem materiálu, odběrové centrum  |
| <b>Pavilon V</b> | ARO, centrální operační sály, centrální JIP, gynekologicko-porodnické oddělení, chirurgie, ortopedie, urologie, neurologie – lůžka, ORL, CT, gastroenterologická poradna, endoskopie, LPS pro dospělé |

Tabulka 2 – Seznam objektů a jejich funkce





### 3.3 Popis stavu budov v areálu

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

Řešené objekty:

- Pavilon G.
- Pavilon H.
- Pavilon M.
- Pavilon N.
- Pavilon O-P.
- Pavilon U.
- Pavilon V.
- Pavilon W.
- Objekt Lékárny.
- Objekt Údržby.
- Objekt Vrátnice.

#### 3.3.1 Pavilon G

Původní objekt z let 1900–1901 byl přestavěn pro radiodiagnostiku v průběhu 80. let. Jedná se o přízemní částečně podsklepený objekt s plochou střechou a zastřešeným atriem. Stavební konstrukce objektu jsou smíšené. Obvodové zdivo je z cihel CD tloušťce 45 cm. Stropní konstrukce jsou ze železobetonových dutinových panelů. Na stropních panelech byla původně tepelná izolace o tloušťce 12 cm, která byla provedena rohožemi z minerální vlny. Střeška je plochá. Střešní konstrukce je tvořena dřevěným krovem a bedněním, vzduchová mezera půdního prostoru je 45 cm. Původně bylo atrium zastřešeno ocelovou konstrukcí vyplněnou sklem s drátěnou vložkou. Původní stěny do atrie a vstupní stěna byly zaskleny jednoduchým sklem a fasádní stěny dvojítm sklem.



Obrázek 4 – Pavilon G

Původní okna byla dřevěná zdvojená opatřena z venkovní strany hliníkovým lištováním, hlavní vstupní dveře z východní strany jsou prosklená plastová automaticky posuvná vrata. V letech 2000–2005 byly prováděny dílčí stavební úpravy v souvislosti s obměnou rentgenových pracovišť. V roce 2000 byly provedeny stavební úpravy části 1.NP pro magnetickou rezonanci včetně nadstavby strojovny VZT. V roce 2012 proběhlo zateplení pavilónu G v rámci projektu „Ekologizace vybraných objektů areálu SN Opava“, což byla investiční akce spolufinancovaná Státním fondem životního prostředí. Obvodové zdivo bylo zatepleno MV o tloušťce 16 cm, střecha byla doteplena MV o tloušťce 24 cm. Byla instalována okna plastová s izolačním dvojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla 1,1 W/m<sup>2</sup>K.



### 3.3.2 Pavilon H

Původní objekt byl postaven v letech 1900–1901 a dále nadstaven o 3.NP a rozšířen cca před 50 lety. Jedná se o třípodlažní částečně podsklepený objekt. Začátkem 80. let proběhla rekonstrukce části objektu. V rámci rekonstrukce objektu byla postavena přístavba (sklad špinavého prádla) a vnitřní stavební úpravy ve všech podlažích v prostorách sociálního zařízení. Veškeré obvodové zdivo objektu a přístavby je zhotoveno z plných a dutých cihel. Tloušťka zdí je převážně 50 cm. Veškeré vodorovné a stropní konstrukce jsou provedeny z desek PZD.

Tepelné izolace střechy jsou provedeny minerální vlnou. Střešní konstrukce je tvořena dřevěným krovem, bedněním a izolací proti vlhkosti. Vrchní krytina je živičná krytina. Okna v 1.NP jsou částečně obměněná za dřevěná Eurookna, vstupní dveře z východní strany jsou kovové s jednoduchým sklem. V suterénu jsou technické prostory jako napojovací uzel ÚT, rozvodna elektro, sklad, sociální zařízení, výtah apod. V 1.NP je neurologie lůžková část. Ve 2.NP je interna lůžková část. Ve 3.NP je ambulance a operační sál zubního oddělení. Přístavba obsahuje ambulance, operační sál a lůžkovou část pro nosní, ušní a krční oddělení. Přístavba je mimo provoz (provoz oddělení ORL přestěhován od roku 2008 na pavilon V), plánuje se přestěhování hemodialýzy z pavilonu L.



Obrázek 5 – Pavilon H

### 3.3.3 Pavilon M

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

V roce 2002 proběhla poslední rekonstrukce celého objektu. Byly nahrazeny některé obvodové zdi, vnitřní zdi, stropní konstrukce, okna, dveře, nové schodiště. Nové obvodové zdivo je z tvárníc POROTHERM o tloušťce 45–50 cm. Rovněž vnitřní zdivo včetně je ze stejného materiálu. Svislé zdivo je ukončeno železobetonovým věncem POROTHERM. U nového zdiva je provedeno zateplení polystyrénem o tloušťce 8 cm, u stávajícího zdiva jsou tepelně izolační systémy BAUMIT. Nové stropy jsou provedeny ze systému POROTHERM tvořenými betonovými nosníky a keramickou vložkou. Celý strop 3.NP je zateplen tepelnou izolací o tloušťce 18 cm. Střecha je tvořena dřevěnými sbíjenými vaznicemi a dřevěným pobitím. Střešní krytinu tvoří titan zinkový plech s pojistnou hydroizolací. Okna a vstupní dveře jsou nové dřevěné z europrofilů. V suterénu jsou technické prostory jako plynová kotelna, sklad, výtah. V 1., 2., 3. NP jsou



lůžkové prostory pro pacienty, sociální zařízení, vyšetřovny, sprchy pro pacienty i obsluhující personál, kuchyně a další prostory.



Obrázek 6 – PAVILON M

### 3.3.4 PAVILON N

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. 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.



Obrázek 7 – PAVILON N

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.



### 3.3.5 Pavilon O-P

Pavilon O-P je tvořen ze 2 objektů O a P, které mají společnou stěnu a jsou průchozí. Pro další výpočet tepelných ztrát se posuzuje jako 1 objekt.

### 3.3.6 Objekt O

Objekt byl postaven cca před 115 lety jako dvoupodlažní podsklepený objekt. V 80. letech byla provedena poslední rekonstrukce. Rekonstrukce obsahovala vnitřní stavební úpravy a přístavbu k pavilonu O. Pavilon je volně propojen přes schodiště do haly pavilonu P. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z plných cihel. Tloušťka zdí je 45 až 65 cm, u přístavby 37,5 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Sedlová střecha nad hlavní budovou je tvořena dřevěným trémovým stropem, který přenáší zatížení do obvodových zdí. Krov je proveden se stojatou stolicí, na vaznicích jsou uloženy krokve a na nich bednění. Vrchní krytina je tvořena plechovými hladkými šablonami.

Plochá střecha nad přístavbou je tvořena z PZD desek vložených do ocelových nosníků, s cementovým potěrem a krytou asfaltovým pásem. Původní okna byla dřevěná, dvojí. Vstupní dveře ze západní strany byly původně kovové s jednoduchým sklem. V suterénu přístavby jsou technické prostory jako sterilizace, varna apod. V 1.NP přístavby jsou laboratoře a ve 2.NP jsou šatny se sociálním zařízením. V suterénu hlavní budovy pavilonu O jsou technické prostory jako výměňková stanice, strojovna vzduchotechniky, sklady, sociální zařízení a šatny. V 1.NP a ve 2.NP jsou kanceláře, šatny, sociální zařízení, laboratoře a další prostory související s provozem objektu.



Obrázek 8 – Pavilon O

### 3.3.7 Objekt P

Objekt byl postaven cca před 115 lety jako jednopodlažní nepodslepený objekt. V roce 2000 byla provedena předposlední větší rekonstrukce objektu. Rekonstrukce zahrnovala stavební úpravy pro nové rozvody veškerých energií a nových dispozičních úprav pro zajištění provozu v objektu včetně rozšíření stávajícího venkovního přístřešku. Pavilon je volně propojen přes halu se schodištěm do pavilonu O. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z plných cihel. Tloušťka zdí je 45 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny z tvárnic YTONG a z cihel CP 10. Strop a stěny chladicího boxu je tepelně izolován vrstvou ROTAFLEX o tloušťce 120 mm. Střecha je tvořena dřevěnými krokvemi s bedněním. Vrchní krytina je tvořena z asfaltových pásů. Původní okna byla dřevěná, dvojí. Vstupní dveře ze západní strany byly původně dřevěné s jednoduchým sklem.

Nový venkovní přístřešek je tvořen nosnou ocelovou konstrukcí vyplněnou cihlami, a střechou tvořenou nosnou ocelovou konstrukcí vyplněnou deskami CSD HURDIS s cementovým potěrem, krytým asfaltovým pásem. Původní okna byla dřevěná zdvojená. V roce 2012 proběhlo zateplení pavilónu O-P v rámci



projektu „Ekologizace vybraných objektů areálu SN Opava“, což byla investiční akce spolufinancovaná Státním fondem životního prostředí. V rámci tohoto projektu bylo obvodové zdivo zatepleno MV tloušťce 18 cm, střecha a stropní konstrukce byly zatepleny MV tloušťce 26 cm. Byla instalována okna plastová s izolačním dvojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla 1,1 W/m<sup>2</sup>K. Byly vyměněny všechny vstupní dveře za nové s celkovým součinitelem prostupu tepla 1,7 W/m<sup>2</sup>K.



Obrázek 9 – Pavilon P

### 3.3.8 Pavilon U

Objekt byl postaven cca před 115 lety jako jednopodlažní částečně podsklepený objekt. V roce 2005 byla provedena poslední rekonstrukce. Rekonstrukce v roce 2000 obsahovala vestavbu jednoho patra do stávajícího objektu ze severní, zarovnění obou křídel 1.NP a 2.NP včetně rekonstrukce střechy. V roce 2005 byla opravena fasáda a zateplena severní fasáda kontaktním systémem PPS tloušťce 5 cm. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z plných cihel o tloušťce 45 cm a POROTHERM. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Stropní konstrukce přístaveb jsou prefabrikované s deskami HURDIS a nad 2.NP je dřevěný z kleštin a pochůzí vrstvou prken 36 mm. Mezi tím je zavěšena vrstva sádkkartonu, Střecha je sedlová a je tvořena dřevěným trámovým stropem, který přenáší zatížení do obvodových zdí.

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



Obrázek 10 – Pavilon U

### 3.3.9 Pavilon 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



tloušťce 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 bez průvlakové železobetonové desky tloušťce 26 cm. Vzduchové kanály v 1.PP jsou předěleny stropními deskami PZD. Střeška je plochá a sedlová. Plochá střeška 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 o tloušťce 16 cm. Z větší části je střeška 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 o tloušťce 180 mm. Vrchní krytina střechy je z poplastovaného svitkového plechu. Okna jsou platová s 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.



Obrázek 11 – Pavilon V/A

### 3.3.10 Pavilon 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 tloušťce 44 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny z cihel. Železobetonové obvodové zdivo je opatřeno tepelnou izolací desek z minerálních vláken tloušťce 10 cm. Tepelná izolace stěn únikového schodiště je deskami ORSIL se sádrokartónem. Stropní konstrukce jsou bezprůvlakové železobetonové desky tloušťce 26 cm.



Obrázek 12 – Pavilon V/B



Střecha je mírně sedlová a je tvořena dřevěnou trémovou konstrukcí, který přenáší zatížení do obvodových zdí., na vaznicích jsou uloženy krokve a na nich bednění. Tepelná izolace střechy je minerální rohoží tloušťce 18 cm. Vrchní krytina střechy je z poplastovaného svítkového plechu. Okna jsou plastová zdvojená s izolačním dvojsklem. V suterénu budovy jsou převážně šatny, sklady, sociální zařízení, technické prostory. V suterénu jsou šatny, umývárny a sociální 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.

### 3.3.11 Pavilon 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 tloušťce 44 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Železobetonové obvodové zdivo je opatřena tepelnou izolací desek ze stabilizovaného polystyrénu tloušťce 7 cm. Tepelná izolace stěn únikového schodiště je deskami ORSIL se sádkokartónem. Stropní konstrukce jsou bezprůvlakové železobetonové desky o tloušťce 22 cm. Střecha je mírně sedlová a je tvořena dřevěnou trémovou konstrukcí, který přenáší zatížení do obvodových zdí, na vaznicích jsou uloženy krokve a na nich bednění.

Tepelná izolace střechy je minerální rohoží tloušťce 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, sociální zařízení sprchy, vyšetřovna, sesterna, lékař, kuchyňka a sklady.



Obrázek 13 – Pavilon V/C

### 3.3.12 Pavilon 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 tloušťce 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 tloušťce 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 tloušťce 18 cm, střecha byla zateplena PPS tloušťce 28 cm. Byla instalována okna plastová s izolačním dvojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla 1,1 W/m<sup>2</sup>K. V suterénu budovy jsou převážně šatny, sklady, sociální zařízení, technické prostory. V 1.NP až 3.NP se nacházejí pokoje s ošetrovnami, sociální zařízením, pokoje lékařů, sester a kuchyňka. Ve 4.NP jsou pokoje lékařů se sociální zařízením a kuchyňkou. V roce 2008 byly v části 1.NP přemístěny ambulance ORL z pavilónu H na úkor lůžkového oddělení chirurgie.



Obrázek 14 – Pavilon V/D

### 3.3.13 Pavilon W.

Objekt byl postaven cca před 115 lety jako dvoupodlažní podsklepený objekt. V roce 2001 byla provedena poslední rekonstrukce. Rekonstrukce obsahovala vnitřní stavební úpravy ve všech podlažích s vyřešením nových prostorových požadavků na objekty nemocnice. Základy objektu jsou kamenné, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z plných cihel o tloušťce 45–60 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo.



Obrázek 15 – Pavilon W

Stropní konstrukce jsou z cihelných kleneb. Nad 1. a 2.NP jsou dřevěné trémové stropy. Střecha je sedlová a je tvořena dřevěným trémovým 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 vrstvou škvárového posypu o tloušťce 150 mm, pokrytou vrstvou betonu. Vrchní krytina střechy je pozinkovaný plech. Okna jsou dřevěná zdvojená. Vstupní dveře z jižní strany jsou dřevěné s jednoduchým sklem. V suterénu budovy jsou převážně šatny, sklady, sociální zařízení, umývárna. V 1.NP bylo původně umístěno rehabilitační oddělení s ambulancí, čekárnou, rehabilitační místností a pokoje pro pacienty. Ve 2.NP byly původně místnosti sester a pokoje pro pacienty. V současné době se v této budově nachází muzeum ošetrovatelství.





### 3.3.14 Objekt Lékárny

Objekt byl postaven koncem 80. let jako dvoupodlažní podsklepený objekt. V roce 1997 byla provedena předposlední rekonstrukce. Rekonstrukce obsahovala vnitřní stavební úpravy v prostorách přípravy léčiv ve 2.NP a dále v roce 2007 pracoviště pro míchání cytostatik. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z cihel CD o tloušťce 45 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny z cihel a ze sádkokartonu KNAUF. Stropní konstrukce nad jednotlivými podlažními je tvořena z desek PZD. Nad stropem 2.NP je tepelná izolace z minerální vlny o tloušťce 10 cm.



Obrázek 16 – Objekt Lékárny

Nad stropem 2.NP je vzduchová mezera 10 cm. Střecha je tvořena dřevěnými vazníky, na kterých je dřevěné pobití. Původní okna byla dřevěná a zdvojená. Vstupní dveře z východní strany byly původně dřevěné s dvojitým sklem. V roce 2012 proběhlo zateplení objektu vrátnice v rámci projektu „Ekologizace vybraných objektů areálu SN Opava“, což byla investiční akce spolufinancovaná Státním fondem životního prostředí. Obvodové zdivo bylo zatepleno MV tloušťce 16 cm, střecha byla zateplena MV tloušťce 24 cm. Byla instalována nové plastové otvorové výplně s izolačním dvojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla 1,2 W/m<sup>2</sup>K. V suterénu se nachází technické prostory jako výměňiková stanice apod. V 1.NP se nachází kanceláře, sklady, výdej léků, přípravný, sociální zařízení, a podobně. Ve 2.NP se nachází kanceláře a provoz výroby infuzních roztoků a očních kapek, technické zázemí výroby apod.

### 3.3.15 Objekt Údržby

Objekt byl postaven v roce 1999 na základě rekonstrukce stávajícího objektu, kde se nacházely rovněž prostory údržby. Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepený objekt. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z pálených cihel CITHERM o tloušťce 380 mm. Vnitřní příčky jsou provedeny v 1.NP ze stejného materiálu jako obvodové zdivo a ve 2.NP jsou některé i ze sádkokartonu. Stropní konstrukce je železobetonová z panelů SPIROLL. Pod stropem jsou podhledy KNAUF, rošt podhledu je s kotvením uchycen na spodní pásnici střešního vazníku, které jsou uchyceny mezi 2 vrstvy dřevěných desek. Střecha je mírně sedlová tvořená dřevěnými vazníky, na kterých je z organicky potaženého ocelového pozinkovaného plechu. Okna jsou dřevěná zdvojená DIPRO. Vstupní dveře z východní strany jsou kovové s jednoduchým sklem, vrata jsou ocelová zateplená.



Obrázek 17 – Objekt Údržby

### 3.3.16 Objekt Vrátnice

Objekt byl postaven koncem 80. let jako jednopodlažní částečně podsklepený objekt. V roce 2000 byla provedena poslední rekonstrukce. Rekonstrukce obsahovala vnitřní stavební úpravy a zastřešení vnějšího přístupu k vrátnici. Základy objektu jsou betonové, veškeré obvodové zdivo objektu je zhotoveno z pálených cihel o tloušťce 45 cm. Vnitřní příčky jsou provedeny ze stejného materiálu jako obvodové zdivo. Stropní konstrukce je z železobetonových panelů a z desek PZD. Střecha je plochá a původně byla tvořená vrstvou škvárobetonu a vrstvou betonu pokrytou asfaltovými pásy. Původní okna byla dřevěná zdvojená. Vstupní dveře ze severní strany byly původně kovové s dvojitým sklem. V roce 2012 proběhlo zateplení vrátnice v rámci projektu „Ekologizace vybraných objektů areálu SN Opava“, což byla investiční akce spolufinancovaná Státním fondem životního prostředí. Obvodové zdivo bylo zatepleno MV tloušťce 18 cm, střecha byla zateplena MV tloušťce 28 cm.

Byla instalována okna plastová s izolačním dvojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla 1,1 W/m<sup>2</sup>K. Byly instalovány nové vstupní dveře s celkovým součinitelem prostupu tepla 1,7 W/m<sup>2</sup>K. V suterénu pod vrátnicí je umístěna výměňková stanice. V 1.NP jsou prostory vrátnice, pohotovostní služby a výdejny léků. Tyto prostory mají samostatný vstup. Prostory vrátnice tvoří samotná vrátnice, dále ještě sociální zařízení a úklidová místnost. Do prostor praktického lékaře patří ordinace, čekárna, kancelář, sociální zařízení, šatna. Do prostor výdejny léků patří lékárna, čekárna, sprcha, sociální zařízení a sklad.



Obrázek 18 – Objekt Vrátnice

### 3.4 Popis stavu elektrické energie v areálu Nemocnice

Areál Nemocnice je zásobován elektrickou energií z distribuční soustavy ČEZ a.s., přičemž dodavatelem elektrické energie je Pražská plynárenská, a.s. Elektrická energie je tedy v plném rozsahu nakupována od zvoleného obchodníka. Areál je napájen z hladiny vysokého napětí 22 kV a k transformaci na nízké napětí 0,4 kV používá tři trafostanice. Hlavní přípojka elektrické energie se nachází v pavilonu V na hladině VN 22 kV, kde se nachází moderní trafostanice TS-V o výkonu 2x 630 kVA, která napájí pouze pavilony V/A, V/B a V/C a nachází se zde i odběrné fakturační místo elektrické energie. Druhá **trafostanice TS-N** o výkonu 2x 630 kVA se nachází v pavilonu N a napájí pouze pavilon N. Třetí **trafostanice TS-PL** o výkonu



400 kVA se nachází na hranici pozemku Nemocnice, na straně Psychiatrické léčebny a napájí zbytek celého areálu Nemocnice včetně pavilonu V/D. V trafostanici TS-PL je jeden ze tří transformátorů vyčleněn pro potřeby Nemocnice a nachází se zde druhé odběrné místo elektrické energie.

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

Tabulka 3 – Transformátory v areálu Nemocnice

Odběry elektrické energie jsou tedy v současné době rozděleny do dvou 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.

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

Tabulka 4 – Odběrné místo EE v areálu Nemocnice

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

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

Tabulka 5 – Záložní zdroje v areálu Nemocnice

### 3.5 Popis stavu zemního plynu v areálu Nemocnice

Areál Nemocnice je zásobován v současné době zemním plynem z distribuční soustavy GASNET, s.r.o. a dodavatelem zemního plynu je Pražská plynárenská, a.s. V době zpracování projektové studie se v areálu Nemocnice nachází jedno odběrné fakturační místo zemního plynu ve středotlakém rozvodu, 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 měřící 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.



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

Tabulka 6 – Odběrná místa ZP v areálu Nemocnice



Obrázek 19 – Odběrné místo ZP v areálu Nemocnice

### 3.6 Popis stávajícího stavu zdrojů tepla

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

#### 3.6.1 Zdroj tepla v pavilonu M

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

#### 3.6.2 Zdroj tepla v pavilonu 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 vedená 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.

### 3.6.3 Zdroj tepla v pavilonu U

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

Tepelné měděné rozvody jsou vedeny v podlahách a obvodovém zdivu a jsou tepelně izolovány. Z rozvodu jsou pro jednotlivé prostory objektu provedeny stoupačky. Topná tělesa jsou ocelová panelová tělesa KORAD. Na topných tělesech jsou instalovány termostatické ventily. Topení je převážně pro jednosměrný provoz, pak jen temperace. TV je zajišťována z vlastního zdroje jako ÚT. TV je ohřívána ve 2 stojatých plynových ohříváčích (POV) QUANTUM Q7 100 NRRT o instalovaném tepelném výkonu 2 x 22 kW a objemu 380 l. Příprava TV je v 1.NP objektu.

### 3.6.4 Zdroj tepla v pavilonu V

Dodávka tepla je zajišťována ze dvou vlastních zdrojů 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. Druhým zdrojem tepla byla VS pára – voda RACIOTERM o instalovaném výkonu ÚT-963 kW a TV-400 kW umístěná v suterénu objektu V/A, byla ale roku 2016 stejně jako všechny parní zdroje tepla odinstalována a nahrazena zdrojem plynovým kondenzačním. Vytápění objektů je rozděleno na dvě části. Plynová kotelná zajišťuje vytápění objektů pomocí vzduchotechnických a klimatizačních jednotek umístěných v 1.PP a 4.NP do venkovní teploty kolem 0°C. Nová kotelná 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.

### 3.6.5 Zdroj tepla v pavilonu W

Dodávka tepla pro ÚT je zajišťována z vlastního zdroje, kterým je nízkotlaké odběrné plynové zařízení umístěné v suterénu objektu. Topení je teplovodní. Topná tělesa jsou původní litinové článkové radiátory KALOR s ručními uzavíracími ventily. Regulace teploty topné vody je podle venkovní teploty. Nominální teplota topné vody je 75/60°C. Instalovaný výkon kotelný je 28 kW. PK je umístěna v půdním prostoru objektu. Topení je převážně pro jednosměrný provoz, pak jen temperace. Měření množství tepla není instalováno. TV je zajišťována z vlastního zdroje, který je popsán v ÚT. TV je ohřívána ve stojatém plynovém ohříváči (POV) TV o instalovaném tepelném výkonu 22 kW a objemu 300 l. Příprava TV je umístěna v půdním prostoru objektu. Měření spotřeby TV není instalováno.

### 3.6.6 Zdroj tepla v pavilonu Údržby

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



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

### 3.7 Popis stavu studené vody v objektu

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

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

### 3.8 Popis stavu vzduchotechniky v objektu

Vzhledem k velkému množství zdrojů tepla v areálu Nemocnice, budou v této části popsány pouze ty zdroje, které budou v rámci projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET“ vyměněny za nové moderní zdroje tepla.

#### 3.8.1 Popis stavu vzduchotechniky v pavilonu G

Vzduchotechnické zařízení je rozděleno na 2 části:

- Zařízení 1.
- Zařízení 2.

Zařízení 1 tvoří tři vzduchotechnické jednotky pro zajišťování nuceného větrání jednotlivých prostor v objektu a zařízení 2 tvoří 2 chladicí jednotky pro zajištění chlazení jednotlivých prostor v objektu. Ostatní prostory jsou větrány přirozeným způsobem. Pro magnetickou rezonanci je instalována klimatizace v II. NP. Strojovna VZT se nachází ve 2.PP. Ve strojovně je umístěna jednotka BOSCH-GL 16276-1. Pro využití tepla nebo chladu je ve VZT jednotce umístěn deskový rekuperační výměník typu vzduch/vzduch.

Účinnost ZZT (zpětného získávání tepla) je stanovena odhadem na 44 až 60 % (nelze zjistit z technické dokumentace ani štítku). Vlhčení vzduchu je možno provádět v zimním období parou z instalovaného elektrického vyvíječe páry (nevyužívá se). Chlazení vzduchu je prováděno pomocí chladicí vody s teplotním spádem 6/12°C. Provoz zařízení je nepřetržitý se zimním a letním provozem. Zařízení jsou napojena na řídicí automatiku Johnson Controls. S počítačovou vizualizací JOHNSON – M GRAPHICS verze 4.0 s možností dálkového nastavování akčních členů.



### **3.8.2 Popis stavu vzduchotechniky v pavilonu H**

Vzduchotechnické zařízení na zubním oddělení zajišťuje klimatizaci operačního sálu s příslušenstvím, které v topném období ohřívá přírodní vzduch a mimo topné období ochlazuje přírodní vzduch na požadovanou teplotu. VZT jednotka je navržena jako nízkotlaké klimatizační zařízení umístěné ve strojovně VZT v 1. PP. Pro využití tepla nebo chladu je ve VZT jednotce umístěn deskový rekuperační výměník typu vzduch/vzduch. Účinnost ZZT (zpětného získávání tepla) je stanovena odhadem na 44 až 60 % (nelze zjistit z technické dokumentace ani štítku).

Vlhčení vzduchu je možno provádět v zimním období parou z instalovaného elektrického vyvíječe páry (nevyužívá se, protože jednotka se v zimním období neprovozuje). Pro ohřev vzduchu v tepelném výměníku klimatizační jednotky se používá elektro ohřev. VZT je vybavena frekvenčním měničem pro řízení otáček přírodního a odtahového ventilátoru. Zařízení jsou napojena na řídicí automatiku JOHNSON CONTROLS. S počítačovou vizualizací JOHNSON – M GRAPHICS verze 4.0 s možností dálkového nastavování akčních členů. Pro chlazení vzduchu se používá chladicí voda s teplotním spádem 6/12 °C.

### **3.8.3 Popis stavu vzduchotechniky v pavilonu 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 přírodním potrubí budou umístěny elektrické ohříváče.

Chlazení vzduchu je zajištěno vodními chladiči umístěnými ve vzduchotechnických jednotkách. Rozvod chlazené vody je o teplotním spádu 7/13°C. Lokální chlazení v jednotlivých místnostech (lůžkové oddělení) je řešeno pomocí stropních chladících trámů pasivních napojených na rozvod chlazené vody. Tento systém je řešen samostatným projektem – část chlazení. V místnostech, kde se vyžaduje celoroční chlazení, budou umístěny chladicí jednotky typu split. Kondenzační jednotky budou umístěny na střeše objektu.

### **3.8.4 Popis stavu vzduchotechniky v pavilonu V**

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.

### **3.8.5 Popis stavu vzduchotechniky v objektu Lékárna**

Větrání objektu je zajišťováno přirozeným a nuceným způsobem. Vzduchotechnika pro nucené větrání je rozdělena do těchto zařízení: Zařízení č.1 je pro klimatizaci části prostoru ve 2.NP. Zařízení č.2 je pro prostory vytápěné ohříváky VZT. Zařízení č.3 je pro prostory chlazené chladicí jednotkou. Zařízení č. 4 je pro klimatizaci místnosti pro míchání cytostatik ve 2. NP.



Chladicí jednotka je umístěná na střeše objektu. Ostatní prostory jsou větrány přirozeným způsobem. Další popis je věnován objektům, které jsou součástí areálu a které mají roční spotřebu energie nižší, než je 700 GJ/r, přesto je nezbytně nutné jejich spotřeby zahrnout do celkové bilance areálu.

### 3.8.6 Popis stavu vzduchotechniky v pavilonu Vrátnice

Větrání objektu je zajišťováno přirozeným způsobem.

## 4. HODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

### 4.1 Zhodnocení stávajícího stavu budov

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

Z tepelně technického hlediska vyhovuje pouze pavilon C, G, H, N, O-P a V a objekt Lékárny a Vrátnice jako celek aktuálním požadavkům na průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ .

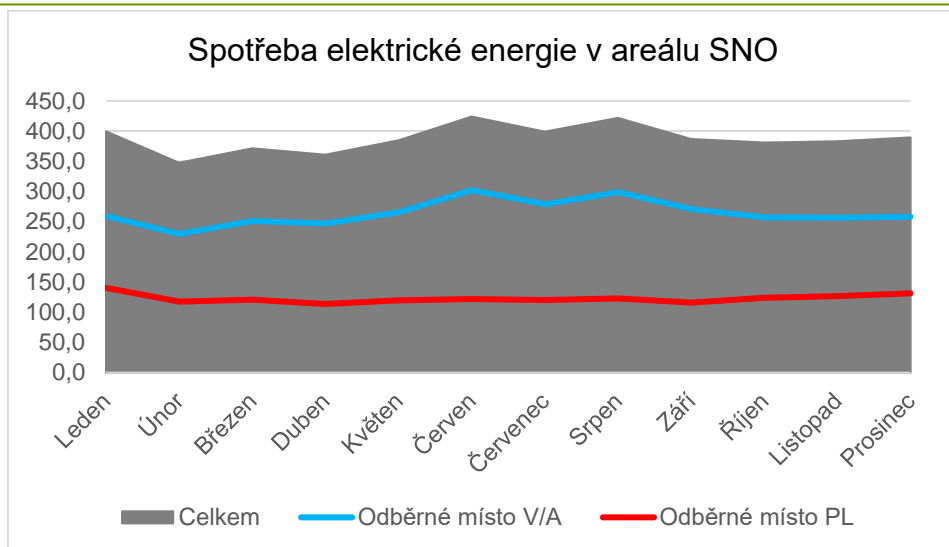
### 4.2 Zhodnocení stavu elektrické energie v areálu Nemocnice

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

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

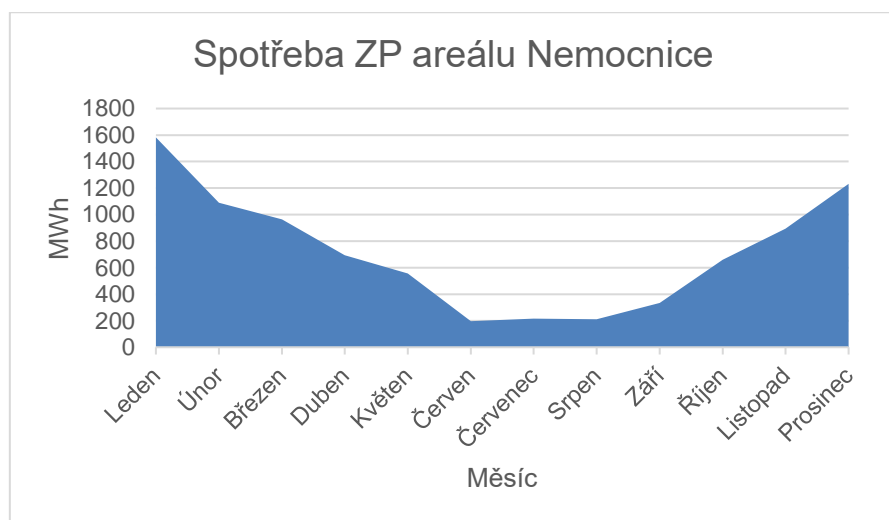
Tabulka 7 – Spotřeba EE v areálu Nemocnice získaná z PND



*Graf 1 – Spotřeba EE v areálu Nemocnice*

### 4.3 Zhodnocení stavu zemního plynu

V areálu Nemocnice se nachází jedno fakturační odběrné místo pro zemní plyn, a to **Nemocnice–STL**, které se nachází na parcele číslo 2209/10. Zemní plyn se používá hlavně jako palivo v plynových kotelnách a odběrných plynových zařízeních, které slouží jako lokální zdroje pro vytápění a přípravu TV v objektech. V následující tabulce jsou uvedeny zdroje vytápění a TV, kterým slouží jako primární médium zemní plyn. Spotřeby zemního plynu v průběhu roku dle jednotlivých měsíců popisuje následující graf. Celková spotřeba plynu areál Nemocnice za rok činí 8,6 GWh.

*Graf 2 – Spotřeba ZP v areálu Nemocnice*

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

*Tabulka 8 – Spotřeba ZP v areálu Nemocnice*

### 4.4 Zhodnocení stavu zdroje tepla v areálu

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



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

Tabulka 9 – Seznam starých zdrojů tepla

#### 4.5 Zhodnocení stavu studené vody v areálu

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

#### 4.6 Zhodnocení stavu vzduchotechniky v areálu

Větrání probíhá v areálu nemocnice převážně nuceně, částečně však přirozeným způsobem přes obvodový plášť budov, což je způsob větrání, který je legislativně v pořádku, avšak při nesprávném užívání (nedostatečném či naopak dlouhodobém větrání) dochází k degradaci kvality vnitřního vzduchu, alternativně k vysokým tepelným ztrátám, či diskomfortu.

Oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) je přirozenou plynnou součástí atmosférického vzduchu, je bez zápachu a člověk nemá receptory pro detekci tohoto plynu. Avšak na vyšší koncentraci CO<sub>2</sub> reaguje člověk ztrátou koncentrace, zvýšenou malátností a může vést až k pocitu únavy provázené např. bolestmi hlavy a nevolností. V přirozeném prostředí je koncentrace CO<sub>2</sub> kolem 400 ppm, v průmyslových oblastech je hodnota o něco vyšší. Přibližně 20% populace začíná negativně reagovat již při koncentraci CO<sub>2</sub> kolem 1000 ppm. Pro regulační systémy bývá často tato hodnota nastavena jako limitní pro ovládání výkonu vzduchotechnických jednotek nebo výměny vzduchu v místnosti.

Dle studie, kterou provedla Česká rada pro šetrné budovy roku 2017 na ZŠ Komenského ve Slavkově u Brna, je ověřeno, že kvalita vzduchu v místnosti zajištěná větráním přirozeným či nuceným je závislá na automatické detekci koncentrace CO<sub>2</sub> v místnosti. Člověk neumí detekovat zvýšenou koncentraci CO<sub>2</sub> a zpravidla si uvědomí „vydýchanost“ vzduchu až při příchodu do místnosti. Dále bylo ověřeno, že lze provozovat přirozené větrání okny v kombinaci s automatickou detekcí CO<sub>2</sub> (zvuková a světelná signalizace přístroje při překročení daných limitů), avšak tepelný komfort v dané místnosti se snižuje, zejména v prostorech kolem oken. Ze studie vyplývá, že zásadní změnou v režimu větrání místnosti byla až instalace lokální rekuperační jednotky, která automaticky řídí větrání na základě detekce koncentrace CO<sub>2</sub> a současně využívá tepla v místnosti již vyrobeného.

### 5. SUMARIZACE STÁVAJÍCÍHO STAVU A PŘEDPOKLADY PRO NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

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



- **Stavebně dispoziční předpoklady:**
  - Areál Nemocnice je v adekvátním stavebně technickém stavu.
  - Areál Nemocnice je dostupný pro dopravu z ulice Rybova, odkud vede do areálu příjezdová cesta.
  - V areálu Nemocnice jsou umístěná parkoviště s dostatečnou kapacitou.
- **Zásobování elektrickou energií:**
  - Areál Nemocnice je zásobován elektrickou energií z distribuční soustavy z napěťové hladiny vysokého napětí.
  - Napětí je transformováno z 22/0,4 kV pomocí tří transformátorů:
    - Transformátor v areálu Nemocnice v pavilonu V/A o výkonu 2x 630 kVA.
    - Transformátor v areálu Nemocnice v pavilonu N o výkonu 2x 630 kVA.
    - Transformátor v areálu Psychiatrické léčebny o výkonu 400 kVA.
  - V areálu Nemocnice se nachází vlastní záložní zdroje elektrické energie, a to 7 diesel agregátů o celkovém výkonu 1,55 MVA.
- **Zásobování zemním plynem:**
  - Areál Nemocnice je zásobován zemním plynem z distribuční sítě a nemá žádné vlastní zdroje zemního plynu.
    - V areálu Nemocnice se nachází 1 odběrné místo zemního plynu středotlakého rozvodu a nachází se na parcele číslo 2209/75.
- **Zásobování teplem:**
  - Většina zdrojů tepla v areálu Nemocnice jsou v dobrém stavu, ale zdroje v pavilonu M, U, W a objektu Údržby, jsou **před koncem životnosti**.

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

- Vzhledem k záměru využití k částečnému pokrytí investičních nákladů z dotačního programu je nutné, aby **všechna navrhovaná opatření splňovala podmínky dotačního programu** a tím pádem se zpracovatel studie jednoznačně zaměřuje na moderní zdroje energie na bázi OZE a KVET s využitím kondenzačních technologií a instalací systému rekuperace.
- Na střechu pavilonu V, G, H, N, O-P, V a objektu Lékárny a Vrátnice lze instalovat dostatečné množství fotovoltaických panelů pro pokrytí části spotřeby elektrické energie.
- Do kotelny v pavilonu V a N lze umístit celkově 4 zařízení na bázi KVET, kterými budou moderní **kondenzační mikrokogenerační jednotky**, které z pohledu výroby elektrické energie doplňují menší výrobu fotovoltaické elektrárny v zimním období.
- Je možné vyměnit některé zdroje tepla, logicky se tedy nabízí **využití kondenzačních kotlů** pro výrobu tepla pro otop a přípravu teplé užitkové vody, která může být vyráběna bivalentně pomocí elektroohřevu, a to pouze v případě přebytku levné elektrické energie z fotovoltaického systému v letním a přechodném období.
- Zároveň bylo snahou zpracovatelů této studie navrhnout **všechna opatření na úrovni nejlépe dostupných inovativních technologií (tzv. statut BAT technologií)** tak, aby navržené řešení bylo trvale udržitelné. Cílem projektové studie je předložit komplexní návrh řešení, které nebude zatěžovat životní prostředí, a které bude zejména technicky proveditelné a současně ekonomicky výhodné.



## 6. NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ – HLAVNÍ BUDOVY

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

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

Rozdělení jednotlivých stavebních objektů v areálu Nemocnice lze vidět v:

- Příloha č. 2 – Situační výkres širších vztahů – hlavní budovy.
- Příloha č. 3 – Koordinační situační výkres – hlavní budovy.

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

- **Stavební objekty:**
  - **SO 01 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N:**
    - DSO01/1 – Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu N.
  - **SO 02 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C:**
    - DSO02/1 – Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/C.
  - **SO 03 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A:**
    - DSO03/1 – Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/A.
  - **SO 04 – Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N:**
    - DSO04/1 – Instalace modulu kogenerační jednotky I.
    - DSO04/2 – Instalace periferií kogenerační jednotky I.
    - DSO04/3 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky I.
    - DSO04/4 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky I.
    - DSO04/5 – Řídící systém kogenerační jednotky I
    - DSO04/6 – Instalace modulu kogenerační jednotky II.
    - DSO04/7 – Instalace periferií kogenerační jednotky II.
    - DSO04/8 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky II



- DSO04/9 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky II.
- DSO04/10 – Řídící systém kogenerační jednotky II.
  
- **SO 05 – Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V:**
  - DSO05/1 – Instalace modulu kogenerační jednotky III.
  - DSO05/2 – Instalace periférií kogenerační jednotky III.
  - DSO05/3 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky III.
  - DSO05/4 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky III.
  - DSO05/5 – Řídící systém kogenerační jednotky III.
  - DSO05/6 – Instalace modulu kogenerační jednotky IV.
  - DSO05/7 – Instalace periférií kogenerační jednotky IV.
  - DSO05/8 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky IV.
  - DSO05/9 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky IV.
  - DSO05/10 – Řídící systém kogenerační jednotky IV.
  
- **SO 06 – Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v areálu Nemocnice:**
  - DSO06/1 – Centrální řídicí systém.
  - DSO06/2 – Prvky měření a regulace.
  - DSO06/3 – Energetický management pro řízení a spotřebu energie.
  - DSO06/4 – Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů.
  
- **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:**
  - DSO07/1 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/A o výkonu 87,20 kWp a instalace technologie.
  - DSO07/2 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/B o výkonu 49,6 kWp a instalace technologie.
  - DSO07/3 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/C o výkonu 101,20 kWp a instalace technologie.
  - DSO07/4 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/D o výkonu 15,20 kWp a instalace technologie.
  - DSO07/5 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu G o výkonu 36,40 kWp a instalace technologie.
  - DSO07/6 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu H o výkonu 28,40 kWp a instalace technologie.
  - DSO07/7 – Instalace FV panelů na střeše a fasádě pavilonu N o výkonu 88,00 kWp a instalace technologie.
  - DSO07/8 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu O-P o výkonu 23,20 kWp a instalace technologie.



- DSO07/9 – Instalace FV panelů na střeše objektu Lékárna o výkonu 50,40 kWp a instalace technologie.
  - DSO07/10 – Instalace FV panelů na střeše objektu Vrátnice o výkonu 22,80 kWp a instalace technologie.
  - DSO07/11 – Odpojení od TS na pozemku PL a úprava rozvodů elektrické energie.
  - DSO07/12 – Instalace centrálního záložního zdroje diesel agregátu o výkonu 1 MVA.
  - DSO07/13 – Řídicí systém výroby a spotřeby elektrické energie včetně řízení nouzového zásobování elektrickou energií.
- **SO 08 – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v areálu Nemocnice:**
- DSO08/1 – Rekuperační jednotka pro pavilon V.
  - DSO08/2 – Rekuperační jednotka pro pavilon H.
  - DSO08/3 – Rekuperační jednotka pro pavilon G.
  - DSO08/4 – Rekuperační jednotka pro pavilon N.
  - DSO08/5 – Rekuperační jednotky pro pavilon O-P.
  - DSO08/6 – Rekuperační jednotka pro objekt Lékárny.
  - DSO08/7 – Rekuperační jednotka pro objekt Vrátnice.

**Důležité poznámky:**

- Všechna výše uvedená dílčí opatření byla rozdělena s ohledem na Stavební zákon do jednotlivých stavebních (8 objektů).
- Jednotlivé stavební a inženýrské objekty **jsou rozděleny na dílčí stavební objekty**, a to s přihlédnutím k technické logice věci a zároveň s přihlédnutím k obsahu vyhlášky č. 499/2006 Sb., v platném znění, s tím, že jednotlivé dílčí části budou odpovídat druhu a významu stavby, jejím umístění, stavebně technickému provedení, účelu využití a vlivu na životní prostředí.

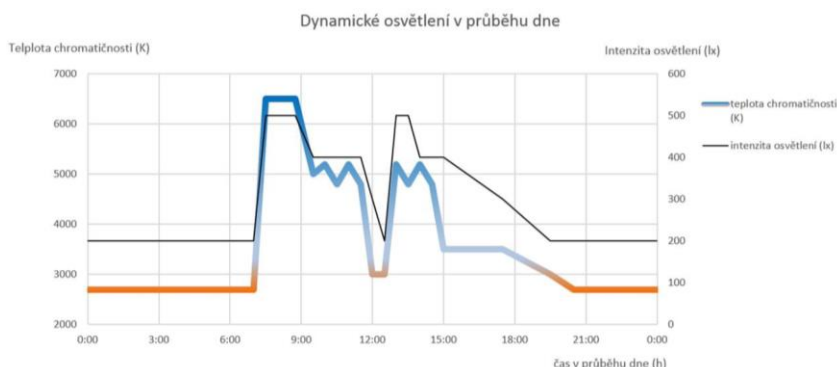
**6.1 Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N – SO 01**

Tento stavební objekt se zabývá modernizací a úpravou systému osvětlení v pavilonu N v areálu Nemocnice. V rámci modernizace a úpravy systému osvětlení dojde k instalaci nových svítidel využívajících 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.

Veškeré nově instalované umělé osvětlení bude realizováno instalací nových svítidel využívající LED technologii. 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.



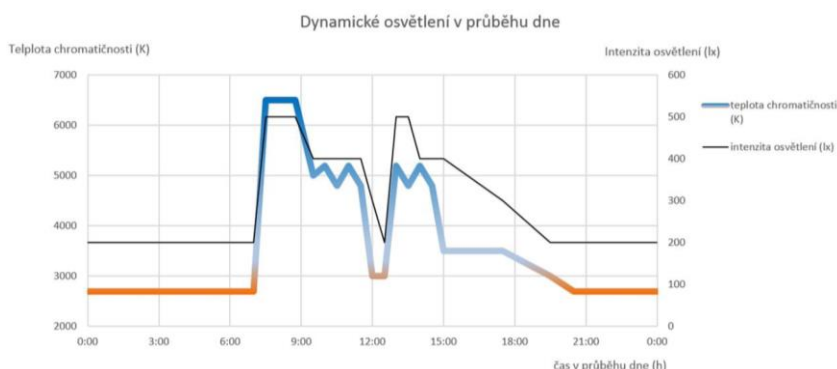
Obrázek 20 – Průběh dynamického osvětlení

### 6.1.1 Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu N

Tento dílčí stavební objekt se zabývá demontováním stávajících svítidel v pavilonu N, která budou nahrazena nově instalovanou LED technologií s dynamickým způsobem ovládání na základě úrovně denního osvětlení. Užité plocha podlah pro modernizaci a úpravu osvětlení je 1 684 m<sup>2</sup>.

### 6.2 Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C – SO 02

Tento stavební objekt se zabývá modernizací a úpravou systému osvětlení v pavilonu V/C v areálu Nemocnice. V rámci modernizace a úpravy systému osvětlení dojde k instalaci nových svítidel využívajících LED technologií 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.



Obrázek 21 – Průběh dynamického osvětlení

Veškeré nově instalované umělé osvětlení bude realizováno instalací nových svítidel využívajících LED technologií. 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



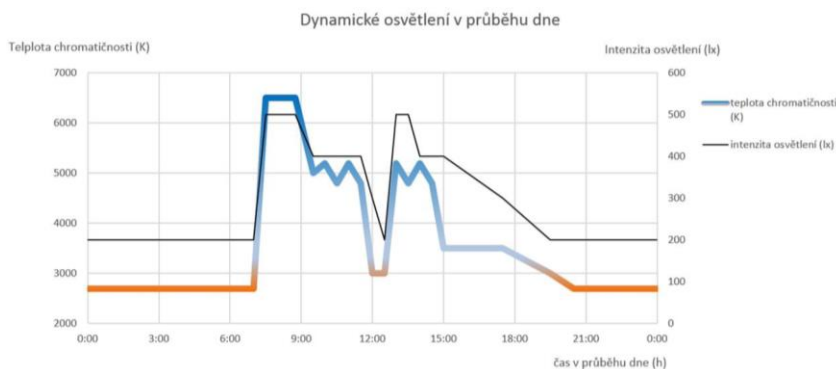
zlepšení světelných podmínek v místě realizace. Instalací nových svítidel využívající LED technologií dochází nejenom k úspoře primární energie, ale i ke snížení imisní zátěže z globálního hlediska.

### 6.2.1 Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/C

Tento dílčí stavební objekt se zabývá demontováním stávajících svítidel v pavilonu V/C, která budou nahrazena nově instalovanou LED technologií s dynamickým způsobem ovládání na základě úrovně denního osvětlení. Užiténá plocha podlah pro modernizaci a úpravu osvětlení je 758 m<sup>2</sup>.

### 6.3 Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A – SO 03

Tento stavební objekt se zabývá modernizací a úpravou systému osvětlení v pavilonu V/A v areálu Nemocnice. V rámci modernizace a úpravy systému osvětlení dojde k instalaci nových svítidel využívajících LED technologií 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.



Obrázek 22 – Průběh dynamického osvětlení

Veškeré nově instalované umělé osvětlení bude realizováno instalací nových svítidel využívající LED technologií. 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.

### 6.3.1 Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/A

Tento dílčí stavební objekt se zabývá demontováním stávajících svítidel v pavilonu V/A, která budou nahrazena nově instalovanou LED technologií s dynamickým způsobem ovládání na základě úrovně denního osvětlení. Užiténá plocha podlah pro modernizaci a úpravu osvětlení je 1 715 m<sup>2</sup>.

### 6.4 Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu V – SO 04





#### 6.4.1 Instalace modulu kogenerační jednotky I. a II.

Součástí tohoto stavebního objektu je instalace dvou nových zdrojů pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla o **jmenovitém elektrickém výkonu 20 kWe a jmenovitém tepelném výkonu 41,9 kWt**, které budou umístěny v **pavilonu N v 1.PP 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.

Mikrokogenerační jednotka se řadí mezi zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET), které využívá jako zdroj energie zemní plyn. Jedná se o energeticky úsporný, vysoce účinný a nízko emisní alternativní zdroj energie, který je navržen a konstruován dle současných moderních trendů ve snižování energetické náročnosti a zvyšování energetické úspornosti jak budov, tak veškerých technologických zařízení.

Mikrokogenerační jednotka 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. Kondenzační kogenerační jednotka jako zdroj pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET) výrazně zlepšuje emisní zátěž z lokální i globálního hlediska, neboť tento zdroj KVET má výrazně nejvyšší využití energie v palivu s tím, že využitím kondenzačního režimu dochází k nízkým emisním parametrům spalin (extrémně nízké emise NO<sub>x</sub> i CO – nižší než 20 mg/ Nm<sup>3</sup>).

| MODEL / PARAMETR  |                    | TOTEM 20                    |
|---|--------------------|-----------------------------|
| <b>ÚDAJE VÝKONU</b>                                       |                    |                             |
| Jmenovitý elektrický výkon (s odečtenou vlastní potřebou) | kW                 | 20                          |
| Vlastní spotřeba elektrické energie                       | kW                 | 0,205                       |
| Rozsah modulace elektrického výkonu                       | kW                 | ≥7,5                        |
| Jmenovitý tepelný výkon                                   | kW                 | 41,9(48,5 <sup>(1)</sup> )  |
| Elektrická účinnost (s odečtenou vlastní spotřebou)       | %                  | 31,2                        |
| Celková účinnost  | %                  | 96.5(106.8 <sup>(1)</sup> ) |
| Sezonní energetické účinnosti vytápění <sup>(2)</sup>     | %                  | 226                         |
| Vstupní energie obsažená v palivu                         | kW                 | 64,1                        |
| <b>PALIVO</b>   |                    |                             |
| Palivo  |                    | Zemní plyn – Bioplyn – LPG  |
| Napojení plynu  |                    | G 3/4" Samice               |
| Tlak plynu  | mbar               | 20 +/- 4                    |
| Jmenovitá spotřeba plynu <sup>(3)</sup>                   | Nm <sup>3</sup> /h | 6,28                        |
| <b>VODNÍ OKRUH</b>  |                    |                             |
| Maximální teplota vratné vody                             | °C                 | 15–70                       |
| Maximální teplota topné vody                              | °C                 | 25–80                       |
| Maximální pracovní tlak                                   | bar                | 10                          |
| Průtok vody   | l/h                | 4000                        |
| Tlaková ztráta jednotky                                   | kPa                | 60                          |



|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| Napojení vratné vody                                    |                 | G1" ¼ Samice  |
| Napojení topné vody                                     |                 | G1" ¼ Samice  |
| <b>ENDOTERMICKÝ MOTOR</b>                               |                 |   |
| Výrobce / Model   |                 | FCA / Fire  |
| Objem motoru  | cm <sup>3</sup> | 1368  |
| Otáčky motoru   | ot/min          | 3000  |
| Výkon na hřídeli  | kW              | 22  |
| Spalování   |                 | Stechiometrický poměr pomocí uzavřené smyčky s řídicí jednotkou a zpětným signálem z Lambda čidla |
| Průtok spalovacího vzduchu                              | kg/h            | 85  |
| <b>SPALINY</b>  |                 |   |
| Teplota spalin  | °C              | 77  |
| Průtok suchých spalin                                   | kg/h            | 90  |
| Maximální přípustný protitlak                           | mBar            | 20  |
| Průtok kondenzátu                                       | l/h             | 0 (3.04 <sup>(1)</sup> )  |
| Napojení spalin [průměr]                                | mm              | 60  |
| (1) Hodnoty vztaheny k vstupní teplotě topné vody 35 °C |                 |   |

Tabulka 10 – Základní technické parametry kogeneračních jednotek I. a II.

#### 6.4.2 Instalace periferií kogenerační jednotky I. a II.

Tento dílčí stavební objekt se zabývá především instalací potřebných periferií kogeneračního modulu v rozsahu napojení na tepelné rozvody budovy, připojením na zemní plyn, realizací spalinové cesty a odvodem kondenzátu.

Kogenerační jednotka bude napojena na topné rozvody o teplotním spádu 65/55 °C, před vstupem vratného potrubí do jednotky bude osazena čerpadlová skupina společně s měřením tepla. Rozvod bude vybaven tradičními prvky hrubé a jemné filtrace před čerpadlem a měřiči tepla, sekčním uzavíráním pro jednoduchou výměnu prvků, vypouštěním a odvzdušněním. Hydraulické zapojení vůči ostatním zdrojům musí být vhodně vyváжено.

Palivem řešeného zdroje tepla bude zemní plyn. Pro novou instalaci využijeme stávajícího rozvodu, který již je v kotelně proveden. Jedná se o nízkotlaký rozvod o tlaku 2 bar s akumulací částí potrubí, ze které budou provedeny jednotlivé odbočky k novým spotřebičům (zdrojů tepla).

Odvod kondenzátu od kogenerační jednotky bude sveden přes neutralizační box do nejbližšího vtoku kanalizace.

Odvod spalin bude proveden do stávajícího komínového průduchu, který bude nově vyvločkován a v případě nutnosti i vyfrézován.

#### 6.4.3 Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky I. a II.

Tato část se zabývá vyvedením elektrického výkonu nově instalované kogenerační jednotky, a to včetně všech potřebných elektro součástí, jakými jsou jističe, síťové ochrany a podobně tak, aby mohla být elektřina spotřebována v místě výroby. Bližší specifikace bude zpracována v dalším stupni projektové dokumentace.



#### **6.4.4 Vyvedení tepla kogenerační jednotky I. a II.**

Teplu vyrobené v řešené kogenerační jednotce bude ukládáno do akumulární nádrže, která bude zdrojem tepla pro stávající rozdělovač a sběrač, který dále teplem zásobuje systém vytápění.

#### **6.4.5 Řídící systém kogenerační jednotky I. a II.**

Jednotka bude řízena vlastním řídicím systémem, který bude podřízen centrálnímu regulačnímu systému popisovanému v kapitole **Instalace centrálního řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v pavilonu V – SO 06.**

Detailněji je možné si prohlédnout v přílohách:

- **Rozměry Kogenerační jednotky – Příloha č. 6**

#### **6.5 Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V – SO 05**

##### **6.5.1 Instalace modulu kogenerační jednotky III. a IV.**

Součástí tohoto stavebního objektu je instalace dvou nových zdrojů pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla **o jmenovitém elektrickém výkonu 20 kWe a jmenovitém tepelném výkonu 41,9 kWt**, které budou umístěny **v pavilonu 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.

Mikrokogenerační jednotka se řadí mezi zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET), které využívá jako zdroj energie zemní plyn. Jedná se o energeticky úsporný, vysoce účinný a nízko emisní alternativní zdroj energie, který je navržen a konstruován dle současných moderních trendů ve snižování energetické náročnosti a zvyšování energetické úspornosti jak budov, tak veškerých technologických zařízení.

Mikrokogenerační jednotka 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. Kondenzační kogenerační jednotka jako zdroj pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET) výrazně zlepšuje emisní zátěž z lokální i globálního hlediska, neboť tento zdroj KVET má výrazně nejvyšší využití energie v palivu s tím, že využitím kondenzačního režimu dochází k nízkým emisním parametrům spalin (extrémně nízké emise NO<sub>x</sub> i CO – nižší než 20 mg/ Nm<sup>3</sup>).



| MODEL / PARAMETR  |                    | TOTEM 20  |
|---|--------------------|---|
| <b>ÚDAJE VÝKONU</b>                                       |                    |   |
| Jmenovitý elektrický výkon (s odečtenou vlastní potřebou) | kW                 | 20  |
| Vlastní spotřeba elektrické energie                       | kW                 | 0,205   |
| Rozsah modulace elektrického výkonu                       | kW                 | ≥7,5  |
| Jmenovitý tepelný výkon                                   | kW                 | 41,9(48,5 <sup>(1)</sup> )  |
| Elektrická účinnost (s odečtenou vlastní spotřebou)       | %                  | 31,2  |
| Celková účinnost  | %                  | 96.5(106.8 <sup>(1)</sup> )   |
| Sezonní energetické účinnosti vytápění <sup>(2)</sup>     | %                  | 226   |
| Vstupní energie obsažená v palivu                         | kW                 | 64,1  |
| <b>PALIVO</b>   |                    |   |
| Palivo  |                    | Zemní plyn – Bioplyn – LPG  |
| Napojení plynu  |                    | G 3/4" Samice   |
| Tlak plynu  | mbar               | 20 +/- 4  |
| Jmenovitá spotřeba plynu <sup>(3)</sup>                   | Nm <sup>3</sup> /h | 6,28  |
| <b>VODNÍ OKRUH</b>  |                    |   |
| Maximální teplota vratné vody                             | °C                 | 15–70   |
| Maximální teplota topné vody                              | °C                 | 25–80   |
| Maximální pracovní tlak                                   | bar                | 10  |
| Průtok vody   | l/h                | 4000  |
| Tlaková ztráta jednotky                                   | kPa                | 60  |
| Napojení vratné vody                                      |                    | G1" ¼ Samice  |
| Napojení topné vody                                       |                    | G1" ¼ Samice  |
| <b>ENDOTERMICKÝ MOTOR</b>                                 |                    |   |
| Výrobce / Model   |                    | FCA / Fire  |
| Objem motoru  | cm <sup>3</sup>    | 1368  |
| Otáčky motoru   | ot/min             | 3000  |
| Výkon na hřídeli  | kW                 | 22  |
| Spalování   |                    | Stechiometrický poměr pomocí uzavřené smyčky s řídicí jednotkou a zpětným signálem z Lambda čidla |
| Průtok spalovacího vzduchu                                | kg/h               | 85  |
| <b>SPALINY</b>  |                    |   |
| Teplota spalin  | °C                 | 77  |
| Průtok suchých spalin                                     | kg/h               | 90  |
| Maximální přípustný protitlak                             | mBar               | 20  |
| Průtok kondenzátu   | l/h                | 0 (3.04 <sup>(1)</sup> )  |
| Napojení spalin [průměr]                                  | mm                 | 60  |

(2) Hodnoty vztaženy k vstupní teplotě topné vody 35 °C

Tabulka 11 – Základní technické parametry kogeneračních jednotek III. a IV

## 6.5.2 Instalace periférií kogenerační jednotky III. a IV

Tento dílčí stavební objekt se zabývá především instalací potřebných periférií kogeneračního modulu v rozsahu napojení na tepelné rozvody budovy, připojením na zemní plyn, realizací spalinové cesty a odvodem kondenzátu.



Kogenerační jednotka bude napojena na topné rozvody o teplotním spádu 65/55 °C, před vstupem vratného potrubí do jednotky bude osazena čerpadlová skupina společně s měřením tepla. Rozvod bude vybaven tradičními prvky hrubé a jemné filtrace před čerpadlem a měřiči tepla, sekčním uzavíráním pro jednoduchou výměnu prvků, vypouštěním a odvodu vzduchu. Hydraulické zapojení vůči ostatním zdrojům musí být vhodně vyváжено.

Palivem řešeného zdroje tepla bude zemní plyn. Pro novou instalaci využijeme stávajícího rozvodu, který již je v kotelně proveden. Jedná se o nízkotlaký rozvod o tlaku 2 bar s akumulací částí potrubí, ze které budou provedeny jednotlivé odbočky k novým spotřebičům (zdrojů tepla).

Odvod kondenzátu od kogenerační jednotky bude sveden přes neutralizační box do nejbližšího vtoku kanalizace.

Odvod spalin bude proveden do stávajícího komínového průduchu, který bude nově vyložován a v případě nutnosti i vyfrézován.

### 6.5.3 Vyvedení elektrického kogenerační jednotky III. a IV

Tato část se zabývá vyvedením elektrického výkonu nově instalované kogenerační jednotky, a to včetně všech potřebných elektro součástí, jakými jsou jističe, síťové ochrany a podobně tak, aby mohla být elektřina spotřebována v místě výroby. Bližší specifikace bude zpracována v dalším stupni projektové dokumentace.

### 6.5.4 Vyvedení tepla kogenerační jednotky III. a IV.

Teplu vyrobené v řešené kogenerační jednotce bude ukládáno do akumulací nádrže, která bude zdrojem tepla pro stávající rozdělovač a sběrač, který dále teplem zásobuje systém vytápění.

### 6.5.5 Řídicí systém kogenerační jednotky III. a IV.

Jednotka bude řízena vlastním řídicím systémem, který bude podřízen centrálnímu regulačnímu systému popisovanému v kapitole – **Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v areálu Nemocnice – SO 06.**



Obrázek 23 – Kogenerační jednotka TOTEM 20kW

Detailněji je možné si prohlédnout v přílohách:

- **Rozměry Kogenerační jednotky – Příloha č. 6**



## **6.6 Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v areálu Nemocnice – SO 06**

Samotný **centrální řídicí systém vykonává akce spojené s řízením jednotlivých zdrojů a spotřebičů energií** se zajištěním zásadní úlohy v rozsahu splnění úlohy řídicího systému, kterou 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 s prvky SMART GRID. Centrální řídicí systém se skládá ze softwaru, hardwaru, řídicích jednotek a podobně. Jedná se o nedílnou součást celého stavebního objektu.

### **6.6.1 Prvky měření a regulace**

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

### **6.6.2 Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energií**

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů. Ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit. **Energetický management je založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDKJ) Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej:**

#### **Plánuj**

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

#### **Dělej**

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

#### **Kontroluj**

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

#### **Jednej**

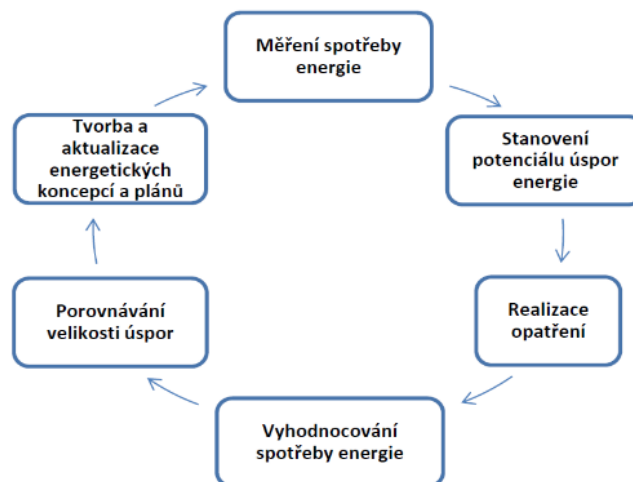
Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

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



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

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



Obrázek 24 – Schéma procesu energetického managementu

Principy energetického managementu jsou ve vztahu k projektům podpořeným v rámci osy 5 OPŽP zjednodušeně vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou **nevýlučné a obligatorní pro získání dotace**:

### Technická součást EM

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

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

### Personální (procesní) součást EM

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

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

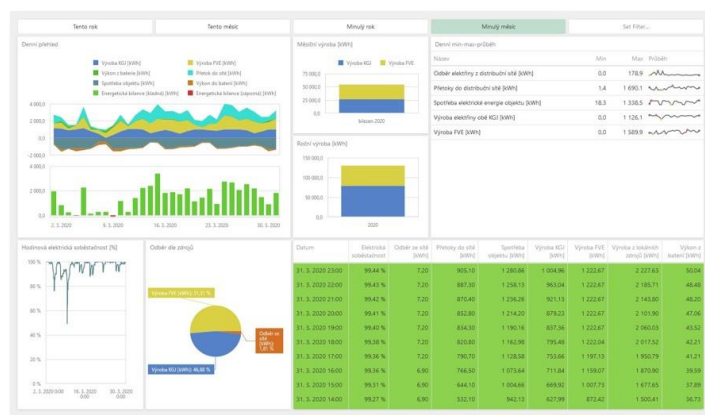


Tento dílčí stavební soubor má za cíl usnadnění práce se získanými daty a celkové zefektivnění provozu budov. Vizualizace bude umožňovat práci s aktuálními a historickými daty o výrobě a spotřebě energií, včetně různých grafických porovnání a přípravy sestav pro výkaznictví, ekonomické rozborů a manažerská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

Řídicí systém bude mít tři úrovně:

- Manažerská úroveň řídicího systému.

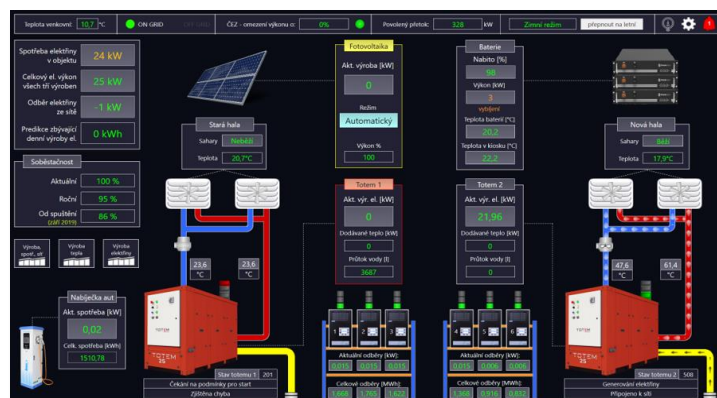
Vizualizace umožňující práci s aktuálními a historickými daty o výrobě a spotřebě elektřiny s energetickým managementem, včetně grafických porovnání a přípravy sestav pro výkaznictví, ekonomické rozborů a manažerská rozhodnutí.



Obrázek 12 – Manažerská úroveň řídicího systému

- Operátorská úroveň řídicího systému.

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



Obrázek 13 – Operátorská úroveň řídicího systému





- Marketingová úroveň řídicího systému.

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



Obrázek 14 – Marketingová úroveň řídicího systému

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



Tabulka 15 – Predikce versus realita

### 6.6.3 Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů

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



## 6.7 Instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 502,4 kW<sub>p</sub>, instalace diesel agregátu o výkonu 1 MVA a úprava elektro rozvodů v areálu Nemocnice – SO 07

Pro výrobu elektrické energie bude **nově na vybraných objektech v areálu Nemocnice instalována fotovoltaická elektrárna o celkovém výkonu 502,4 kW<sub>p</sub>**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat celkově z 1 256 ks fotovoltaických panelů. **Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>**. Panely budou umístěny na:

- Pavilonu G.
- Pavilonu H.
- Pavilonu N.
- Pavilonu O-P.
- Pavilonu V/A.
- Pavilonu V/B.
- Pavilonu V/C.
- Pavilonu V/D.
- Objektu Vrátnice.
- Objektu Lékárny.

Elektrická energie vyrobená z fotovoltaické elektrárny na výše zmíněných budovách bude napájet pouze objekty, které splňují průměrný součinitel prostupu tepla.

| Název                  | Využití                           | Parcelní číslo   | U <sub>em</sub> |
|------------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------|
| <b>Pavilon C</b>       | Hematologicko-transfúzní oddělení | 2277             | 0,309           |
| <b>Pavilon G</b>       | RTG oddělení                      | 2280             | 0,232           |
| <b>Pavilon H</b>       | Neurologie, interna, zubní        | 2275             | 0,533           |
| <b>Pavilon O-P</b>     | Mikrobiologie, patologie          | 2284             | 0,298           |
| <b>Pavilon N</b>       | Pavilon interních oborů           | 2273/3           | 0,39            |
| <b>Pavilon V</b>       | Chirurgie, porodnice, urologie    | 2209/83 a 2209/2 | 0,488           |
| <b>Objekt Lékárny</b>  | Lékárna                           | 2290/66          | 0,325           |
| <b>Objekt Vrátnice</b> | Vrátnice                          | 2290/37          | 0,255           |

Tabulka 16 – Budovy splňující průměrný součinitel prostupu tepla v areálu Nemocnice

Pro instalaci fotovoltaické elektrárny doporučují zpracovatelé studie špičkové fotovoltaické panely AC-400MH/144S od společnosti AXITEC ENERGY GMBH & CO. KG, jenž mají vysoký výkon 400 W<sub>p</sub> a vysokou účinnost 19,88 %. Instalací toho fotovoltaického panelu bude **splněna dotační podmínka výzvy 146 OPŽP**, kdy případně realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly **s účinností nejméně 14 %** anebo tenkovrstvé FV moduly **s účinností nejméně 10 %**.

|  |           |         |
|--|-----------|---------|
| <b>Celková spotřeba</b>                          | 2 262 016 | kWh/Rok |
| <b>Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)</b> | 243       | kWh/Rok |
| <b>Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby</b> | 2 262 259 | kWh/Rok |
| <b>pokryto FV</b>                                | 468 770   | kWh/Rok |
| <b>pokryto sítí</b>                              | 1 793 489 | kWh/Rok |
| <b>Podíl pokrytí solární energií</b>             | 20,7      | %       |

Tabulka 17 – Celková spotřeba



|                                       |         |         |
|---------------------------------------|---------|---------|
| <b>Instalovaný výkon</b>              | 502,4   | kWp     |
| <b>Spec. Roční výnos</b>              | 954,15  | kWh/kWp |
| <b>Stupeň využití zařízení (PR)</b>   | 90,1    | %       |
| <b>Energetický výnos FVS (AC síť)</b> | 479 608 | kWh/Rok |
| <b>Vlastní spotřeba</b>               | 468 770 | kWh/Rok |
| <b>Síťové napájení</b>                | 10 837  | kWh/Rok |
| <b>Podíl vlastní spotřeby</b>         | 97,7    | %       |
| <b>Snížení emisí CO<sub>2</sub></b>   | 225 301 | kg/rok  |

*Tabulka 18 – FV zařízení*

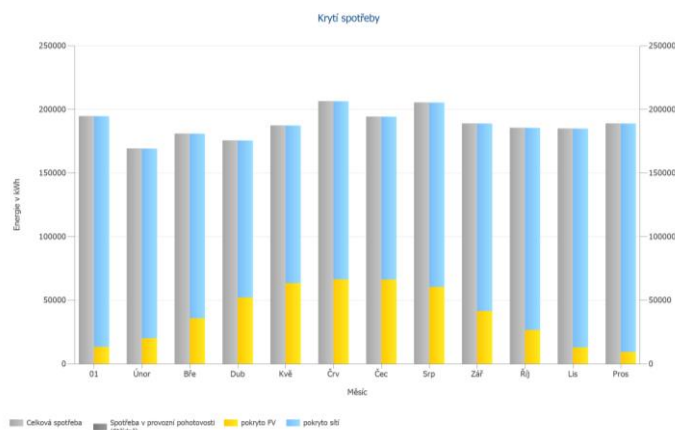
### Využití instalovaného výkonu:

Hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu musí dle pravidel podmínka výzvy 146. OPŽP dosahovat minimálně 750 h/rok. Hodnota využití instalovaného výkonu FVE v areálu Nemocnice je 933,06 h/roh, a tudíž je hodnota splněna.

$$\tau = \frac{Q_{FV}}{P_{MAX}} = \frac{468\,770}{502,4} = 933,06 \text{ [h/rok]}$$

QFV – roční využitý zisk fotovoltaického systému využitý v budově pro krytí spotřeby elektrické energie [kWh/rok]

P<sub>MAX</sub> – Instalovaný výkon FVE [kWp]

*Graf 3 – Využívání FV energie*

### 6.7.1 Instalace technologie fotovoltaického systému

Součástí každé fotovoltaické elektrárny jsou kabelové trasy, konstrukce fotovoltaických panelů, optimizéry a další nezbytné periferie, které přímo souvisejí s fungováním fotovoltaického systému. Výkon fotovoltaické elektrárny bude vždy vyveden přes rozvaděče RDC, ve kterém se nachází jištění jednotlivých větví FVE a přepěťová ochrana, dále přes špičkové střídače SOLAREEDGE, které zajistí vysokou efektivitu výroby elektrické energie, a především zvýší bezpečnost instalace. Střídače budou dále napojeny na rozvaděče RAC, kde se nachází další jištění a dále pak bude výkon vyveden do stávajících elektrických rozvodů v areálu Nemocnice v řešeném pavilonu nebo objektu.

V rozvaděči RAC bude instalovaný elektroměr pro měření vyrobené elektrické energie z fotovoltaického systému. V případě nutného odpojení fotovoltaického systému od sítě, a to například z důvodu požáru či jiného vážného důvodu, bude na každém pavilonu a objektu fasádě instalováno tlačítko CENTRAL STOP.



Stisknutím tlačítka CENTRAL STOP bude odpojována střídavá část fotovoltaické elektrárny a na panelech se objeví malé napětí. Tímto opatřením budou zajištěny bezpečné podmínky pro hašení požáru.

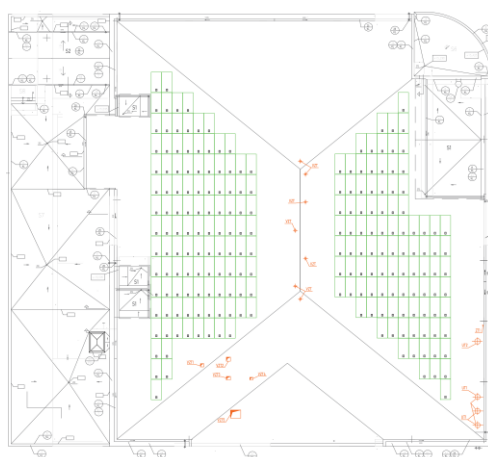
Malého napětí na panelech bude dosaženo díky instalaci špičkové technologie optimizérů od společnosti SOLAREEDGE, což jsou střídače DC/DC, které způsobí, že při stisknutí tlačítka CENTRAL STOP bude na fotovoltaické elektrárně maximálně napětí 17 V. Připojením výkonového optimizéru k fotovoltaickému panelu je umožněno **získat až o 25 % více energie z každého panelu, mít neustále zpětnou vazbu na výkon každého panelu, ale především zajistit bezpečné stejnosměrné napětí po vypnutí AC strany a maximalizovat tak bezpečnost v nouzových situacích.**

Současně **bude spotřebována i vyrobená elektrická energie v rámci druhého projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov“**, kde je počítáno s instalací FVE o výkonu 90 kWp. Zpracovatelé studie zároveň ověřili, že v rámci uvažovaného projektu realizace „koridorů“ lze na tyto nové stavby umístit FVE o výkonu přibližně **300 kWp** s tím, že i takto **vyrobená elektrická energie bude spotřebována v rámci celého areálu Nemocnice a nebude docházet k přetokům do regionální distribuční soustavy**, což značným způsobem **zlepšuje rentabilitu investice do všech tří fotovoltaických systémů**. Toto tvrzení je verifikováno v Příloze č. 1 s názvem „Návrh výkonů zdrojů elektrické energie“.

### 6.7.2 Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/A o výkonu 87,20 kWp a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna na **střeše pavilonu 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°.

Detailní rozmístění panelů na střeše pavilonu V/A se nachází v Příloze č.12



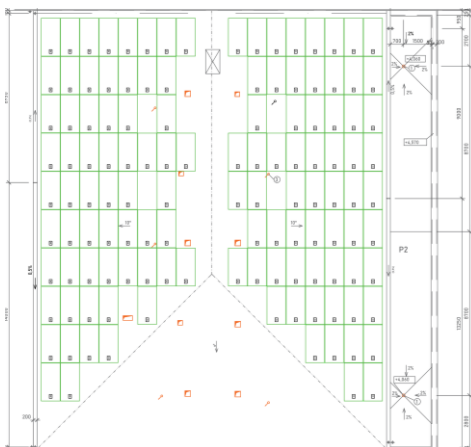
Tabulka 19 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu V/A



### 6.7.3 Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/B o výkonu 49,6 kWp a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna na **střeše pavilonu V/B o výkonu 49,6 kW<sub>p</sub>**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 124 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat ze 63 fotovoltaický panelů s orientací na severovýchod s azimutem 53° a ze 61 fotovoltaický panelů s orientací na jihozápad s azimutem 233°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 10°.

Detailní rozmístění panelů na střeše pavilonu V/B se nachází v Příloze č. 13

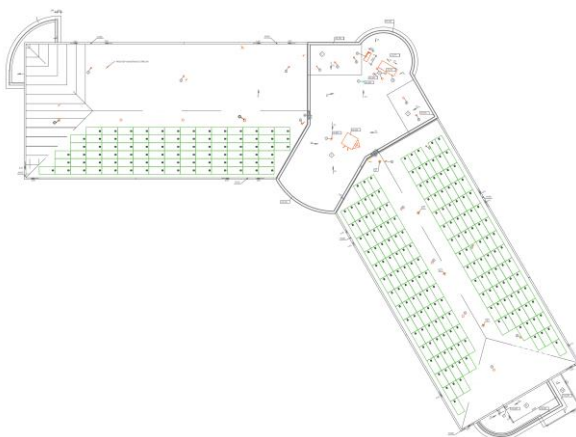


Tabulka 20 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu V/B

### 6.7.4 Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/C o výkonu 101,20 kWp a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna na **střeše pavilonu V/C o výkonu 101,20 kW<sub>p</sub>**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 253 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 85 fotovoltaický panelů s orientací na jih s azimutem 178° a z 84 fotovoltaický panelů s orientací na jihozápad s azimutem 233° a z 84 fotovoltaický panelů s orientací na severovýchod s azimutem 53°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

Detailní rozmístění panelů na střeše pavilonu V/C se nachází v Příloze č. 14



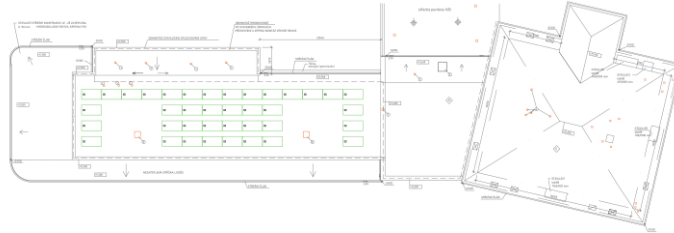
Tabulka 21 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu V/C



### 6.7.5 Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/D o výkonu 15,20 kWp a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna na **střeše pavilonu V/D o výkonu 15,20 kW<sub>p</sub>**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 38 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>. 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°.

Detailní rozmístění panelů na střeše pavilonu V/D se nachází v Příloze č. 15

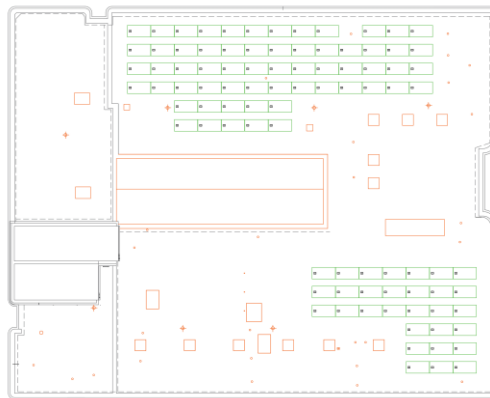


Tabulka 22 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu V/D

### 6.7.6 Instalace FV panelů na střeše pavilonu G o výkonu 36,40 kWp a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna na **střeše pavilonu G o výkonu 36,40 kW<sub>p</sub>**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 91 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 91 fotovoltaických panelů s orientací na jihovýchod s azimutem 148°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

Detailní rozmístění panelů na střeše pavilonu G se nachází v Příloze č. 7

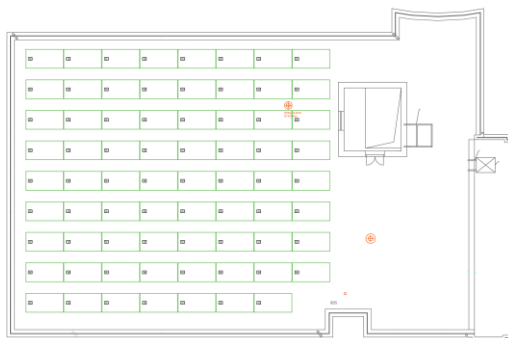


Tabulka 23 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu G

### 6.7.7 Instalace FV panelů na střeše pavilonu H o výkonu 28,40 kWp a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna na **střeše pavilonu H o výkonu 28,40 kW<sub>p</sub>**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 71 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 71 fotovoltaických panelů s orientací na jihovýchod s azimutem 148°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

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

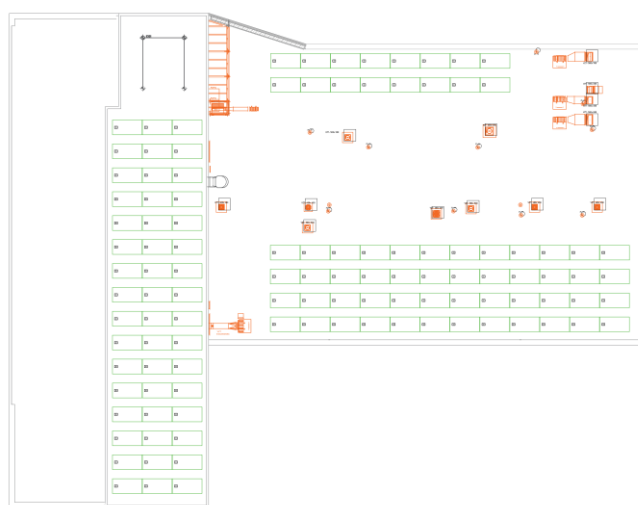


Tabulka 24 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu H

### 6.7.8 Instalace FV panelů na střeše a fasádě pavilonu N o výkonu 88,00 kWp a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna **na střeše pavilonu N o výkonu 88,00 kW<sub>p</sub>**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 112 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 112 fotovoltaických panelů s orientací na jihovýchod s azimutem 148°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

Detailní rozmístění panelů na střeše pavilonu N se nachází v Příloze č. 9 a rozmístění panelů na fasádě pavilonu N se nachází v Příloze č. 10

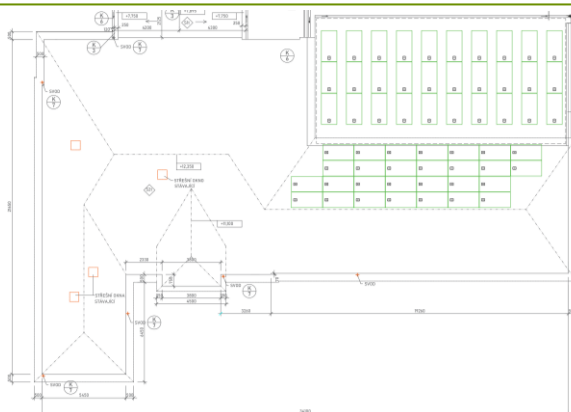


Tabulka 25 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu N

### 6.7.9 Instalace FV panelů na střeše pavilonu O-P o výkonu 23,20 kWp a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna **na střeše pavilonu O-P o výkonu 23,20 kW<sub>p</sub>**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 58 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 30 fotovoltaických panelů s orientací na jihovýchod s azimutem 149° a z 28 fotovoltaických panelů s orientací na severovýchod s azimutem 60°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

Detailní rozmístění panelů na střeše pavilonu O-P se nachází v Příloze č. 11

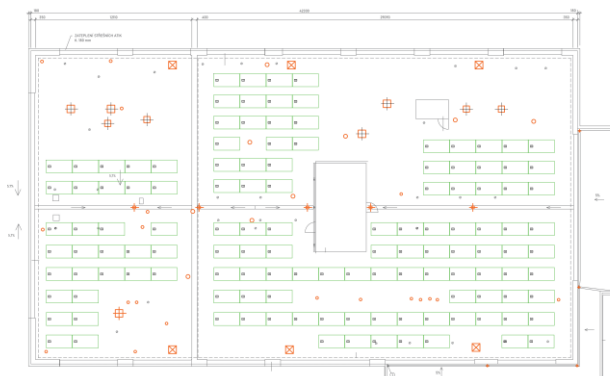


Tabulka 26 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu O-P

### 6.7.10 Instalace FV panelů na střeše objektu Lékárna o výkonu 50,40 kW<sub>p</sub> a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna na **střeše objektu Lékárna o výkonu 50,40 kW<sub>p</sub>**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 126 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 126 fotovoltaických panelů s orientací na jih s azimutem 161°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

Detailní rozmístění panelů na střeše objektu Lékárny se nachází v Příloze č. 16



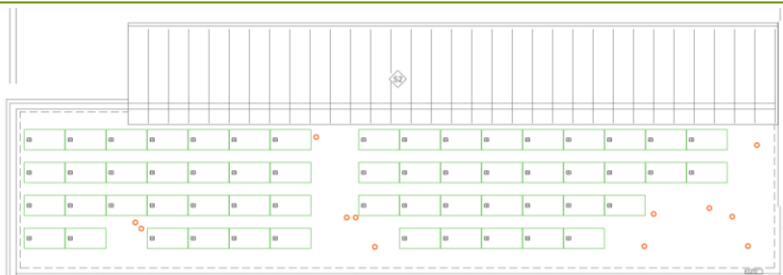
Tabulka 27 – Rozmístění panelů na střeše objektu Lékárny

### 6.7.11 Instalace FV panelů na střeše objektu Vrátnice o výkonu 22,80 kW<sub>p</sub> a instalace technologie

Pro výrobu elektrické energie bude nově instalována **fotovoltaická elektrárna**, která bude umístěna na **střeše objektu Vrátnice o výkonu 22,80 kW<sub>p</sub>**. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 57 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat z 57 fotovoltaických panelů s orientací na jihovýchod s azimutem 157°. Panely umístěné na této střeše budou připevněny na konstrukci se sklonem 15°.

Detailní rozmístění panelů na střeše objektu Vrátnice se nachází v Příloze č. 17





Tabulka 28 – Rozmístění panelů na střeše objektu Vrátnice

### 6.7.12 Odpojení od TS na pozemku PL a úprava rozvodů elektrické energie

Nemocnice v současnosti využívá tři trafostanice. V pavilonu V/A se nachází v kobce dva transformátory o výkonu 630 kVA. V pavilonu N jsou také dva transformátory o výkonu 630 kVA, které jsou napojeny vysokonapěťovým kabelem z kobky pavilonu V/A. Mimo toho využívá nemocnice z historických důvodů trafostanici, která se nachází v sousedním areálu Psychiatrické léčebny vedle areálu nemocnice. Je to z toho důvodu, že před rokem 1989 byly obě nemocnice jednou organizací (OÚNZ). Z této je napojen prakticky celý areál Nemocnice mimo pavilony V (V/A, V/B, V/C) a mimo pavilon N. Tento stav je nevyhovující, jednak z důvodu umístění jedné z trafostanic na cizím pozemku, a také proto, že nově vybudovaná trafostanice **TS-N** má dostatečně velkou kapacitu, která je v současnosti prakticky nevyužita.

Nově tedy budou sloučeny kabelové rozvody z trafostanice TS-PL do propojovací skříně a provede se napojení na trafostanici TS-N v pavilonu N. Pro sloučení kabelů vedoucích z trafostanice TS-PL k jednotlivým skříním RIS budov, budou vybudovány 2 propojovací skříně, které povedou do rozvodny pavilonu N. Tímto řešením vyloučíme z areálové rozvodné soustavy trafostanici na PN.

### 6.7.13 Instalace záložního zdroje diesel agregátu o výkonu 1 MVA

V současnosti nemocnice provozuje celkem 7 diesel agregátů (DA). Tento stav je nevyhovující stav, jednak z důvodu stáří některých DA a z hlediska velkého počtu provozovaných DA a jejich nerentability. V novém stavu po provedeném přepojení a opuštění trafostanice TS-PL bude nově v areálu Nemocnice snížen počet provozovaných DA na tři kusy, tedy zůstanou pouze dva DA v pavilonu V a u pavilonu N bude demontován diesel agregát DA AKSA 410 kVA a místo něj bude instalován nový diesel agregát o výkonu 1 MVA, který bude umístěn v kontejneru.



Obrázek 25 – FG Wilson P1000P1



| FG Wilson P1000P1    |     |                    |
|----------------------|-----|--------------------|
| Základní informace   |     |                    |
| Výrobce motoru a typ |     | PERKINS® 4008TAG2A |
| Výrobce alternátoru  |     | LEROY SOMER        |
| Model alternátoru    |     | LL7124P            |
| Řídící panel         |     | POWERWIZARD 1.1+   |
| Rám agregátu         |     | Fabrikovaná ocel   |
| Frekvence            | Hz  | 50                 |
| Napětí               | V   | 400                |
| Otáčky motoru        | RPM | 1500               |
| Výkon                | kVA | 1000,0 / 800,0     |
| Specifikace motoru   |     |                    |
| Počet válců          | Ks  | 8                  |
| Chlazení             |     | Voda               |
| Provozní váha        | Kg  | 3428               |
| Palivo               |     | nafta              |
| Rozměry agregátu     |     |                    |
| Délka                | mm  | 4 976              |
| Hloubka              | mm  | 2 046              |
| Výška                | mm  | 2 158              |

Tabulka 29 – Diesel agregát – FG Wilson P1000P1

**Poznámka:** Z důvodu situace vzniklé kvůli pandemii virového onemocnění COVID-19 a s ohledem na nenarušení bezpečného chodu Nemocnice, byla pro zpracování projektové studie uspořádán jen jeden průzkum v areálu, kdy byly zaměřeny podstatné prvky zahrnuté ve studii. Při proběhlé prohlídce nebyl přítomen projektant silnoproudých části VN. V další části projektu je tedy nezbytně nutné technicky dořešit odpojení trafostanice TS-PL a úpravu elektrorozvodů a instalaci diesel agregátu a jeho správné dimenzování.

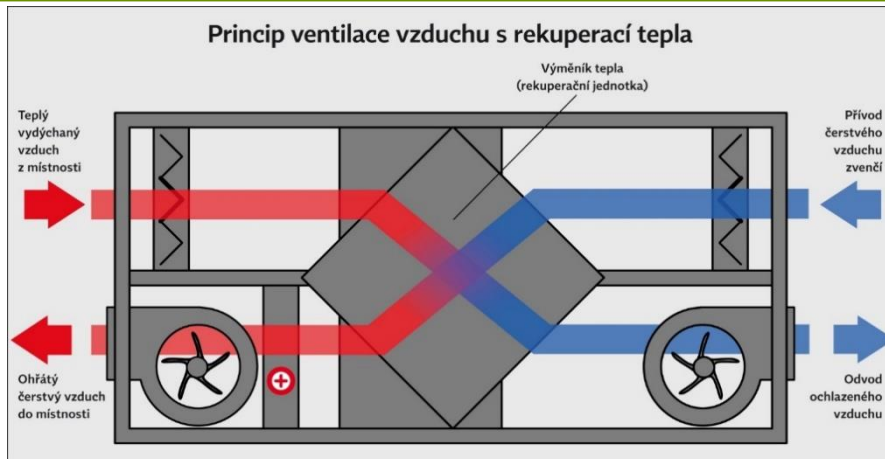
#### 6.7.14 Řídící systém výroby a spotřeby elektrické energie včetně řízení nouzového zásobování elektrickou energií

Tento řídicí systém pro fotovoltaickou elektrárnu vykonává akce spojené s řízením výroby a spotřeby elektrické energie se zajištěním zásadní úlohy v rozsahu splnění úlohy řídicího systému tak, aby byl zajištěn co nejefektivnější provoz elektřiny s prvky SMART GRID v areálu Nemocnice. Zároveň tento řídicí systém bude řídit a spouštět založení zdroje elektrické energie v areálu při výpadku elektrické energie.

**Tomuto řídicímu systému bude nadřazený Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v areálu Nemocnice – SO 06.**

#### 6.8 Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla – SO 08

Rekuperace = zpětné získávání tepla. Přiváděný venkovní čerstvý vzduch prochází přes rekuperační výměník uvnitř vzduchotechnické jednotky, do kterého z druhé strany vstupuje teplý odpadní vzduch z objektu. Obě vzdušiny jsou od sebe dokonale odděleny soustavou kanálků, aby nedocházelo ke zpětnému průniku pachů z odváděného do přívodního vzduchu. Přes stěny kanálů teplo z odpadního vzduchu přechází do přívodního, který je tak předehříván. Rekuperační výměníky dosahují vysokých účinností při předání tepla, běžně kolem 90 %.



Obrázek 26 – Princip ventilace vzduchu s rekuperací tepla

### 6.8.1 Rekuperační jednotka pro pavilon V

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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/h a dále dohříván přes teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 5 kW. Jednotka při nominálním výkonu 4 300 m<sup>3</sup>/h splňuje požadavky na EKODESIGN – nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

Jednotka bude v provedení pro vnitřní prostory. Bude napojena na silový elektrický rozvod, na síť MaR a na kanalizaci, kde bude sveden odvod kondenzátu.

Jednotka bude vybavena vlastní digitální regulací s čidly teplot venkovního vzduchu, odváděného vzduchu, odpadního vzduchu a přiváděného vzduchu. Provoz jednotky bude dále řízen dle čidel pro určení koncentrace CO<sub>2</sub> v místnosti.

Filtrace vzduchu bude probíhat přes 4 ks integrovaných kazetových filtrů, pro přívod s třídou filtrace F7 a odvod s třídou filtrace F7. Zanesení filtrů bude signalizováno manostaty.

### 6.8.2 Rekuperační jednotka pro pavilon H

V pavilonu H je aktuálně vybudováno nové infekční pracoviště (dle povinných nařízení vlády v nouzovém stavu vyvolaném pandemií COVID-19). Výměna vzduchu v této uzavřené jednotce je řešena stávajícím vzduchotechnickým systémem, který byl pro nové účely upraven nejméně ekonomicky náročným způsobem.

Vzhledem k vytížení nové infekční části a vysokým potřebám výměny vzduchu, a to až 10x za hodinu, navrhujeme samostatnou centrální jednotku s rekuperačním výměníkem, která bude umístěna v podhledu řešeného prostoru. Základní požadavek na výměnu vzduchu je vypočítán na 4 300 m<sup>3</sup>/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 4 300 m<sup>3</sup>/h a dále dohříván přes



teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 5 kW. Jednotka při nominálním výkonu 4 300 m<sup>3</sup>/h splňuje požadavky na EKODESIGN – nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

Jednotka bude v provedení pro vnitřní prostory. Bude napojena na silový elektrický rozvod, na síť MaR a na kanalizaci, kde bude sveden odvod kondenzátu.

Jednotka bude vybavena vlastní digitální regulací s čidly teplot venkovního vzduchu, odváděného vzduchu, odpadního vzduchu a přiváděného vzduchu. Provoz jednotky bude dále řízen dle čidel pro určení koncentrace CO<sub>2</sub> v místnosti.

Filtrace vzduchu bude probíhat přes 4 ks integrovaných kazetových filtrů, pro přívod s třídou filtrace F7 a odvod s třídou filtrace F7. Zanesení filtrů bude signalizováno manostaty.

### 6.8.3 Rekuperační jednotky pro pavilon G

V pavilonu G se nacházejí 4 VZT jednotky bez rekuperace a společně s rozvody jsou v havarijním stavu. Navrhujeme tyto jednotky demontovat včetně rozvodů a vybudovat VZT systém nový, včetně rekuperace. Jedná se o VZT jednotky pro větrání zóny Rentgen II, zóny Cesioteraxu, zóny Chodby část II a zóny Chodby část III. Základní požadavky na výměnu vzduchu pro jednotlivé zóny (VZT jednotky) jsou následující:

- Rentgen II - 3000 m<sup>3</sup>/h
- Cesioterax - 1000 m<sup>3</sup>/h
- Větrání chodby část II - 1900 m<sup>3</sup>/h
- Větrání chodby část III - 1000 m<sup>3</sup>/h

Dle výše uvedených parametrů může být v zóně **Rentgen II** navržena např. jednotka ATREA DUPLEX 3500 MULTI v provedení pro vnitřní prostory s protiproudým rekuperačním výměníkem s účinností 93 % v zimním režimu a účinností 83 % v letním režimu při nominálním výkonu objemu vzduchu 3 500 m<sup>3</sup>/h a dále dohříván přes teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 5 kW. Jednotka při nominálním výkonu 1 500 m<sup>3</sup>/h splňuje požadavky na EKODESIGN – nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

Dle výše uvedených parametrů může být v zóně **Cesioterax** navržena např. jednotka ATREA DUPLEX 1500 MULTI v provedení pro vnitřní prostory s protiproudým rekuperačním výměníkem s účinností 93 % v zimním režimu a účinností 83 % v letním režimu při nominálním výkonu objemu vzduchu 1 500 m<sup>3</sup>/h a dále dohříván přes teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 5 kW. Jednotka při nominálním výkonu 1 500 m<sup>3</sup>/h splňuje požadavky na EKODESIGN – nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

Dle výše uvedených parametrů může být v zóně **Větrání chodby část II** navržena např. jednotka ATREA DUPLEX 2500 MULTI v provedení pro vnitřní prostory s protiproudým rekuperačním výměníkem s účinností 93 % v zimním režimu a účinností 83 % v letním režimu při nominálním výkonu objemu vzduchu 2 500 m<sup>3</sup>/h a dále dohříván přes teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 5 kW. Jednotka při nominálním výkonu 1 500 m<sup>3</sup>/h splňuje požadavky na EKODESIGN – nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

Dle výše uvedených parametrů může být v zóně **Větrání chodba část III** navržena např. jednotka ATREA DUPLEX 1500 MULTI v provedení pro vnitřní prostory s protiproudým rekuperačním výměníkem s účinností 93 % v zimním režimu a účinností 83 % v letním režimu při nominálním výkonu objemu vzduchu 1 500 m<sup>3</sup>/h a dále dohříván přes teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 5 kW. Jednotka



při nominálním výkonu 1 500 m<sup>3</sup>/h splňuje požadavky na EKODESIGN – nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

Jednotky budou v provedení pro vnitřní prostory. Budou napojeny na silový elektrický rozvod, na síť MaR a na kanalizaci, kde bude sveden odvod kondenzátu.

Jednotky budou vybaveny vlastní digitální regulací s čidly teplot venkovního vzduchu, odváděného vzduchu, odpadního vzduchu a přiváděného vzduchu. Provoz jednotek bude dále řízen dle čidel pro určení koncentrace CO<sub>2</sub> v místnosti.

Filtrace vzduchu bude probíhat přes 4 ks integrovaných kazetových filtrů na každé jednotce, pro přívod s třídou filtrace F7 a odvod s třídou filtrace F7. Zanesení filtrů bude signalizováno manostaty.

#### **6.8.4 Rekuperační jednotka pro pavilon N**

V pavilonu N je aktuálně vybudováno nové infekční pracoviště (dle povinných nařízení vlády v nouzovém stavu vyvolaném pandemií Covid-19). Výměna vzduchu v této uzavřené jednotce je řešena stávajícím vzduchotechnickým systémem, který byl pro nové účely upraven nejméně ekonomicky náročným způsobem.

Vzhledem k vytížení nové infekční části a vysokým potřebám výměny vzduchu, a to až 10x za hodinu, navrhujeme samostatnou centrální jednotku s rekuperačním výměníkem, která bude umístěna v podhledu řešeného prostoru. Základní požadavek na výměnu vzduchu prostoru vypočítán na 1 500 m<sup>3</sup>/h.

Dle výše uvedených parametrů může být navržena např. jednotka ATREA DUPLEX 2500 MULTI v provedení pro vnitřní prostory s protiproudým rekuperačním výměníkem s účinností 93 % v zimním režimu a účinností 83 % v letním režimu při nominálním výkonu objemu vzduchu 1 500 m<sup>3</sup>/h a dále dohříván přes teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 5 kW. Jednotka při nominálním výkonu 1 500 m<sup>3</sup>/h splňuje požadavky na EKODESIGN – nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

Jednotka bude v provedení pro vnitřní prostory. Bude napojena na silový elektrický rozvod, na síť MaR a na kanalizaci, kde bude sveden odvod kondenzátu.

Jednotka bude vybavena vlastní digitální regulací s čidly teplot venkovního vzduchu, odváděného vzduchu, odpadního vzduchu a přiváděného vzduchu. Provoz jednotky bude dále řízen dle čidel pro určení koncentrace CO<sub>2</sub> v místnosti.

Filtrace vzduchu bude probíhat přes 4 ks integrovaných kazetových filtrů, pro přívod s třídou filtrace F7 a odvod s třídou filtrace F7. Zanesení filtrů bude signalizováno manostaty.

#### **6.8.5 Rekuperační jednotka pro pavilon O-P**

V pavilonu O jsou aktuálně veškerá vzduchotechnická zařízení mimo provoz. Jedná se o původní systémy ze 60. let 20. století. Rozvody vzduchu jsou zaslepeny, jednotky odstaveny. Navrhujeme tyto systémy demontovat a instalovat systémy nové. Jednalo by se o celkem tři jednotky VZT s rekuperaací, které by se umístily do původní strojovny VZT v suterénu.

VZT O1 – Vzduchotechnická jednotka s rekuperačním výměníkem, s teplovodním výměníkem pro teplovzdušné vytápění, chladícím výměníkem a s úpravou vlhkosti s požadovaným vzduchovým výkonem 9 900 m<sup>3</sup>/h.

VZT O2 – Vzduchotechnická jednotka s rekuperačním výměníkem, s teplovodním výměníkem pro teplovzdušné vytápění a s požadovaným vzduchovým výkonem 2 950 m<sup>3</sup>/h.



VZT O3 – Vzduchotechnická jednotka s rekuperačním výměníkem, s teplovodním výměníkem pro dohřev s požadovaným vzduchovým výkonem 6 000 m<sup>3</sup>/h.

### **6.8.6 Rekuperační jednotka pro objekt Lékárny**

V budově Lékárny navrhujeme nový vzduchotechnický systém s rekuperačním výměníkem pro prostory prodejny lékárny pro udržování stabilního mikroklimatu.

Dle výše uvedených parametrů může být navržena např. jednotka ATREA DUPLEX 1 500 MULTI v provedení pro vnitřní prostory s protiproudým rekuperačním výměníkem s účinností 93 % v zimním režimu a účinností 83 % v letním režimu při nominálním výkonu objemu vzduchu 1 500 m<sup>3</sup>/h a dále dohříván přes teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 5 kW. Jednotka při nominálním výkonu 1 500 m<sup>3</sup>/h splňuje požadavky na EKODESIGN – nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018. Jednotka bude v provedení pro vnitřní prostory. Bude napojena na silový elektrický rozvod, na síť MaR a na kanalizaci, kde bude sveden odvod kondenzátu.

Jednotka bude vybavena vlastní digitální regulací s čidly teplot venkovního vzduchu, odváděného vzduchu, odpadního vzduchu a přiváděného vzduchu. Provoz jednotky bude dále řízen dle čidel pro určení koncentrace CO<sub>2</sub> v místnosti. Filtrace vzduchu bude probíhat přes 4 ks integrovaných kazetových filtrů, pro přívod s třídou filtrace F7 a odvod s třídou filtrace F7. Zanesení filtrů bude signalizováno manostaty.

### **6.8.7 Rekuperační jednotka pro objekt Vrátnice**

V budově Vrátnice ve stávajícím stavu žádný vzduchotechnický systém instalován není. Pro místnosti ordinace lékaře, přílehlou kancelář a čekárnu navrhujeme rovnotlaký rekuperační systém s návrhovou výměnou vzduchu 5x za hodinu prostoru o velikosti cca 300 m<sup>3</sup>.

Dle výše uvedených parametrů může být navržena např. jednotka ATREA DUPLEX 1 500 MULTI v provedení pro vnitřní prostory s protiproudým rekuperačním výměníkem s účinností 93 % v zimním režimu a účinností 83 % v letním režimu při nominálním výkonu objemu vzduchu 1 500 m<sup>3</sup>/h a dále dohříván přes teplovodní výměník o max. topném výkonu cca 5 kW. Jednotka při nominálním výkonu 1 500 m<sup>3</sup>/h splňuje požadavky na EKODESIGN – nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

Jednotka bude v provedení pro vnitřní prostory. Bude napojena na silový elektrický rozvod, na síť MaR a na kanalizaci, kde bude sveden odvod kondenzátu.

Jednotka bude vybavena vlastní digitální regulací s čidly teplot venkovního vzduchu, odváděného vzduchu, odpadního vzduchu a přiváděného vzduchu. Provoz jednotky bude dále řízen dle čidel pro určení koncentrace CO<sub>2</sub> v místnosti.

Filtrace vzduchu bude probíhat přes 4 ks integrovaných kazetových filtrů, pro přívod s třídou filtrace F7 a odvod s třídou filtrace F7. Zanesení filtrů bude signalizováno manostaty.

### **6.8.8 Příslušenství rekuperačních jednotek**

VZT jednotky budou mimo jiné vybaveny uzavíracími klapkami na přívodech vzduchu do jednotky a bypasovou 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, vyústky 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 vstřikovacími regulačními uzly umístěnými do vzdálenosti 5 m od jednotek. Regulační uzly budou napojeny na řídicí systémy VZT jednotek a na centrální řídicí systém.

Na koncových prvcích systému COVID pracoviště doporučujeme instalaci HEPA/ULPA filtrů. Vysoce účinné HEPA a ULPA filtry jsou akumulární (absorbují partikulární částice) a nejsou proto určeny k regeneraci, nýbrž musejí být ekologicky likvidovány. Filtry jsou řazeny do kategorie nebezpečného odpadu a jako s takovými se s nimi musí zacházet – likvidaci musí provádět k tomu určená firma s patřičnými oprávněními.

Mezi faktory ovlivňující dobu výměny filtru patří vzdušná vlhkost a teplota. Stav proudícího vzduchu má významný vliv na mikrobiologický nárůst na filtru, a tím ovlivňuje možnost průniku bakterií. Aby se z filtru následně nestal emitátor mikroorganismů, je nutné zvážit provozní podmínky a kvalitní a pravidelný servis.

Prakticky žádný běžný filtr pro vzduchotechniku nemůže zcela 100 % zachytit úplně všechny viry. Nicméně dle klasifikace vzduchových filtrů dle ČSN EN 1822:2010 můžeme vyčíst, jakou účinnost mají vyšší třídy filtrace a jestli by mohly proti koronaviru pomoci.

| EN 1822           |                | Celková hodnota pro MPPS částice (0,1-0,3 μm) |            |
|-------------------|----------------|---|------------|
| Skupina filtrů    | Třída filtrace | Účinnost (%)                                  | Průnik (%) |
| Skupina E<br>EPA  | E 10           | ≥ 85  | ≤15        |
|                   | E 11           | ≥ 95  | ≤5         |
|                   | E 12           | ≥ 99,5  | ≤0,5       |
| Skupina H<br>HEPA | H 13           | ≥ 99,95                                       | ≤0,05      |
|                   | H 14           | ≥ 99,995                                      | ≤0,005     |
| Skupina<br>U UPLA | U 15           | ≥ 99,999 5                                    | ≤0,000 5   |
|                   | U 16           | ≥ 99,999 95                                   | ≤0,000 05  |
|                   | U 17           | ≥ 99,999 995                                  | ≤0,000 005 |

Tabulka 30 – Klasifikace vzduchových filtrů

Pro lepší představu uvedeme příklad. Pokud vezmeme předpokládanou velikost viru 0,112 μm v expozici např. 10 000 ks těchto virů a použijeme filtr HEPA H13, projde čistě statisticky filtrem právě 5 virů. My ale možnou expozici neznáme a předpokládáme, že bude podstatně nižší, pak se jeví filtr HEPA jako velmi vhodný.

## 6.9 Navrhovaná řešení u vedlejších budov

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

- Zhodnocení stávajícího stavu zásobování energiemi areálu Nemocnice.
- Všechny výchozí předpoklady podle předchozí kapitoly studie.



- Zejména bylo vycházeno z detailní analýzy potřeb energií ve stávajícím stavu s přihlédnutím k budoucím potřebám tak, aby nově instalované zdroje byly efektivně navrženy.

Rozdělení jednotlivých stavebních objektů v areálu Nemocnice lze vidět v:

- **Příloha č. 4 – Situační výkres širších vztahů – vedlejší budovy.**
- **Příloha č. 5 – Koordinační situační výkres – vedlejší budovy.**

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

- **Stavební objekty:**
  - **SO 01 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M:**
    - DSO01/01 – Demontáž stávající technologie.
    - DSO01/02 – Rekonstrukce periferií kotelny.
    - DSO01/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla.
    - DSO01/04 – Instalace odvodu kondenzátu.
    - DSO01/05 – Doplnování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.
    - DSO01/06 – MaR.
  - **SO 02 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U:**
    - DSO02/01 – Demontáž stávající technologie.
    - DSO02/02 – Rekonstrukce periferií kotelny.
    - DSO02/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla.
    - DSO02/04 – Instalace odvodu kondenzátu.
    - DSO02/05 – Doplnování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.
    - DSO02/06 – MaR.
  - **SO 03 – SO 03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W:**
    - DSO03/01 – Demontáž stávající technologie.
    - DSO03/02 – Rekonstrukce periferií kotelny.
    - DSO03/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla.
    - DSO03/04 – Instalace odvodu kondenzátu.
    - DSO03/05 – Doplnování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.
    - DSO03/06 – MaR.
  - **SO 04 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby:**
    - DSO04/01 – Demontáž stávající technologie.
    - DSO04/02 – Rekonstrukce periferií kotelny.
    - DSO04/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla.





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

**Důležité poznámky:**

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

**6.10 Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M – SO 01****6.10.1 Demontáž stávající technologie.**

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

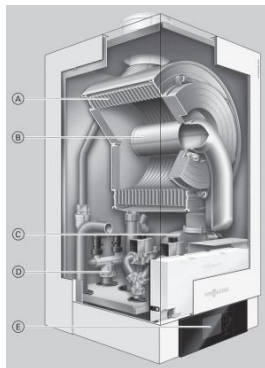
**6.10.2 Rekonstrukce periférií kotelny.**

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



### 6.10.3 Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu

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



Obrázek 27 – VITODENS 200-W, 80 až 99 kW

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

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

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

D – Přípojky plynu a vody.

E – Digitální regulace kotlového okruhu.

Stručný přehled výhod:

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

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

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



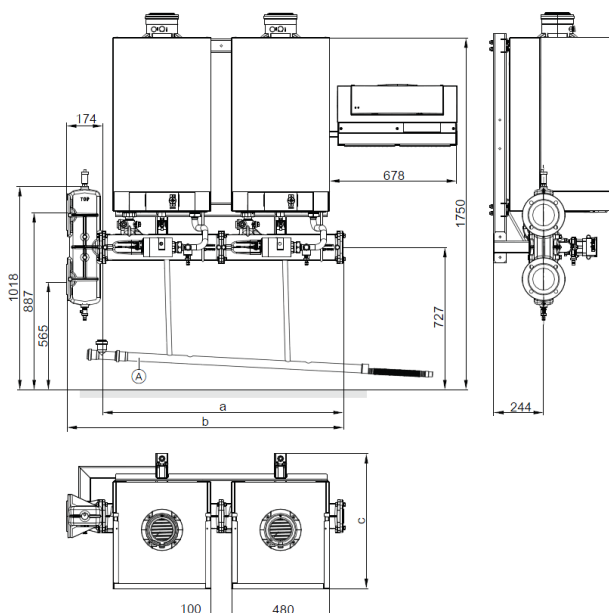
což se prakticky dosáhne ochlazením vratné vody pod teplotu přibližně 53 °C podle nadmořské výšky, kde je instalován předmětný zdroj.

#### 6.10.4 Instalace odvodu kondenzátu.

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

#### 6.10.5 Doplnování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.

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



Obrázek 28 – VISSMANN VITODENS 200 W

|                                |    |          |
|--------------------------------|----|----------|
| <b>Počet topných kotlů</b>     |    | <b>2</b> |
| <b>Jmenovitý tepelný výkon</b> | kW | 80       |
| <b>a</b>                       | mm | 1720     |
| <b>b</b>                       | mm | 1894     |
| <b>c</b>                       | mm | 661      |

Tabulka 31 – Rozměry VISSMANN VITODENS 200 W

#### 6.10.6 MaR.

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



## 6.11 Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U – SO 02

### 6.11.1 Demontáž stávající technologie.

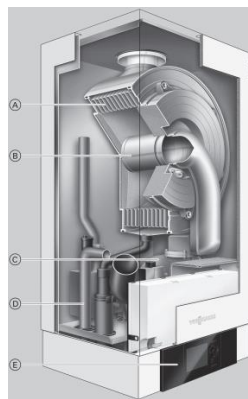
V technické místnosti pavilonu U jsou v současné době instalovány dva zastaralé 20 let staré nástěnné termické kotle THERM DUO 50 s atmosférickými hořáky (rok výroby 2000) o výkonu 45 kW jichž parametry (účinnost a emisní parametry) již neodpovídají aktuálním požadavkům platné legislativy. Oba kotle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

### 6.11.2 Rekonstrukce periférií technické místnosti.

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

### 6.11.3 Výměna zdrojů na výrobu tepla.

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



Obrázek 29 – VITODENS 200-W, 49 až 60 kW

A – Topné plochy INOX-RADIAL z nerezové ušlechtilé oceli, vysoká provozní jistota a dlouhá životnost.

Velký tepelný výkon v nejmenším prostoru.

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

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

D – Přípojky plynu a vody.

E – Digitální regulace kotlového okruhu.

Stručný přehled výhod:



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

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

#### 6.11.4 Instalace odvodu kondenzátu.

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

#### 6.11.5 Doplnování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému.

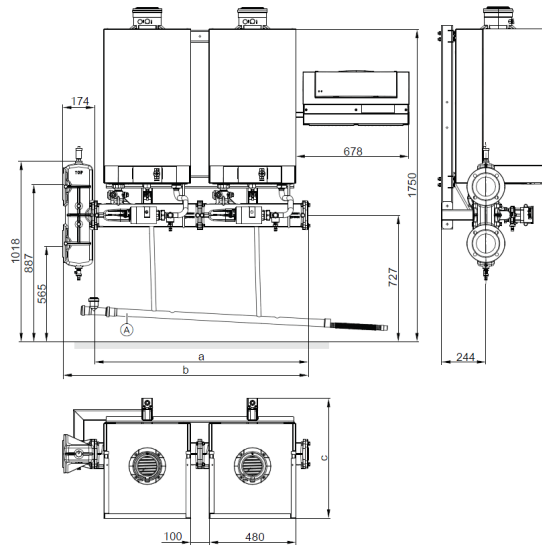
Před instalací nových kondenzačních plynových kotlů je nutno zkontrolovat kvalitativní parametry doplňovací vody v technické místnosti a ověřit, zda odpovídá požadavkům a materiálovému provedení výměníků instalovaných plynových kondenzačních kotlů. Pokud kvalita stávající doplňovací vody svým složením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

#### 6.11.6 MaR

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

|                                |    |          |
|--------------------------------|----|----------|
| <b>Počet topných kotlů</b>     |    | <b>2</b> |
| <b>Jmenovitý tepelný výkon</b> | kW | 49       |
| <b>a</b>                       | mm | 1720     |
| <b>b</b>                       | mm | 1894     |
| <b>c</b>                       | mm | 511      |

Tabulka 32 – Rozměry VITODENS 200-W, 49 až 60 kW



Tabulka 33 – VITODENS 200-W, 49 až 60 kW

## 6.12 Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W – SO 03

### 6.12.1 Demontáž stávající technologie

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

### 6.12.2 Rekonstrukce periférií technické místnosti.

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

### 6.12.3 Výměna zdroje na výrobu tepla.

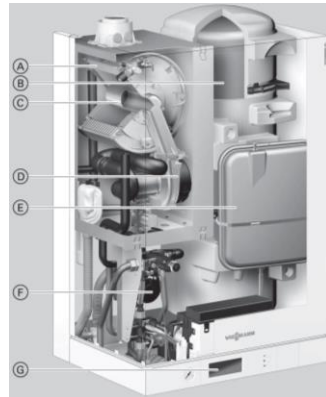
Závěsný termický kotle VISSMANN WITOPEND 100 W WH1B s atmosférickým hořákem bude nahrazen novým závěsným kombinovaným kondenzačním kotlem VISSMANN VITODENS 111 W o jmenovitém výkonu 26 kW v provedení pro montáž na stěnu.

Stručný přehled výhod:

- Mimořádně prostorově nenáročný kondenzační plynový kotel s integrovaným nabíjecím zásobníkem z ušlechtilé oceli.
- Normovaný stupeň využití až 98 % (Hs) / 109 % (Hi).
- Dlouhou životnost a vysokou účinnost zaručuje výměník tepla INOX RADIAL z ušlechtilé oceli.
- Modulační rozsah až 1:6.
- Modulovaný válcový hořák MATRIX s dlouhou životností.
- Snadná a inovativní obsluha pomocí regulace s dotykovým displejem.



- Regulace pro provoz s konstantní teplotou a pro ekvitermně řízený provoz.
- Vysoký komfort pitné vody díky nabíjecímu systému a integrovanému nabíjecímu zásobníku z ušlechtilé oceli (objem 46 l).



Obrázek 30 – VISSMANN VITODENS 111 W

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

B – Nabíjecí zásobník z ušlechtilé nerezové oceli.

C – Modulovaný válcový hořák MATRIX.

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

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

F – Integrované vysoce efektivní oběhové čerpadlo s regulovatelné otáčkami.

G – Digitální regulace s dotykovým displejem.

#### 6.12.4 Instalace odvodu kondenzátu

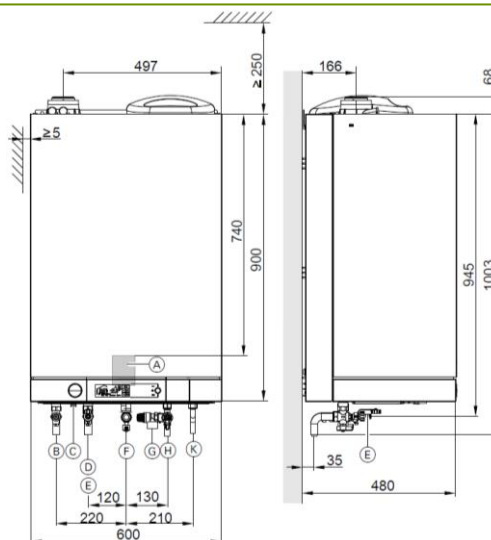
Vývod kondenzátu z plynového kondenzačního kotle bude sveden společně s kondenzátem ze spalinových cest a pomocí hadice bude napojen na stávající kanalizační vpust v technické místnosti.

#### 6.12.5 Doplnování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému

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

#### 6.12.6 MaR

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



Obrázek 31 – VISSMANN VITODENS 111 W – rozměry

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| A – Prostor pro elektrické přípojky | F – Plynová přípojka G ½                   |
| B – Přívodní větev topení 0,22 mm   | G – Pojistný ventil (na straně pitné vody) |
| C – Odtok kondenzátu 0,22 mm        | H – Studená voda 0,15 mm                   |
| D – Vratná větev topení 0,22 mm     | K – Teplá voda 0,15 mm                     |
| E – Napouštění/vypouštění           |  |

## 6.13 Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby – SO 04

### 6.13.1 Demontáž stávající technologie

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

### 6.13.2 Rekonstrukce periférií technické místnosti

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

### 6.13.3 Výměna zdrojů na výrobu tepla

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





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

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

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

D – Přípojky plynu a vody.

E – Digitální regulace kotlového okruhu.

Stručný přehled výhod:

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

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

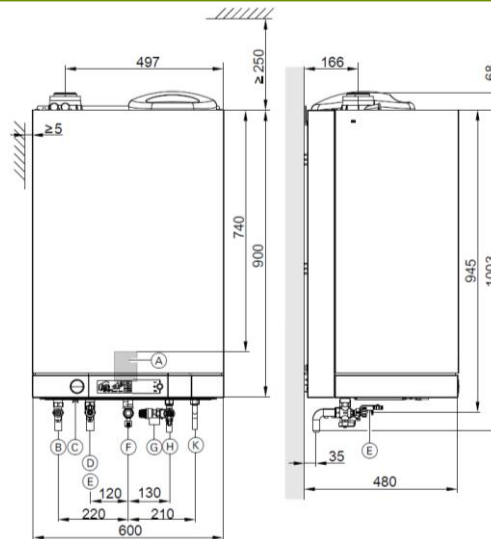
Kondenzuje-li vodní pára, pak se uvolňuje skupenské teplo výparné (kondenzační), které je poměrně významné. Teplota, při které dochází ke kondenzaci vodní páry obsažené ve spalinách, se nazývá rosný bod (RB). K využití tepla obsaženého ve vodní páře spalin je potřebné, aby se spaliny ochladily na stěnách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

#### **6.13.4 Instalace odvodu kondenzátu**

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

#### **6.13.5 Doplnování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému**

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



Tabulka 34 – VISSMANN VITODENS 200 W

### 6.13.6 MaR

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

## 6.14 Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie a instalace hlavních regulačních prvků v areálu Nemocnice – SO 05

### 6.14.1 Centrální řídicí systém

Samotný **centrální řídicí systém vykonává akce spojené s řízením jednotlivých zdrojů a spotřebičů energií** se zajištěním zásadní úlohy v rozsahu splnění úlohy řídicího systému, kterou 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 s prvky SMART GRID. Centrální řídicí systém se skládá ze softwaru, hardwaru, řídicích jednotek a podobně. Jedná se o nedílnou součást celého stavebního objektu.

### 6.14.2 Prvky měření a regulace

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

### 6.14.3 Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energií

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů. Ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit. **Energetický management je založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDKJ) Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej:**

#### Plánuj



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

## Dělej

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

## Kontroluj

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

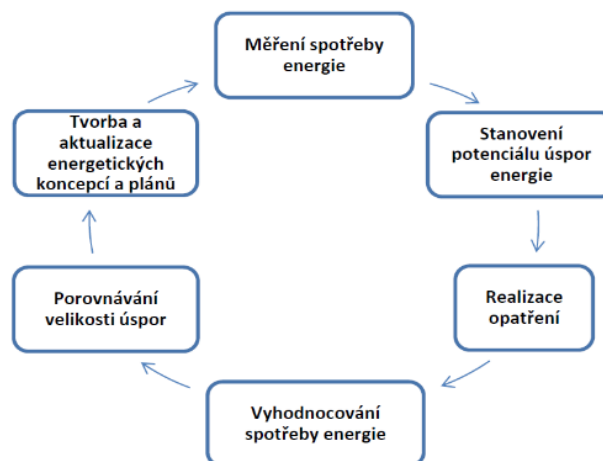
## Jednej

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

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

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

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





Principy energetického managementu jsou ve vztahu k projektům podpořeným v rámci osy 5 OPŽP zjednodušeně vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou nevýlučné a obligatorní pro získání dotace:

### **1. Technická součást EM**

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

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

### **2. Personální (procesní) součást EM**

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

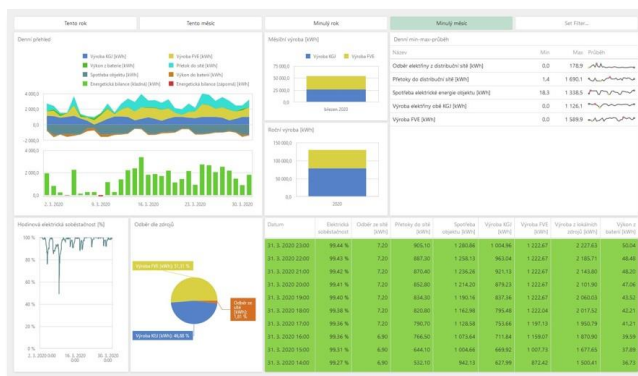
Úlohou energetického managementu je zajistit sledování všech hodnot spojených s výrobou a spotřebou energií v tomto malém SMART GRIDU a zejména pak tyto hodnoty analyzovat tak, aby z těchto analýz byl korigován proces výroby a spotřeby energií v daném čase (den, měsíc, rok). Jedná se o přehlednou vizualizaci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

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

Řídicí systém bude mít tři úrovně:

- Manažerská úroveň řídicího systému.

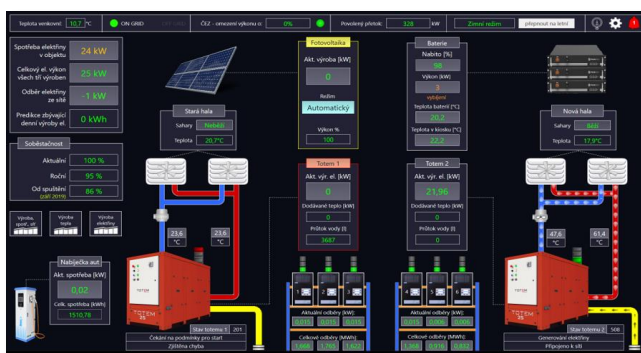
Vizualizace umožňující práci s aktuálními a historickými daty o výrobě a spotřebě elektřiny s energetickým managementem, včetně grafických porovnání a přípravy sestav pro výkaznictví, ekonomické rozborů a manažerská rozhodnutí.



Obrázek 35 – Manažerská úroveň řídicího systému

- Operátorská úroveň řídicího systému.

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



Obrázek 36 – Operátorská úroveň řídicího systému

- Marketingová úroveň řídicího systému.

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



Obrázek 37 – Marketingová úroveň řídicího systému

Lze instalovat i prediktivní systém, který získává data z předpovědi počasí na 48 hodin dopředu. Během dne také používá předpovědi krátkodobé – 3x během dopoledne a 1x po poledni. Tím je zajištěna velmi



přesná předpověď výroby elektřiny z fotovoltaického systému. Predikce také pracuje s hodnotami z kogeneračních jednotek. Klíčovou částí je pak „inteligentní“ modul, který se „učí“ prognózy z průběhů elektřiny. Během několika týdnů je pak řízení schopno plánovat využití elektřiny s velkou přesností.



Tabulka 38 – Prediktivní systém

#### 6.14.4 Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů

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

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

Pro výrobu elektrické energie bude nově na pavilonu U a objektu Údržby v areálu Nemocnice instalována fotovoltaická elektrárna o celkovém výkonu 90 kW<sub>p</sub>. Fotovoltaická elektrárna se bude skládat celkově z 255 ks fotovoltaických panelů. Jmenovitý výkon jednoho panelu bude 400 W<sub>p</sub>.

Elektrická energie vyrobená z fotovoltaické elektrárny na výše zmíněných budovách bude napájet pouze budovy uvedené v níže vložené tabulce, které z tepelně technického hlediska nevyhovují aktuálním požadavkům na průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

| Název         | Využití                | Parcelní číslo | U <sub>em</sub> |
|---------------|------------------------|----------------|-----------------|
| Pavilon U     | Laboratoře             | 2216/3         | 0,656           |
| Pavilon W     | Muzeum ošetřovatelství | 2211/3         | 1,036           |
| Pavilon M     | Dětské oddělení        | 2274           | 0,531           |
| Objekt Údržby | Pracoviště údržbářů    | 2273/2         | 0,808           |

Tabulka 39 – Seznam objektů napájených z FVE o výkonu 90 kWp

Pro instalaci fotovoltaické elektrárny doporučují zpracovatelé studie špičkové fotovoltaické panely AC-400MH/144S od společnosti AXITEC ENERGY GMBH & CO. KG, jenž mají vysoký výkon 400 Wp a vysokou účinnost 19,88 %. Instalací toho fotovoltaického panelu bude splněna dotační podmínka výzvy 146. OPŽP, kdy případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % anebo tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 %.



|                                       |        |         |
|---------------------------------------|--------|---------|
| <b>Instalovaný výkon</b>              | 90     | kWp     |
| <b>Spec. Roční výkon</b>              | 952,81 | kWh/kWp |
| <b>Stupeň využití zařízení (PR)</b>   | 88,4   | %       |
| <b>Energetický výkon FVS (AC síť)</b> | 85 826 | kWh/Rok |
| <b>Vlastní spotřeba</b>               | 85 667 | kWh/Rok |
| <b>Napájení ze sítě</b>               | 158    | kWh/Rok |
| <b>Podíl vlastní spotřeby</b>         | 99,8   | %       |
| <b>Snížení emisí CO<sub>2</sub></b>   | 40 304 | kg/rok  |

*Tabulka 40 – FV zařízení – vedlejší budovy*

|  |         |         |
|--|---------|---------|
| <b>Celková spotřeba</b>                          | 556 226 | kWh/Rok |
| <b>Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)</b> | 73      | kWh/Rok |
| <b>Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby</b> | 556 299 | kWh/Rok |
| <b>pokryto FV</b>                                | 85 667  | kWh/Rok |
| <b>pokryto sítí</b>                              | 470 631 | kWh/Rok |
| <b>Podíl pokrytí solární energií</b>             | 15,4    | %       |

*Tabulka 41 – Celková spotřeba – vedlejší budovy*

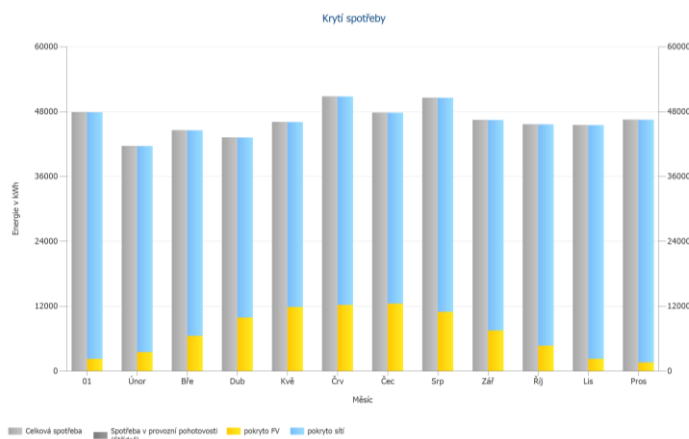
### Využití instalovaného výkonu:

Hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu musí dle pravidel podmínka výzvy 146 OPŽP dosahovat minimálně 750 h/rok. Hodnota využití instalovaného výkonu FVE v areálu Nemocnice je 951,85 h/roh, a tudíž je hodnota splněna.

$$\tau = \frac{Q_{FV}}{P_{MAX}} = \frac{85\,667}{90} = 951,85 \text{ [h/rok]}$$

QFV – roční využitý zisk fotovoltaického systému využitý v budově pro krytí spotřeby elektrické energie [kWh/rok]

P<sub>MAX</sub> – Instalovaný výkon FVE [kWp]

*Graf 4 – Využívání FV energie*

### 6.15.1 Instalace technologie fotovoltaického systému

Součástí každé fotovoltaické elektrárny jsou kabelové trasy, konstrukce fotovoltaických panelů, optimizéry a další nezbytné periferie, které přímo souvisejí s fungováním fotovoltaického systému. Výkon



fotovoltaické elektrárny bude vždy vyveden přes rozvaděče RDC, ve kterém se nachází jištění jednotlivých větví FVE a přepěťová ochrana, dále přes špičkové střídače SOLAREEDGE, které zajistí vysokou efektivitu výroby elektrické energie, a především zvýší bezpečnost instalace. Střídače budou dále napojeny na rozvaděče RAC, kde se nachází další jištění a dále pak bude výkon vyveden do stávajících elektrických rozvodů v areálu Nemocnice v řešeném pavilonu nebo objektu.

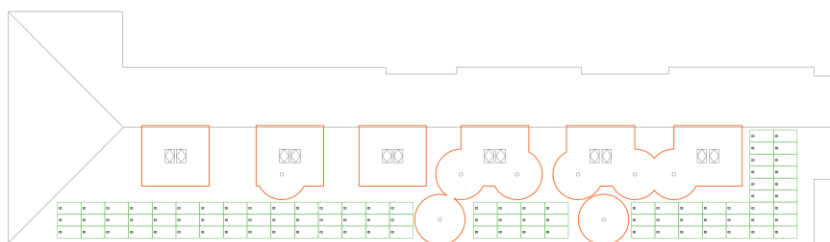
V rozvaděči RAC bude instalovaný elektroměr pro měření vyrobené elektrické energie z fotovoltaického systému. V případě nutného odpojení fotovoltaického systému od sítě, a to například z důvodu požáru či jiného vážného důvodu, bude na každém pavilonu a objektu fasády instalováno tlačítko CENTRAL STOP. Stisknutím tlačítka CENTRAL STOP bude odpojována střídavá část fotovoltaické elektrárny a na panelech se objeví malé napětí. Tímto opatřením budou zajištěny bezpečné podmínky pro hašení požáru.

Malého napětí na panelech bude dosaženo díky instalaci technologie špičkové technologie optimizérů od společnosti SOLAREEDGE, což jsou střídače DC/DC, které způsobí, že při stisknutí tlačítka CENTRAL STOP SB bude na fotovoltaické elektrárně maximálně napětí 17 V. Připojením výkonového optimizéru k fotovoltaickému panelu je umožněno **získat až o 25 % více energie z každého panelu, mít neustále zpětnou vazbu na výkon každého panelu, ale především zajistit bezpečné stejnosměrné napětí po vypnutí AC strany a maximalizovat tak bezpečnost v nouzových situacích.**

### 6.15.2 Instalace FV panelů na střeše pavilonu U o výkonu 36 kWp a instalace technologie

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

Detailní rozmístění panelů na střeše pavilonu U se nachází v Příloze č. 18



Tabulka 42 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu U

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

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

Detailní rozmístění panelů na střeše objektu Údržby se nachází v Příloze č. 19





Tabulka 43 – Rozmístění panelů na střeše objektu Údržby

## 6.16 POROVNÁNÍ NÁKLADŮ ZA ENERGIE

### 6.16.1 Stávající náklady za EE

Areál Nemocnice má ve stávajícím stavu v součtu obou odběrných míst spotřebu 4,65 GWh/rok a celkově za odběr elektrické energie zaplatí za rok **11 976 017 Kč včetně DPH**.

| Stávající náklady |                    |                |                      |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|
| Oblast            | Energonositel      | Spotřeba       | Roční náklady        |
|                   |                    | MWh/rok        | Cena s DPH           |
| Odběrné místo V/A | Elektrická energie | 4 650,6        | 11 976 017 Kč        |
| <b>Celkem</b>     |                    | <b>4 650,6</b> | <b>11 976 017 Kč</b> |

Tabulka 44 – Stávající náklady za EE v areálu Nemocnice

### 6.16.2 Nové náklady za elektrickou energii

V rámci projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov“ bude v areálu Nemocnice instalovaná fotovoltaická elektrárna na 7 budovách o výkonu 502,4 kWp, přičemž veškerá elektrická energie bude spotřebována v 8 budovách, které splňují průměrný součinitel prostupu tepla, jejichž spotřeba elektrické energie dle PENB je 2,2 GWh za rok. FVE elektrárna za rok vyrobí pro vlastní spotřebu 468,7 MWh a za rok tak dojde k úspoře **841 368 Kč včetně DPH**. Dále budou instalovány čtyři kogenerační jednotky (dvě v pavilonu V/A a dvě v pavilonu N), které vyrobí celkem **352 MWh** za rok elektrické energie, čímž dojde k úspoře **631 794 Kč včetně DPH**.

| Nové náklady – hlavní budovy |                    |               |                     |
|------------------------------|--------------------|---------------|---------------------|
| Oblast                       | Energonositel      | Spotřeba      | Roční náklady       |
|                              |                    | MWh/rok       | Cena s DPH          |
| Odběrné místo V/A            | Elektrická energie | 4479,6        | 11 280 836 Kč       |
| Zisk z FVE (502,4 kWp)       | Elektrická energie | -468,8        | - 841 368 Kč        |
| Zisk KGJ (4x 20 kWe)         | Elektrická energie | -352,0        | - 631 794 Kč        |
| Rekuperace                   | Elektrická energie | 43,7          | 74 358 Kč           |
| <b>Celkem</b>                |                    | <b>3702,5</b> | <b>9 882 032 Kč</b> |

Tabulka 45 – Nové náklady za EE – hlavní budovy

V rámci projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov“ bude v areálu Nemocnice instalována fotovoltaická elektrárna na 2 budovách o výkonu 90 kWp, přičemž veškerá elektrická energie bude spotřebována v pavilonu M, U, W a objektu Údržby, jejichž spotřeba elektrické energie dle PENB je 556,2 MWh za rok. FVE elektrárna za rok vyrobí pro vlastní spotřebu 85,6 MWh a za rok dojde k úspoře **153 751 Kč včetně DPH**.



| Nové náklady – vedlejší budovy |                    |               |                      |
|--------------------------------|--------------------|---------------|----------------------|
| Oblast                         | Energonositel      | Spotřeba      | Roční náklady        |
|                                |                    | MWh/rok       | Cena s DPH           |
| Odběrné místo V/A              | Elektrická energie | 4479,6        | 11 280 836 Kč        |
| Zisk z FVE (90 kWp)            | Elektrická energie | -85,6         | -153 751 Kč          |
| <b>Celkem</b>                  |                    | <b>4394,0</b> | <b>11 127 085 Kč</b> |

Tabulka 46 – Nové náklady za EE – vedlejší budovy

V případě realizace obou projektů dojde k celkovému snížení odběru elektrické energie ze sítě o 906,4 MWh, což představuje celkovou finanční úsporu ve výši 1 626 913 Kč za rok.

## 6.17 Náklady zemní plyn

### 6.17.1 Potřeba tepla pro TUV

#### Potřeba TUV

Potřeba TUV v této studii nebyla řešena. Ohřev TUV se provádí lokálními zdroji v místě spotřeby a toto řešení se nebude měnit. V případě instalace kogenerační jednotky do systému ohřevu TUV v pavilonu N a V se sice způsob ohřevu TUV částečně mění, ale zdrojem tepla zůstává kondenzační technologie se zemním plynem jako energonositelem. Z tohoto důvodu potřebu tepla pro TUV nevyčíslujeme.

### 6.17.2 Potřeba tepla pro vytápění

Pro výpočet potřeby tepla na vytápění v novém stavu je použita denostupňová metoda. Výpočtovou lokalitou bylo zvoleno okresní město Opava s venkovní výpočtovou teplotou  $t_e = -15^\circ\text{C}$ .

#### Vytápěcí denostupně

$$D = d \times (t_{is} - t_{es}) = 3458 \text{ K. dny}$$

#### Roční potřeba tepla na vytápění

$$Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_0 \times \eta_r} \times \frac{24 \times Q_c \times D}{t_{is} - t_e} \times 3,6 \times 10^{-3}$$

D Vytápěcí denostupně [ $19^\circ\text{C}$ ]

d Délka topného období [229 dnů]

$Q_c$  tepelná ztráta objektu [kW]

(vycházíme z přípojné hodnoty  $Q_{prip} = 0,7 \times Q_{top} + 0,7 \times Q_{vzt} + Q_{tuv/tech}$ , viz bilance tepla)

$t_{is}$  průměrná vnitřní výpočtová teplota [ $20^\circ\text{C}$ ]

$t_{em}$  střední denní venkovní teplota pro začátek a konec otopného období [ $13^\circ\text{C}$ ]

Průměrnou denní teplotou venkovního vzduchu je čtvrtina součtu venkovních teplot měřených ve stínu s vyloučením sálání okolních stěn v 7:00, 14:00 a ve 21:00 hod., přičemž teplota naměřená ve 21:00 hodin se počítá dvakrát.

$t_{es}$  průměrná teplota během otopného období [ $3,9^\circ\text{C}$ ]

$t_e$  venkovní výpočtová teplota [ $-15^\circ\text{C}$ ]

$\varepsilon$  opravný součinitel  $\varepsilon$  [0,75]

$\eta_0$  účinnost obsluhy, resp. možnosti regulace soustavy [1]

$\eta_r$  účinnost rozvodu vytápění [0,95-0,96]

V tabulkách níže jsou popsány stavy stávající a následně nové vybraných budov, kde jsou plánovány výměny stávajících kotlů za nové kondenzační o stejném výkonu jako původní.



| Budova    | Q <sub>c</sub> | Q <sub>VYT,r</sub> |
|-----------|----------------|--------------------|
|           | [kW]           | [MWh]              |
| Pavilon M | 101,0          | 189,1              |
| Pavilon U | 87,0           | 183,3              |
| Pavilon W | 25,0           | 54,2               |
| Údržba    | 55,0           | 119,3              |

*Tabulka 47 – Roční potřeba tepla na vytápění – stávající stav*

| Budova    | Q <sub>c</sub> | Q <sub>VYT,r</sub> |
|-----------|----------------|--------------------|
|           | [kW]           | [MWh]              |
| Pavilon M | 101,0          | 189,1              |
| Pavilon U | 87,0           | 183,3              |
| Pavilon W | 25,0           | 54,2               |
| Údržba    | 55,0           | 119,3              |

*Tabulka 48 – Roční potřeba tepla na vytápění – nový stav*

### 6.17.3 Potřeba tepla

Celková roční potřeba tepla je součtem potřeby tepla na ohřev TUV a potřeby tepla na vytápění.

$$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r}$$

| Budova    | Q <sub>TUV,r</sub> | Q <sub>VYT,r</sub> | Q <sub>r</sub> | Q <sub>r</sub> |
|-----------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|
|           | [MWh]              | [MWh]              | [MWh]          | [GJ]           |
| Pavilon M | 65,0               | 189,1              | 254,1          | 914,7          |
| Pavilon U | 70,5               | 183,3              | 253,8          | 913,6          |
| Pavilon W | 18,6               | 54,2               | 72,8           | 262,1          |
| Údržba    | 23,8               | 119,3              | 143,1          | 515,1          |

*Tabulka 49 – Potřeba tepla – stávající stav*

| Budova    | Q <sub>TUV,r</sub> | Q <sub>VYT,r</sub> | Q <sub>r</sub> | Q <sub>r</sub> |
|-----------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|
|           | [MWh]              | [MWh]              | [MWh]          | [GJ]           |
| Pavilon M | 65,0               | 189,1              | 254,1          | 914,7          |
| Pavilon U | 70,5               | 183,3              | 253,8          | 913,6          |
| Pavilon W | 18,6               | 54,2               | 72,8           | 262,1          |
| Údržba    | 23,8               | 119,3              | 143,1          | 515,1          |

*Tabulka 50 – Potřeba tepla – nový stav*

### 6.17.4 Spotřeba tepla a zemního plynu

Celková roční potřeba tepla je hodnotou, která neuvažuje s účinností zdroje tepla. Všechny nově navržené zdroje tepla jsou kondenzační technologie a zjednodušeně se dá uvažovat s účinností dle výhřevnosti paliva 108 %. Výhřevnost zemního plynu je v této studii uvažována 40,9 MJ/m<sup>3</sup>, jedná se o hodnotu převzatou z reálných faktur za odběr zemního plynu. Odběr zemního plynu je dle vyúčtování ještě navýšen o přepočtový koeficient 0,992. Po započítání účinnosti zdrojů a výhřevnosti paliva vychází následující hodnoty spotřeb.



| Budova           | Qr    | Qr    | n   | Qr-sp | ZP      |
|------------------|-------|-------|-----|-------|---------|
|                  | [MWh] | [GJ]  | [-] | [MWh] | [m3]    |
| <b>Pavilon M</b> | 254,1 | 914,7 | 0,9 | 288,7 | 27247,7 |
| <b>Pavilon U</b> | 253,8 | 913,6 | 0,9 | 298,6 | 28176,6 |
| <b>Pavilon W</b> | 72,8  | 262,1 | 0,8 | 87,7  | 8279,4  |
| <b>Údržba</b>    | 143,1 | 515,1 | 0,9 | 166,4 | 15700,5 |

*Tabulka 51 – Spotřeba tepla a zemního plynu – stávající stav*

| Budova           | Qr    | Qr    | n   | Qr-sp | ZP      |
|------------------|-------|-------|-----|-------|---------|
|                  | [MWh] | [GJ]  | [-] | [MWh] | [m3]    |
| <b>Pavilon M</b> | 254,1 | 914,7 | 1,1 | 235,3 | 22201,8 |
| <b>Pavilon U</b> | 253,8 | 913,6 | 1,1 | 235,0 | 22176,0 |
| <b>Pavilon W</b> | 72,8  | 262,1 | 1,1 | 67,4  | 6362,8  |
| <b>Údržba</b>    | 143,1 | 515,1 | 1,1 | 132,5 | 12502,2 |

*Tabulka 52 – Spotřeba tepla a zemního plynu – nový stav*

### 6.18 Stávající náklady za ZP v areálu Nemocnice

Při stávajícím stavu areál Nemocnice spotřeboval za jedno odběrná místo zemního plynu za rok **8 629,7 MWh** a celkově za rok zaplatil **včetně DPH 7 779 797 Kč**.

| Stávající náklady      |               |                  |                          |
|------------------------|---------------|------------------|--------------------------|
| Oblast                 | Energonositel | Spotřeba MWh/rok | Roční náklady Cena s DPH |
| <b>Nemocnice – STL</b> | Zemní plyn    | 8 629,7          | 7 779 797 Kč             |
| <b>Celkem</b>          |               | <b>8 629,7</b>   | <b>7 779 797 Kč</b>      |

*Tabulka 53 – Stávající náklady za ZP*

### 6.19 Nové náklady za ZP

V rámci projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov“ budou v areálu Nemocnice instalovány čtyři kogenerační jednotky o celkovém výkonu 80 kWe a tím stoupne spotřeba plynu o 278 MWh za rok, což bude ročně stát včetně **DPH 196 389 Kč**.

| Nové náklady – hlavní budovy |               |                  |                          |
|------------------------------|---------------|------------------|--------------------------|
| Oblast                       | Energonositel | Spotřeba MWh/rok | Roční náklady Cena s DPH |
| <b>Nemocnice – STL</b>       | Zemní plyn    | 8 629,7          | 7 779 797 Kč             |
| <b>Spotřeba KGJ</b>          | Zemní plyn    | 278,0            | 196 389 Kč               |
| <b>Celkem</b>                |               | <b>8 907,7</b>   | <b>7 976 186 Kč</b>      |

*Tabulka 54 – Nové náklady – hlavní budovy*

V rámci projektu „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov“ budou v areálu Nemocnice vyměněny staré kotle za nové vysoce účinné kondenzační kotle a tím klesne spotřeba plynu o spotřeba plynu o 172,7 MWh za rok, čímž bude ročně ušetřeno včetně **DPH 122 056 Kč**.



| Nové náklady – vedlejší budovy |               |                |                     |
|--------------------------------|---------------|----------------|---------------------|
| Oblast                         | Energonositel | Spotřeba       | Roční náklady       |
|                                |               | MWh/rok        | Cena s DPH          |
| Nemocnice – STL                | Zemní plyn    | 8 629,7        | 7 779 797 Kč        |
| Úspora – Nové kotle            | Zemní plyn    | -172,7         | -122 056 Kč         |
| <b>Celkem</b>                  |               | <b>8 457,0</b> | <b>7 657 741 Kč</b> |

Tabulka 55 – Nové náklady – vedlejší budovy

## 6.20 Úspory za projekt

| Celkové úspory – hlavní budovy |                    |                     |                             |                    |                     |                             |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|
| Oblast                         | Stávající náklady  |                     |                             | Nové náklady       |                     |                             |
|                                | Energonositel      | Spotřeba<br>MWh/rok | Roční náklady<br>Cena s DPH | Energonositel      | Spotřeba<br>MWh/rok | Roční náklady<br>Cena s DPH |
| Odběrné místo V/A              | Elektrická energie | 4 650,6             | 11 976 017 Kč               | Elektrická energie | 4 479,6             | 11 280 836 Kč               |
| Zisk z FVE (502,4 kWp)         | -                  | -                   | -                           | Elektrická energie | -468,8              | -841 368 Kč                 |
| Zisk KGJ (4x 20 kWe)           | -                  | -                   | -                           | Elektrická energie | -352,0              | -631 794 Kč                 |
| Rekuperace                     | -                  | -                   | -                           | Elektrická energie | 43,7                | 74 358 Kč                   |
| Nemocnice – STL                | Zemní plyn         | 8 629,7             | 7 779 797 Kč                | Zemní plyn         | 8 629,7             | 7 779 797 Kč                |
| Spotřeba KGJ                   | -                  | -                   | -                           | Zemní plyn         | 278,0               | 196 389,00 Kč               |
| <b>Celkem</b>                  |                    | <b>13 280,33</b>    | <b>19 755 814 Kč</b>        |                    | <b>12 610,24</b>    | <b>17 858 218 Kč</b>        |
| <b>Celkem úspora za rok</b>    |                    |                     | <b>1 897 596 Kč</b>         |                    |                     |                             |

Tabulka 56 – Celkové úspory – hlavní budovy

| Celkové úspory – vedlejší budovy |                    |                     |                             |                    |                     |                             |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|
| Oblast                           | Stávající náklady  |                     |                             | Nové náklady       |                     |                             |
|                                  | Energonositel      | Spotřeba<br>MWh/rok | Roční náklady<br>Cena s DPH | Energonositel      | Spotřeba<br>MWh/rok | Roční náklady<br>Cena s DPH |
| Odběrné místo V/A                | Elektrická energie | 4 650,6             | 11 976 017 Kč               | Elektrická energie | 4 650,6             | 11 976 017 Kč               |
| Zisk z FVE (90 kWp)              | -                  | -                   | -                           | Elektrická energie | -85,6               | -153 751 Kč                 |
| Nemocnice – STL                  | Zemní plyn         | 8 629,7             | 7 779 797 Kč                | Zemní plyn         | 8 629,7             | 7 779 797 Kč                |
| Úspora – Nové kotle              | Zemní plyn         | 0,0                 | -                           | Zemní plyn         | -172,7              | -122 056 Kč                 |
| <b>Celkem</b>                    |                    | <b>13 280,33</b>    | <b>19 755 814 Kč</b>        |                    | <b>13 022,03</b>    | <b>19 480 007 Kč</b>        |
| <b>Celkem úspora za rok</b>      |                    |                     | <b>275 807 Kč</b>           |                    |                     |                             |

Tabulka 57 – Celkové úspory – vedlejší budovy

| Celkové úspory za oba projekty |                    |                     |                             |                    |                     |                             |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|
| Oblast                         | Stávající náklady  |                     |                             | Nové náklady       |                     |                             |
|                                | Energonositel      | Spotřeba<br>MWh/rok | Roční náklady<br>Cena s DPH | Energonositel      | Spotřeba<br>MWh/rok | Roční náklady<br>Cena s DPH |
| Odběrné místo V/A              | Elektrická energie | 4 650,6             | 11 976 017 Kč               | Elektrická energie | 4 479,6             | 11 280 836 Kč               |
| Zisk z FVE (502,4 kWp)         | -                  | -                   | -                           | Elektrická energie | -468,8              | -841 368 Kč                 |
| Zisk KGJ (4x 20 kWe)           | -                  | -                   | -                           | Elektrická energie | -352,0              | -631 794 Kč                 |
| Rekuperace                     | -                  | -                   | -                           | Elektrická energie | 43,7                | 74 358 Kč                   |
| Nemocnice – STL                | Zemní plyn         | 8 629,7             | 7 779 797 Kč                | Zemní plyn         | 8 629,7             | 7 779 797 Kč                |
| Spotřeba KGJ                   | -                  | -                   | -                           | Zemní plyn         | 278,0               | 196 389 Kč                  |
| Zisk z FVE (90 kWp)            | -                  | -                   | -                           | Elektrická energie | -85,6               | -153 751 Kč                 |
| Úspora – Nové kotle            | -                  | -                   | -                           | Zemní plyn         | -172,7              | -122 056 Kč                 |
| <b>Celkem</b>                  |                    | <b>13 280,3</b>     | <b>19 755 813 Kč</b>        |                    | <b>12 351,9</b>     | <b>17 582 410 Kč</b>        |
| <b>Celkem úspora za rok</b>    |                    |                     | <b>2 173 403 Kč</b>         |                    |                     |                             |

Tabulka 58 – Celkové úspory za oba projekty

Ve výše vložené tabulce lze vidět, že areál Nemocnice má ve stávajícím stavu náklady na energie včetně DPH 19 755 813 Kč a spotřebu 13 280,3 MWh. V navrženém novém stavu jsou náklady včetně DPH 17 582 410 Kč. Celková úspora za rok je včetně DPH 2 173 403 Kč.



## 7. INDIKATIVNÍ VÝČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ

## 7.1 INDIKATIVNÍ VÝČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ – hlavní budovy

Projekt „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov“ je charakterizován následujícím indikativním výčtem investičních nákladů s přihlédnutím k možnému využití podpory z Operačního programu Životního prostředí, Výzva 146., prioritní osa 5, specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie. **Kumulativní rozpočet v přehlednějším formátu je Přílohou č. 20 této Projektové studie.**

| Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET u hlavních budov |                     |                   |                     |
|--|---------------------|-------------------|---------------------|
| NEPŘÍMÉ VÝDAJE   |                     |                   |                     |
| Položka  | Cena bez DPH        | DPH               | Cena s DPH          |
| Předprojektová příprava – zpracování projektové studie stavebního a technologického řešení                   | 245 000 Kč          | 51 450 Kč         | 296 450 Kč          |
| Zpracování a vyplnění žádosti, včetně všech nezbytných příloh - 5.1a I.                                      | 30 000 Kč           | 6 300 Kč          | 36 300 Kč           |
| Zpracování a vyplnění žádosti, včetně všech nezbytných příloh - 5.1b I.                                      | 30 000 Kč           | 6 300 Kč          | 36 300 Kč           |
| Průkazy energetické náročnosti budov (PENB + EŠOB) - 8x  | 260 000 Kč          | 54 600 Kč         | 314 600 Kč          |
| Energetické posouzení pro dvě žádosti  | 350 000 Kč          | 73 500 Kč         | 423 500 Kč          |
| Projektová dokumentace pro celý projekt – stupeň DSP a kumulativní rozpočet                                  | 500 000 Kč          | 105 000 Kč        | 605 000 Kč          |
| Projektová dokumentace pro celý projekt – stupeň DPS včetně položkového rozpočtu                             | 900 000 Kč          | 189 000 Kč        | 1 089 000 Kč        |
| Náklady na výběrové řízení   | 55 000 Kč           | 11 550 Kč         | 66 550 Kč           |
| Inženýrská činnost dle Zákona č. 360/1992 Sb., včetně technického dozoru, autorského dozoru                  | 450 000 Kč          | 94 500 Kč         | 544 500 Kč          |
| Manažerské řízení přípravy a realizace projektu  | 170 000 Kč          | 35 700 Kč         | 205 700 Kč          |
| <b>CELKOVÉ NEPŘÍMÉ VÝDAJE</b>  | <b>2 990 000 Kč</b> | <b>570 150 Kč</b> | <b>3 560 150 Kč</b> |
| POVINNÁ PUBLICITA  |                     |                   |                     |
| Položka  | Cena bez DPH        | DPH               | Cena s DPH          |
| Povinná publicita projektu   | 10 000 Kč           | 2 100 Kč          | 12 100 Kč           |
| <b>POVINNÁ PUBLICITA CELKEM</b>  | <b>10 000 Kč</b>    | <b>2 100 Kč</b>   | <b>12 100 Kč</b>    |
| PŘÍMÉ VÝDAJE   |                     |                   |                     |
| Položka  | Cena bez DPH        | DPH               | Cena s DPH          |
| <b>SO 01 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N</b>   |                     |                   |                     |
| <b>(limit = 1 783 m<sup>2</sup> x 1 400 Kč x 1,1 = 2 745 820 Kč)</b>   |                     |                   |                     |
| <b>DSO01/1 – Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu N</b>               |                     |                   |                     |
| Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu N                                | 2 745 820 Kč        | 576 622 Kč        | 3 322 442 Kč        |
| <b>Celkem modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu N</b>                  | <b>2 745 820 Kč</b> | <b>576 622 Kč</b> | <b>3 322 442 Kč</b> |
| <b>Celkem modernizace – úprava systému osvětlení v celém pavilonu N</b>                                      | <b>2 745 820 Kč</b> | <b>576 622 Kč</b> | <b>3 322 442 Kč</b> |
| <b>SO 02 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C</b>   |                     |                   |                     |
| <b>(limit = 758 m<sup>2</sup> x 1 400 Kč x 1,1 = 1 167 320 Kč)</b>   |                     |                   |                     |
| <b>DSO02/1 – Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/C</b>             |                     |                   |                     |
| Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/C                              | 1 167 320 Kč        | 245 137 Kč        | 1 412 457 Kč        |
| <b>Celkem modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/C</b>                | <b>1 167 320 Kč</b> | <b>245 137 Kč</b> | <b>1 412 457 Kč</b> |
| <b>Celkem modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C</b>  | <b>1 167 320 Kč</b> | <b>245 137 Kč</b> | <b>1 412 457 Kč</b> |
| <b>SO 03 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A</b>   |                     |                   |                     |
| <b>(limit = 1 715 m<sup>2</sup> x 1 400 Kč x 1,1 = 2 641 100 Kč)</b>   |                     |                   |                     |
| <b>DSO03/1 – Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/A</b>             |                     |                   |                     |
| Modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/A                              | 2 641 100 Kč        | 554 631 Kč        | 3 195 731 Kč        |
| <b>Celkem modernizace – úprava systému osvětlení na chodbách a schodištích v pavilonu V/A</b>                | <b>2 641 100 Kč</b> | <b>554 631 Kč</b> | <b>3 195 731 Kč</b> |
| <b>Celkem modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A</b>  | <b>2 641 100 Kč</b> | <b>554 631 Kč</b> | <b>3 195 731 Kč</b> |
| <b>SO 04 – Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N</b>                   |                     |                   |                     |
| <b>(limit = 2x 20 kWe x 170 000 Kč x 1,1 = 7 480 000 Kč)</b>   |                     |                   |                     |
| <b>DSO04/1 – Instalace modulu kogenerační jednotky I.</b>  |                     |                   |                     |
| Kondenzační mikrokogenerační jednotka do 20 kWe (emise CO a NOx pod 18 mg/Nm <sup>3</sup> )                  | 1 900 000 Kč        | 399 000 Kč        | 2 299 000 Kč        |
| <b>Celkem instalace modulu kogenerační jednotky</b>  | <b>1 900 000 Kč</b> | <b>399 000 Kč</b> | <b>2 299 000 Kč</b> |
| <b>DSO04/2 – Instalace periférií kogenerační jednotky</b>  |                     |                   |                     |
| Příslušenství teplovodního okruhu KGJ, cirkulační čerpadlo, expanzní nádoba, odkalovač,                      | 355 000 Kč          | 74 550 Kč         | 429 550 Kč          |



|   |                     |                     |                     |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| odvzdušňovač, kalorimetr  |                     |                     |                     |
| 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          |
| <b>Celkem instalace periférií kogenerační jednotky</b>  | <b>900 000 Kč</b>   | <b>189 000 Kč</b>   | <b>1 089 000 Kč</b> |
| <b>DSO04/3 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky I.</b>   |                     |                     |                     |
| Vyvedení elektro výkonu – elektromateriál a související práce   | 280 000 Kč          | 58 800 Kč           | 338 800 Kč          |
| <b>Celkem vyvedení elektrického výkonu</b>  | <b>280 000 Kč</b>   | <b>58 800 Kč</b>    | <b>338 800 Kč</b>   |
| <b>DSO05/4 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky I.</b>   |                     |                     |                     |
| Vyvedení tepelného výkonu, izolace, potrubní rozvody, armatury a související práce  | 180 000 Kč          | 37 800 Kč           | 217 800 Kč          |
| <b>Celkem vyvedení tepla</b>  | <b>180 000 Kč</b>   | <b>37 800 Kč</b>    | <b>217 800 Kč</b>   |
| <b>DSO04/5 – Řídicí systém kogenerační jednotky I.</b>  |                     |                     |                     |
| 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          |
| <b>Celkem řídicí systém kogenerační jednotky</b>  | <b>480 000 Kč</b>   | <b>100 800 Kč</b>   | <b>580 800 Kč</b>   |
| <b>DSO04/6 – Instalace modulu kogenerační jednotky II.</b>  |                     |                     |                     |
| Kondenzační mikrokogenerační jednotka do 20 kWe (emise CO a NOx pod 18 mg/Nm <sup>3</sup> )   | 1 900 000 Kč        | 399 000 Kč          | 2 299 000 Kč        |
| <b>Celkem instalace modulu kogenerační jednotky</b>   | <b>1 900 000 Kč</b> | <b>399 000 Kč</b>   | <b>2 299 000 Kč</b> |
| <b>DSO04/7 – Instalace periférií kogenerační jednotky II.</b>   |                     |                     |                     |
| 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          |
| <b>Celkem instalace periférií kogenerační jednotky</b>  | <b>900 000 Kč</b>   | <b>189 000 Kč</b>   | <b>1 089 000 Kč</b> |
| <b>DSO04/8 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky II.</b>  |                     |                     |                     |
| Vyvedení elektro výkonu – elektromateriál a související práce   | 280 000 Kč          | 58 800 Kč           | 338 800 Kč          |
| <b>Celkem vyvedení elektrického výkonu</b>  | <b>280 000 Kč</b>   | <b>58 800 Kč</b>    | <b>338 800 Kč</b>   |
| <b>DSO04/9 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky II.</b>  |                     |                     |                     |
| Vyvedení tepelného výkonu, izolace, potrubní rozvody, armatury a související práce  | 180 000 Kč          | 37 800 Kč           | 217 800 Kč          |
| <b>Celkem vyvedení tepla</b>  | <b>180 000 Kč</b>   | <b>37 800 Kč</b>    | <b>217 800 Kč</b>   |
| <b>DSO04/10 – Řídicí systém kogenerační jednotky II.</b>  |                     |                     |                     |
| 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          |
| <b>Celkem řídicí systém kogenerační jednotky</b>  | <b>480 000 Kč</b>   | <b>100 800 Kč</b>   | <b>580 800 Kč</b>   |
| <b>celkem instalace kogenerační jednotky III. a IV. o výkonu 20 kW v pavilonu N</b>   | <b>7 480 000 Kč</b> | <b>1 570 800 Kč</b> | <b>9 050 800 Kč</b> |
| <b>SO 05 – Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V</b>  |                     |                     |                     |
| <b>(limit = 2x 20 kWe x 170 000 Kč x 1,1 = 7 480 000 Kč)</b>  |                     |                     |                     |
| <b>DSO05/1 – Instalace modulu kogenerační jednotky III.</b>   |                     |                     |                     |
| Kondenzační mikrokogenerační jednotka do 20 kWe (emise CO a NOx pod 18 mg/Nm <sup>3</sup> )   | 1 900 000 Kč        | 399 000 Kč          | 2 299 000 Kč        |
| <b>Celkem instalace modulu kogenerační jednotky</b>   | <b>1 900 000 Kč</b> | <b>399 000 Kč</b>   | <b>2 299 000 Kč</b> |
| <b>DSO05/2 – Instalace periférií kogenerační jednotky III.</b>  |                     |                     |                     |
| 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          |
| <b>Celkem instalace periférií kogenerační jednotky</b>  | <b>900 000 Kč</b>   | <b>189 000 Kč</b>   | <b>1 089 000 Kč</b> |
| <b>DSO05/3 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky III.</b>   |                     |                     |                     |
| Vyvedení elektro výkonu – elektromateriál a související práce   | 280 000 Kč          | 58 800 Kč           | 338 800 Kč          |
| <b>Celkem vyvedení elektrického výkonu</b>  | <b>280 000 Kč</b>   | <b>58 800 Kč</b>    | <b>338 800 Kč</b>   |
| <b>DSO05/4 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky III.</b>   |                     |                     |                     |
| Vyvedení tepelného výkonu, izolace, potrubní rozvody, armatury a související práce  | 180 000 Kč          | 37 800 Kč           | 217 800 Kč          |
| <b>Celkem vyvedení tepla</b>  | <b>180 000 Kč</b>   | <b>37 800 Kč</b>    | <b>217 800 Kč</b>   |
| <b>DSO05/5 – Řídicí systém kogenerační jednotky III.</b>  |                     |                     |                     |
| 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          |
| <b>Celkem řídicí systém kogenerační jednotky</b>  | <b>480 000 Kč</b>   | <b>100 800 Kč</b>   | <b>580 800 Kč</b>   |
| <b>DSO05/6 – Instalace modulu kogenerační jednotky IV.</b>  |                     |                     |                     |
| Kondenzační mikrokogenerační jednotka do 20 kWe (emise CO a NOx pod 18 mg/Nm <sup>3</sup> )   | 1 900 000 Kč        | 399 000 Kč          | 2 299 000 Kč        |
| <b>Celkem instalace modulu kogenerační jednotky</b>   | <b>1 900 000 Kč</b> | <b>399 000 Kč</b>   | <b>2 299 000 Kč</b> |
| <b>DSO05/7 – Instalace periférií kogenerační jednotky IV.</b>   |                     |                     |                     |
| 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          |
| <b>Celkem instalace periférií kogenerační jednotky</b>  | <b>900 000 Kč</b>   | <b>189 000 Kč</b>   | <b>1 089 000 Kč</b> |
| <b>DSO05/8 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky IV.</b>  |                     |                     |                     |
| Vyvedení elektro výkonu – elektromateriál a související práce   | 280 000 Kč          | 58 800 Kč           | 338 800 Kč          |
| <b>Celkem vyvedení elektrického výkonu</b>  | <b>280 000 Kč</b>   | <b>58 800 Kč</b>    | <b>338 800 Kč</b>   |
| <b>DSO05/9 – Vyvedení tepla kogenerační jednotky IV.</b>  |                     |                     |                     |
| Vyvedení tepelného výkonu, izolace, potrubní rozvody, armatury a související práce  | 180 000 Kč          | 37 800 Kč           | 217 800 Kč          |
| <b>Celkem vyvedení tepla</b>  | <b>180 000 Kč</b>   | <b>37 800 Kč</b>    | <b>217 800 Kč</b>   |
| <b>DSO05/10 – Řídicí systém kogenerační jednotky IV.</b>  |                     |                     |                     |
| 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          |
| <b>Celkem řídicí systém kogenerační jednotky</b>  | <b>480 000 Kč</b>   | <b>100 800 Kč</b>   | <b>580 800 Kč</b>   |
| <b>Celkem instalace kogenerační jednotky III. a IV. o výkonu 20 kW v pavilonu V</b>   | <b>7 480 000 Kč</b> | <b>1 570 800 Kč</b> | <b>9 050 800 Kč</b> |
| <b>SO 06 – Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie</b><br>(limit = 50 GJ x 10 000 Kč x 1,1 = 550 000 Kč)   |                     |                     |                     |
| <b>DSO06/1 – Centrální řídicí systém</b>  |                     |                     |                     |
| Centrální řídicí systém   | 190 000 Kč          | 39 900 Kč           | 229 900 Kč          |
| <b>Celkem centrální řídicí systém</b>   | <b>190 000 Kč</b>   | <b>39 900 Kč</b>    | <b>229 900 Kč</b>   |
| <b>DSO06/2 – Prvky měření a regulace</b>  |                     |                     |                     |
| Hlavní prvky měření a regulace z centrálního hlediska (podružné elektroměry a kalorimetry)  | 90 000 Kč           | 18 900 Kč           | 108 900 Kč          |
| <b>Celkem prvky měření a regulace</b>   | <b>90 000 Kč</b>    | <b>18 900 Kč</b>    | <b>108 900 Kč</b>   |
| <b>DSO06/3 – Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie</b>  |                     |                     |                     |
| Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie včetně veřejné prezentace (3x obrazovka)  | 170 000 Kč          | 35 700 Kč           | 205 700 Kč          |
| <b>Celkem energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie</b>   | <b>170 000 Kč</b>   | <b>35 700 Kč</b>    | <b>205 700 Kč</b>   |
| <b>DSO06/5 – Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů</b>   |                     |                     |                     |
| Instalace datových, sdělovacích rozvodů a silových  | 100 000 Kč          | 21 000 Kč           | 121 000 Kč          |
| <b>Celkem instalace datových, sdělovacích rozvodů a silových</b>  | <b>100 000 Kč</b>   | <b>21 000 Kč</b>    | <b>121 000 Kč</b>   |
| <b>Celkem instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie</b>   | <b>550 000 Kč</b>   | <b>115 500 Kč</b>   | <b>665 500 Kč</b>   |
| <b>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</b><br>(limit = 502,4 kWp x 45 000 Kč x 1,1 = 24 849 000 Kč) |                     |                     |                     |
| <b>DSO07/1 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/A o výkonu 87,20 kWp a instalace technologie</b>  |                     |                     |                     |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému  | 1 918 400 Kč        | 402 864 Kč          | 2 321 264 Kč        |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu V/A o výkonu 87,20 kWp a instalace technologie</b>   | <b>1 918 400 Kč</b> | <b>402 864 Kč</b>   | <b>2 321 264 Kč</b> |
| <b>DSO07/2 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/B o výkonu 49,60 kWp a instalace technologie</b>  |                     |                     |                     |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému  | 1 091 200 Kč        | 229 152 Kč          | 1 320 352 Kč        |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu V/B o výkonu 49,60 kWp a instalace technologie</b>   | <b>1 091 200 Kč</b> | <b>229 152 Kč</b>   | <b>1 320 352 Kč</b> |
| <b>DSO07/3 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/C o výkonu 101,20 kWp a instalace technologie</b>   |                     |                     |                     |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému  | 2 226 400 Kč        | 467 544 Kč          | 2 693 944 Kč        |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu V/C o výkonu 101,20 kWp a instalace technologie</b>  | <b>2 226 400 Kč</b> | <b>467 544 Kč</b>   | <b>2 693 944 Kč</b> |
| <b>DSO07/4 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu V/D o výkonu 15,20 kWp a instalace technologie</b>  |                     |                     |                     |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému  | 334 400 Kč          | 70 224 Kč           | 404 624 Kč          |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu V/D o výkonu 15,20 kWp a instalace technologie</b>   | <b>334 400 Kč</b>   | <b>70 224 Kč</b>    | <b>404 624 Kč</b>   |
| <b>DSO07/5 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu G o výkonu 36,40 kWp a instalace technologie</b>  |                     |                     |                     |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému  | 800 800 Kč          | 168 168 Kč          | 968 968 Kč          |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu G o výkonu 36,40 kWp a instalace technologie</b>   | <b>800 800 Kč</b>   | <b>168 168 Kč</b>   | <b>968 968 Kč</b>   |
| <b>DSO07/6 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu H o výkonu 28,40 kWp a instalace technologie</b>  |                     |                     |                     |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému  | 624 800 Kč          | 131 208 Kč          | 756 008 Kč          |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu H o výkonu 28,40 kWp a instalace technologie</b>   | <b>624 800 Kč</b>   | <b>131 208 Kč</b>   | <b>756 008 Kč</b>   |
| <b>DSO07/7 – Instalace FV panelů na střeše a fasádě pavilonu N o výkonu 88,00 kWp a instalace technologie</b>   |                     |                     |                     |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému  | 985 600 Kč          | 206 976 Kč          | 1 192 576 Kč        |
| Fotovoltaické panely na fasádě, včetně instalace technologie fotovoltaického systému  | 950 400 Kč          | 199 584 Kč          | 1 149 984 Kč        |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše a fasádě pavilonu N o výkonu 88,00 kWp a instalace technologie</b>  | <b>1 936 000 Kč</b> | <b>406 560 Kč</b>   | <b>2 342 560 Kč</b> |
| <b>DSO07/8 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu O-P o výkonu 23,20 kWp a instalace technologie</b>  |                     |                     |                     |





|  |                      |                     |                      |
|--|----------------------|---------------------|----------------------|
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému   | 510 400 Kč           | 107 184 Kč          | 617 584 Kč           |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše pavilonu O-P o výkonu 23,20 kWp a instalace technologie</b>  | <b>510 400 Kč</b>    | <b>107 184 Kč</b>   | <b>617 584 Kč</b>    |
| <b>DSO07/9 – Instalace FV panelů na střeše objektu Lékárny o výkonu 50,40 kWp a instalace technologie</b>  |                      |                     |                      |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému   | 1 108 800 Kč         | 232 848 Kč          | 1 341 648 Kč         |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše objektu Lékárny o výkonu 50,40 kWp a instalace technologie</b>   | <b>1 108 800 Kč</b>  | <b>232 848 Kč</b>   | <b>1 341 648 Kč</b>  |
| <b>DSO07/10 – Instalace FV panelů na střeše Vrátnice o výkonu 22,80 kWp a instalace technologie</b>  |                      |                     |                      |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému   | 501 600 Kč           | 105 336 Kč          | 606 936 Kč           |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše Vrátnice o výkonu 22,80 kWp a instalace technologie</b>  | <b>501 600 Kč</b>    | <b>105 336 Kč</b>   | <b>606 936 Kč</b>    |
| <b>DSO07/11 – Instalace centrálního záložního zdroje diesel agregátu o výkonu 1 MVA</b>  |                      |                     |                      |
| 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  | 500 000 Kč           | 105 000 Kč          | 605 000 Kč           |
| Odhlučňovací kontejner   | 4 746 000 Kč         | 996 660 Kč          | 5 742 660 Kč         |
| Montáž a doprava   | 300 000 Kč           | 63 000 Kč           | 363 000 Kč           |
| <b>Celkem instalace záložního zdroje diesel agregátu o výkonu 1 MVA</b>  | <b>10 546 000 Kč</b> | <b>2 214 660 Kč</b> | <b>12 760 660 Kč</b> |
| <b>DSO07/12 – Odpojení od TS na pozemku PL a úprava rozvodů elektrické energie</b>   |                      |                     |                      |
| Odpojení trafostanice TS-PL, napojení kabelových tras do trafostanice TS-N   | 2 000 000 Kč         | 420 000 Kč          | 2 420 000 Kč         |
| Vybudování propojovacích rozvaděčů a další nezbytná úprava rozvodů elektrické energie  | 250 000 Kč           | 52 500 Kč           | 302 500 Kč           |
| <b>Celkem odpojení od TS na pozemku PL a úprava rozvodů elektrické energie</b>   | <b>2 250 000 Kč</b>  | <b>472 500 Kč</b>   | <b>2 722 500 Kč</b>  |
| <b>Centrální řídicí systém výroby a spotřeby elektřiny včetně řízení nouzového zásobování elektrickou energií</b>  |                      |                     |                      |
| <b>DSO07/13 – Řídicí systém výroby a spotřeby elektrické energie včetně řízení nouzového zásobování elektrickou energií</b>  |                      |                     |                      |
| Centrální řídicí systém výroby a spotřeby elektrické energie včetně řízení nouzového zásobování elektrickou energií  | 1 000 000 Kč         | 210 000 Kč          | 1 210 000 Kč         |
| <b>Celkem centrální řídicí systém výroby a spotřeby elektrické energie včetně řízení nouzového zásobování elektrickou energií</b>  | <b>1 000 000 Kč</b>  | <b>210 000 Kč</b>   | <b>1 210 000 Kč</b>  |
| <b>Celkem 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</b>                        | <b>24 848 800 Kč</b> | <b>5 218 248 Kč</b> | <b>30 067 048 Kč</b> |
| <b>SO 08 – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v areálu Nemocnice</b>  |                      |                     |                      |
| <b>(limit = m3 x 460 Kč x 1,1 = 19 759 300 Kč)</b>   |                      |                     |                      |
| <b>DSO08/1 – Rekuperační jednotka pro pavilon V</b>  |                      |                     |                      |
| Rekuperační jednotka pro pavilon V pro jmenovitou výměnu vzduchu 4 500 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                       | 370 000 Kč           | 77 700 Kč           | 447 700 Kč           |
| VZT rozvody, výústky, anemostaty, izolace a jiné příslušenství (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)   | 350 000 Kč           | 73 500 Kč           | 423 500 Kč           |
| Rozvody topné a vratné vody, včetně armatur a regulačních uzlů (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)   | 124 000 Kč           | 26 040 Kč           | 150 040 Kč           |
| Demontáže, stavební příprava   | 350 000 Kč           | 73 500 Kč           | 423 500 Kč           |
| <b>Celkem rekuperační jednotka pro pavilon V</b>   | <b>1 194 000 Kč</b>  | <b>250 740 Kč</b>   | <b>1 444 740 Kč</b>  |
| <b>DSO08/2 – Rekuperační jednotka pro pavilon H</b>  |                      |                     |                      |
| Rekuperační jednotka pro pavilon H pro jmenovitou výměnu vzduchu 4 300 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                       | 370 000 Kč           | 77 700 Kč           | 447 700 Kč           |
| VZT rozvody, výústky, anemostaty, izolace a jiné příslušenství (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)   | 690 000 Kč           | 144 900 Kč          | 834 900 Kč           |
| Rozvody topné a vratné vody, včetně armatur a regulačních uzlů (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)   | 124 000 Kč           | 26 040 Kč           | 150 040 Kč           |
| Demontáže, stavební příprava   | 280 000 Kč           | 58 800 Kč           | 338 800 Kč           |
| <b>Celkem rekuperační jednotka pro pavilon H</b>   | <b>1 464 000 Kč</b>  | <b>307 440 Kč</b>   | <b>1 771 440 Kč</b>  |
| <b>DSO08/3 – Rekuperační jednotky pro pavilon G</b>  |                      |                     |                      |
| Rekuperační jednotka pro RentgenII pro jmenovitou výměnu vzduchu 3 000 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                       | 250 000 Kč           | 52 500 Kč           | 302 500 Kč           |
| Rekuperační jednotka pro Cesioterax pro jmenovitou výměnu vzduchu 1 000 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                      | 200 000 Kč           | 42 000 Kč           | 242 000 Kč           |
| Rekuperační jednotka pro pavilon Větrání chodby část II pro jmenovitou výměnu vzduchu 1 900 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)  | 250 000 Kč           | 52 500 Kč           | 302 500 Kč           |
| Rekuperační jednotka pro pavilon Větrání chodby část III pro jmenovitou výměnu vzduchu 1 000 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů) | 200 000 Kč           | 42 000 Kč           | 242 000 Kč           |
| VZT rozvody, výústky, anemostaty, izolace a jiné příslušenství (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)   | 900 000 Kč           | 189 000 Kč          | 1 089 000 Kč         |
| Rozvody topné a vratné vody, včetně armatur a regulačních uzlů (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)   | 124 000 Kč           | 26 040 Kč           | 150 040 Kč           |



|  |                      |                      |                      |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| Demontáže, stavební příprava   | 1 200 000 Kč         | 252 000 Kč           | 1 452 000 Kč         |
| <b>Celkem rekuperační jednotky pro pavilon G</b>   | <b>3 124 000 Kč</b>  | <b>656 040 Kč</b>    | <b>3 780 040 Kč</b>  |
| <b>DSO08/4 – Rekuperační jednotka pro pavilon N</b>  |                      |                      |                      |
| Rekuperační jednotka pro pavilon O-P pro jmenovitou výměnu vzduchu 1 500 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)     | 250 000 Kč           | 52 500 Kč            | 302 500 Kč           |
| VZT rozvody, výústky, anemostaty, izolace a jiné příslušenství (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                                 | 500 000 Kč           | 105 000 Kč           | 605 000 Kč           |
| Rozvody topné a vratné vody, včetně armatur a regulačních uzlů (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                                 | 124 000 Kč           | 26 040 Kč            | 150 040 Kč           |
| Demontáže, stavební příprava   | 190 000 Kč           | 39 900 Kč            | 229 900 Kč           |
| <b>Celkem rekuperační jednotka pro místnost dílny</b>  | <b>1 064 000 Kč</b>  | <b>223 440 Kč</b>    | <b>1 287 440 Kč</b>  |
| <b>DSO08/5 – Rekuperační jednotka pro pavilon O-P</b>  |                      |                      |                      |
| Rekuperační jednotka O1 pro jmenovitou výměnu vzduchu 9 900 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                  | 680 000 Kč           | 142 800 Kč           | 822 800 Kč           |
| Rekuperační jednotka O2 pro jmenovitou výměnu vzduchu 2 950 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                  | 300 000 Kč           | 63 000 Kč            | 363 000 Kč           |
| Rekuperační jednotka O3 pro jmenovitou výměnu vzduchu 6 000 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                  | 450 000 Kč           | 94 500 Kč            | 544 500 Kč           |
| VZT rozvody, výústky, anemostaty, izolace a jiné příslušenství (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                                 | 1 250 000 Kč         | 262 500 Kč           | 1 512 500 Kč         |
| Rozvody topné a vratné vody, včetně armatur a regulačních uzlů (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                                 | 124 000 Kč           | 26 040 Kč            | 150 040 Kč           |
| Demontáže, stavební příprava   | 1 500 000 Kč         | 315 000 Kč           | 1 815 000 Kč         |
| <b>Celkem rekuperační jednotka pro pavilon O-P</b>   | <b>4 304 000 Kč</b>  | <b>903 840 Kč</b>    | <b>5 207 840 Kč</b>  |
| <b>DSO08/6 – Rekuperační jednotka pro objekt Lékárna</b>   |                      |                      |                      |
| Rekuperační jednotka pro objekt Lékárny pro jmenovitou výměnu vzduchu 1 500 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)  | 250 000 Kč           | 52 500 Kč            | 302 500 Kč           |
| VZT rozvody, výústky, anemostaty, izolace a jiné příslušenství (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                                 | 250 000 Kč           | 52 500 Kč            | 302 500 Kč           |
| Rozvody topné a vratné vody, včetně armatur a regulačních uzlů (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                                 | 124 000 Kč           | 26 040 Kč            | 150 040 Kč           |
| Demontáže, stavební příprava   | 50 000 Kč            | 10 500 Kč            | 60 500 Kč            |
| <b>Celkem rekuperační jednotka pro objekt Lékárna</b>  | <b>674 000 Kč</b>    | <b>141 540 Kč</b>    | <b>815 540 Kč</b>    |
| <b>DSO08/7 – Rekuperační jednotka pro objekt Vrátnice</b>  |                      |                      |                      |
| Rekuperační jednotka pro objekt Vrátnice pro jmenovitou výměnu vzduchu 1 500 m <sup>3</sup> /h (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů) | 250 000 Kč           | 52 500 Kč            | 302 500 Kč           |
| VZT rozvody, výústky, anemostaty, izolace a jiné příslušenství (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                                 | 250 000 Kč           | 52 500 Kč            | 302 500 Kč           |
| Rozvody topné a vratné vody, včetně armatur a regulačních uzlů (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)                                 | 124 000 Kč           | 26 040 Kč            | 150 040 Kč           |
| Demontáže, stavební příprava   | 90 000 Kč            | 18 900 Kč            | 108 900 Kč           |
| <b>Celkem rekuperační jednotka pro objekt Vrátnice</b>   | <b>714 000 Kč</b>    | <b>149 940 Kč</b>    | <b>863 940 Kč</b>    |
| <b>Celkem instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v areálu Nemocnice</b>   | <b>12 538 000 Kč</b> | <b>2 632 980 Kč</b>  | <b>15 170 980 Kč</b> |
| <b>CELKOVÉ PŘÍMÉ VÝDAJE (bez nezpůsobitelných výdajů)</b>  | <b>58 901 040 Kč</b> | <b>12 369 218 Kč</b> | <b>71 270 258 Kč</b> |
| <b>CELKOVÉ ZPŮSOBITÉ VÝDAJE (celkové přímé + celkové nepřímé)</b>  | <b>61 901 040 Kč</b> | <b>12 999 218 Kč</b> | <b>74 900 258 Kč</b> |
| <b>CELKOVÉ INVESTIČNÍ VÝDAJE</b>   | <b>61 901 040 Kč</b> | <b>12 999 218 Kč</b> | <b>74 900 258 Kč</b> |

Tabulka 59 – Celkový souhrnný kumulativní rozpočet projektu – hlavní budovy

**VELMI DŮLEŽITÉ POZNÁMKY:**

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

**Skupina stavebních objektů 5.1a I. – Pavilon N a V - 35% výše dotace:**

- SO 01 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N.
- SO 02 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C.
- SO 03 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A.
- SO 04 – Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N.
- SO 05 – Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V.
- SO 06 – Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v areálu Nemocnice.

| <b>VÝPOČET VÝŠE DOTACE PRO SKUPINU STAVEBNÍCH OBJEKTŮ 5.1a) 35%</b>   |                      |                     |                      |
|---|----------------------|---------------------|----------------------|
| <b>Položka</b>  | <b>Cena bez DPH</b>  | <b>DPH</b>          | <b>Cena s DPH</b>    |
| SO 01 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu N   | 2 745 820 Kč         | 576 622 Kč          | 3 322 442 Kč         |
| SO 02 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/C   | 1 167 320 Kč         | 245 137 Kč          | 1 412 457 Kč         |
| SO 03 – Modernizace – úprava systému osvětlení v pavilonu V/A   | 2 641 100 Kč         | 554 631 Kč          | 3 195 731 Kč         |
| SO 04 – Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N                                 | 7 480 000 Kč         | 1 570 800 Kč        | 9 050 800 Kč         |
| SO 05 – Instalace dvou kogeneračních jednotek III. a IV. o výkonu 20 kWe v pavilonu V                               | 7 480 000 Kč         | 1 570 800 Kč        | 9 050 800 Kč         |
| SO 06 – Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie v areálu Nemocnice | 550 000 Kč           | 115 500 Kč          | 665 500 Kč           |
| <b>Celkové přímé způsobilé výdaje pro skupinu stavebních objektů 5.1a) I.</b>                                       | <b>22 064 240 Kč</b> | <b>4 633 490 Kč</b> | <b>26 697 730 Kč</b> |
| <b>Výše dotace</b>  |                      | <b>35%</b>          |                      |
| <b>VÝŠE DOTACE</b>  | <b>7 722 484 Kč</b>  | <b>1 621 722 Kč</b> | <b>9 344 206 Kč</b>  |
| <b>VLASTNÍ ZDROJE</b>   | <b>14 341 756 Kč</b> | <b>3 011 769 Kč</b> | <b>17 353 525 Kč</b> |

*Tabulka 60 – Výpočet dotace pro skupinu objektů 5.1a) I. – hlavní budovy***Skupina stavebních objektů 5.1b I. – Pavilon C, G, H, N, O-P, V a objekt Vrátnice a Lékárny - 70% výše dotace:**

- 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.
- SO 08 – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v areálu Nemocnice.

| <b>VÝPOČET VÝŠE DOTACE PRO SKUPINU STAVEBNÍCH OBJEKTŮ 5.1b) 70%</b>   |                      |                     |                      |
|---|----------------------|---------------------|----------------------|
| <b>Položka</b>  | <b>Cena bez DPH</b>  | <b>DPH</b>          | <b>Cena s DPH</b>    |
| 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 | 24 848 800 Kč        | 5 218 248 Kč        | 30 067 048 Kč        |
| SO 08 – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v areálu Nemocnice  | 12 538 000 Kč        | 2 632 980 Kč        | 15 170 980 Kč        |
| <b>Celkové přímé způsobilé výdaje pro skupinu stavebních objektů 5.1b) II.</b>  | <b>37 386 800 Kč</b> | <b>7 851 228 Kč</b> | <b>45 238 028 Kč</b> |
| <b>Výše dotace</b>  |                      | <b>70%</b>          |                      |
| <b>VÝŠE DOTACE</b>  | <b>26 170 760 Kč</b> | <b>5 495 860 Kč</b> | <b>31 666 620 Kč</b> |
| <b>VLASTNÍ ZDROJE</b>   | <b>11 216 040 Kč</b> | <b>2 355 368 Kč</b> | <b>13 571 408 Kč</b> |

*Tabulka 61 – Výpočet dotace pro skupinu objektů 5.1b) I. – hlavní budovy***Textově lze přiřazení výše dotace pro jednotlivé skupiny stavebních objektů – opatření rozdělit následovně**

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



Skupina stavebních objektů 5.1b) I. bude řešena v rámci Výzvy 146. „Operačního programu Životní prostředí 2014-2020“ dle aktivity 5.1b) dle Pravidel pro žadatele a příjemce podpory a vzhledem k tomu, že se jedná o kombinaci instalace FVE a systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla, je možné žádat o dotaci v maximální hodnotě **70%**.

**Důležitá poznámka:**

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

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

**7.2 INDIKATIVNÍ VÝČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ – vedlejší budovy**

Projekt „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov“ je charakterizován následujícím indikativním výčtem investičních nákladů s přihlédnutím k možnému využití podpory z Operačního programu Životního prostředí, Výzva 146., prioritní osa 5, specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie. **Kumulativní rozpočet v přehlednějším formátu je Přílohou č. 21 této Projektové studie.**

| Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE u vedlejších budov   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| NEPŘÍMÉ VÝDAJE  |                   |                   |                   |
| Položka   | Cena bez DPH      | DPH               | Cena s DPH        |
| Zpracování a vyplnění žádosti, včetně všech nezbytných příloh - 5.1a I.   | 30 000 Kč         | 6 300 Kč          | 36 300 Kč         |
| Průkazy energetické náročnosti budov (PENB + EŠOB) - 4x   | 50 000 Kč         | 10 500 Kč         | 60 500 Kč         |
| Energetické posouzení   | 70 000 Kč         | 14 700 Kč         | 84 700 Kč         |
| Projektová dokumentace pro celý projekt – stupeň DSP a kumulativní rozpočet   | 120 000 Kč        | 25 200 Kč         | 145 200 Kč        |
| Projektová dokumentace pro celý projekt – stupeň DPS včetně položkového rozpočtu  | 140 000 Kč        | 29 400 Kč         | 169 400 Kč        |
| Náklady na výběrové řízení  | 50 000 Kč         | 10 500 Kč         | 60 500 Kč         |
| Inženýrská činnost dle Zákona č. 360/1992 Sb., včetně technického dozoru, autorského dozoru   | 50 000 Kč         | 10 500 Kč         | 60 500 Kč         |
| Manažerské řízení přípravy a realizace projektu   | 59 000 Kč         | 12 390 Kč         | 71 390 Kč         |
| <b>CELKOVÉ NEPŘÍMÉ VÝDAJE</b>   | <b>569 000 Kč</b> | <b>119 490 Kč</b> | <b>688 490 Kč</b> |
| POVINNÁ PUBLICITA   |                   |                   |                   |
| Položka   | Cena bez DPH      | DPH               | Cena s DPH        |
| Povinná publicita projektu  | 10 000 Kč         | 2 100 Kč          | 12 100 Kč         |
| <b>POVINNÁ PUBLICITA CELKEM</b>   | <b>10 000 Kč</b>  | <b>2 100 Kč</b>   | <b>12 100 Kč</b>  |
| PŘÍMÉ VÝDAJE  |                   |                   |                   |
| Položka   | Cena bez DPH      | DPH               | Cena s DPH        |
| <b>SO 01 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M</b>   |                   |                   |                   |
| <b>(limit = 2 x 80 kWt x 8 300 Kč x 1,1 = 1 460 800 Kč)</b>   |                   |                   |                   |
| <b>DSO01/01 – Demontáž stávající technologie</b>  |                   |                   |                   |
| Demontáž stávajících termických kotlů včetně hořáků, připojení k plynoinstalaci, odkouření, elektroinstalaci, včetně nezbytných stavebních úprav                            | 70 000 Kč         | 14 700 Kč         | 84 700 Kč         |
| <b>Celkem demontáž stávající technologie kotelny</b>  | <b>70 000 Kč</b>  | <b>14 700 Kč</b>  | <b>84 700 Kč</b>  |
| <b>DSO01/02 – Rekonstrukce periferií kotelny</b>  |                   |                   |                   |
| Odvod spalin z kondenzačních kotlů, vyvložkování stávajícího komínového průduchu  | 120 000 Kč        | 25 200 Kč         | 145 200 Kč        |
| Plynoinstalace pro kondenzační plynové kotle, stavební úpravy, ostatní náklady  | 95 000 Kč         | 19 950 Kč         | 114 950 Kč        |
| Stavební úpravy pro novou technologii (uchycení, prostupy, základy a další)   | 130 000 Kč        | 27 300 Kč         | 157 300 Kč        |
| Příslušenství kotelny - hydraulika kondenzační kaskády: potrubí včetně povrchové úpravy a izolace, uzavírací, vyvažovací, regulační, vypouštěcí, odvzdušňovací, filtrační a | 255 000 Kč        | 53 550 Kč         | 308 550 Kč        |



|  |                     |                   |                     |
|--|---------------------|-------------------|---------------------|
| jiné armatury, oběhová čerpadla, kalorimetry, měření, elektroinstalace, teploměry, manometry   |                     |                   |                     |
| <b>Celkem rekonstrukce periferií kotelny</b>   | <b>600 000 Kč</b>   | <b>126 000 Kč</b> | <b>726 000 Kč</b>   |
| <b>DSO01/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla</b>  |                     |                   |                     |
| Závěsné kondenzační plynové kotle 2x 80 kWt, včetně úpravy periferií a napojení  | 550 000 Kč          | 115 500 Kč        | 665 500 Kč          |
| <b>Celkem výměna zdrojů na výrobu tepla</b>  | <b>550 000 Kč</b>   | <b>115 500 Kč</b> | <b>665 500 Kč</b>   |
| <b>DSO01/04 – Instalace odvodu kondenzátu</b>  |                     |                   |                     |
| Neutralizační box a odvod kondenzátu do nejbližší kanalizace. Odvod kondenzátu od pojistných ventilů, kondenzačních kotlů, kouřovodu, odvodušňovacích nádobek a vypouštění   | 95 000 Kč           | 19 950 Kč         | 114 950 Kč          |
| <b>Celkem instalace odvodu kondenzátu</b>  | <b>95 000 Kč</b>    | <b>19 950 Kč</b>  | <b>114 950 Kč</b>   |
| <b>DSO01/05 – Doplnování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému</b>  |                     |                   |                     |
| Nové automatické doplňování vody, automatická úpravna a udržování tlaku  | 20 000 Kč           | 4 200 Kč          | 24 200 Kč           |
| <b>Celkem doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému</b>  | <b>20 000 Kč</b>    | <b>4 200 Kč</b>   | <b>24 200 Kč</b>    |
| <b>DSO01/06 – MaR</b>  |                     |                   |                     |
| Napojení na centrální ŘS, řízení kaskády (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)   | 125 000 Kč          | 26 250 Kč         | 151 250 Kč          |
| <b>Celkem MaR</b>  | <b>125 000 Kč</b>   | <b>26 250 Kč</b>  | <b>151 250 Kč</b>   |
| <b>Celkem rekonstrukce kotelny v pavilonu M, včetně výměny zdroje</b>  | <b>1 460 000 Kč</b> | <b>306 600 Kč</b> | <b>1 766 600 Kč</b> |
| <b>SO 02 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U</b>  |                     |                   |                     |
| <b>(limit = 2 x 49 kWt x 8 300 Kč x 1,1 = 894 740 Kč)</b>  |                     |                   |                     |
| <b>DSO02/01 – Demontáž stávající technologie</b>   |                     |                   |                     |
| Demontáž stávajících termických kotlů včetně hořáků, připojení k plynoinstalaci, odkouření, elektroinstalaci, včetně nezbytných stavebních úprav   | 70 000 Kč           | 14 700 Kč         | 84 700 Kč           |
| <b>Celkem demontáž stávající technologie kotelny v pavilonu U</b>  | <b>70 000 Kč</b>    | <b>14 700 Kč</b>  | <b>84 700 Kč</b>    |
| <b>DSO02/02 – Rekonstrukce periferií kotelny</b>   |                     |                   |                     |
| Odvod spalin z kondenzačních kotlů, vyložkování stávajícího komínového průduchu  | 70 000 Kč           | 14 700 Kč         | 84 700 Kč           |
| Plynoinstalace pro kondenzační plynové kotle, stavební úpravy, ostatní náklady   | 80 000 Kč           | 16 800 Kč         | 96 800 Kč           |
| Stavební úpravy pro novou technologii (uchycení, prostupy, základy a další)  | 40 000 Kč           | 8 400 Kč          | 48 400 Kč           |
| Příslušenství kotelny – hydraulika kondenzační kaskády: potrubí včetně povrchové úpravy a izolace, uzavírací, vyvažovací, regulační, vypouštěcí, odvodušňovací, filtrační a jiné armatury, oběhová čerpadla, kalorimetry, měření, elektroinstalace, teploměry, manometry | 80 000 Kč           | 16 800 Kč         | 96 800 Kč           |
| <b>Celkem rekonstrukce periferií kotelny</b>   | <b>270 000 Kč</b>   | <b>56 700 Kč</b>  | <b>326 700 Kč</b>   |
| <b>DSO02/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla</b>  |                     |                   |                     |
| Závěsné kondenzační plynové kotle 2x 49 kWt, včetně úpravy periferií a napojení  | 350 000 Kč          | 73 500 Kč         | 423 500 Kč          |
| <b>Celkem výměna zdrojů na výrobu tepla</b>  | <b>350 000 Kč</b>   | <b>73 500 Kč</b>  | <b>423 500 Kč</b>   |
| <b>DSO02/04 – Instalace odvodu kondenzátu</b>  |                     |                   |                     |
| Neutralizační box a odvod kondenzátu do nejbližší kanalizace. Odvod kondenzátu od pojistných ventilů, kondenzačních kotlů, kouřovodu, odvodušňovacích nádobek a vypouštění   | 85 000 Kč           | 17 850 Kč         | 102 850 Kč          |
| <b>Celkem instalace odvodu kondenzátu</b>  | <b>85 000 Kč</b>    | <b>17 850 Kč</b>  | <b>102 850 Kč</b>   |
| <b>DSO02/05 – Doplnování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému</b>  |                     |                   |                     |
| Nové automatické doplňování vody, automatická úpravna a udržování tlaku  | 19 000 Kč           | 3 990 Kč          | 22 990 Kč           |
| <b>Celkem doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému</b>  | <b>19 000 Kč</b>    | <b>3 990 Kč</b>   | <b>22 990 Kč</b>    |
| <b>DSO02/06 – MaR</b>  |                     |                   |                     |
| Napojení na centrální ŘS, řízení kaskády (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)   | 100 000 Kč          | 21 000 Kč         | 121 000 Kč          |
| <b>Celkem MaR</b>  | <b>100 000 Kč</b>   | <b>21 000 Kč</b>  | <b>121 000 Kč</b>   |
| <b>Celkem rekonstrukce kotelny v pavilonu U, včetně výměny zdroje</b>  | <b>894 000 Kč</b>   | <b>187 740 Kč</b> | <b>1 081 740 Kč</b> |
| <b>SO 03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W</b>  |                     |                   |                     |
| <b>(limit = 26 kWt x 8 300 Kč x 1,1 = 237 380 Kč)</b>  |                     |                   |                     |
| <b>DSO03/01 – Demontáž stávající technologie</b>   |                     |                   |                     |
| Demontáž stávajících termických kotlů včetně hořáků, připojení k plynoinstalaci, odkouření, elektroinstalaci, včetně nezbytných stavebních úprav   | 15 000 Kč           | 3 150 Kč          | 18 150 Kč           |
| <b>Celkem demontáž stávající technologie kotelny v pavilonu W</b>  | <b>15 000 Kč</b>    | <b>3 150 Kč</b>   | <b>18 150 Kč</b>    |
| <b>DSO03/02 – Rekonstrukce periferií kotelny</b>   |                     |                   |                     |
| Odvod spalin z kondenzačních kotlů, vyložkování stávajícího komínového průduchu  | 20 000 Kč           | 4 200 Kč          | 24 200 Kč           |
| Plynoinstalace pro kondenzační plynové kotle, stavební úpravy, ostatní náklady   | 20 000 Kč           | 4 200 Kč          | 24 200 Kč           |
| Stavební úpravy pro novou technologii (uchycení, prostupy, základy a další)  | 30 000 Kč           | 6 300 Kč          | 36 300 Kč           |
| Příslušenství kotelny – hydraulika kondenzační kaskády: potrubí včetně povrchové úpravy a izolace, uzavírací, vyvažovací, regulační, vypouštěcí, odvodušňovací, filtrační a jiné armatury, oběhová čerpadla, kalorimetry, měření, elektroinstalace, teploměry, manometry | 30 000 Kč           | 6 300 Kč          | 36 300 Kč           |
| <b>Celkem rekonstrukce periferií kotelny</b>   | <b>100 000 Kč</b>   | <b>21 000 Kč</b>  | <b>121 000 Kč</b>   |



| <b>DSO03/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla</b>  |                   |                   |                     |
|--|-------------------|-------------------|---------------------|
| Závěsné kondenzační plynové kotle 26 kWt, včetně úpravy periferií a napojení   | 87 000 Kč         | 18 270 Kč         | 105 270 Kč          |
| <b>Celkem výměna zdrojů na výrobu tepla</b>  | <b>87 000 Kč</b>  | <b>18 270 Kč</b>  | <b>105 270 Kč</b>   |
| <b>DSO03/04 – Instalace odvodu kondenzátu</b>  |                   |                   |                     |
| Neutralizační box a odvod kondenzátu do nejbližší kanalizace. Odvod kondenzátu od pojistných ventilů, kondenzačních kotlů, kouřovodu, odvodušňovacích nádobek a vypouštění   | 15 000 Kč         | 3 150 Kč          | 18 150 Kč           |
| <b>Celkem instalace odvodu kondenzátu</b>  | <b>15 000 Kč</b>  | <b>3 150 Kč</b>   | <b>18 150 Kč</b>    |
| <b>DSO03/05 – Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému</b>  |                   |                   |                     |
| Nové automatické doplňování vody, automatická úpravna a udržování tlaku  | 5 000 Kč          | 1 050 Kč          | 6 050 Kč            |
| <b>Celkem doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému</b>  | <b>5 000 Kč</b>   | <b>1 050 Kč</b>   | <b>6 050 Kč</b>     |
| <b>DSO03/06 – MaR</b>  |                   |                   |                     |
| Napojení na centrální ŘS, řízení kaskády (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)   | 15 000 Kč         | 3 150 Kč          | 18 150 Kč           |
| <b>Celkem MaR</b>  | <b>15 000 Kč</b>  | <b>3 150 Kč</b>   | <b>18 150 Kč</b>    |
| <b>Celkem rekonstrukce kotelny v pavilonu W, včetně výměny zdroje</b>  | <b>237 000 Kč</b> | <b>49 770 Kč</b>  | <b>286 770 Kč</b>   |
| <b>SO 04 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby</b>  |                   |                   |                     |
| <b>(limit = 2 x 49 kWt x 8 300 Kč x 1,1 = 894 740 Kč)</b>  |                   |                   |                     |
| <b>DSO04/01 – Demontáž stávající technologie</b>   |                   |                   |                     |
| Demontáž stávajících termických kotlů včetně hořáků, připojení k plynoinstalaci, odkouření, elektroinstalaci, včetně nezbytných stavebních úprav   | 55 000 Kč         | 11 550 Kč         | 66 550 Kč           |
| <b>Celkem demontáž stávající technologie kotelny v objektu Údržby</b>  | <b>55 000 Kč</b>  | <b>11 550 Kč</b>  | <b>66 550 Kč</b>    |
| <b>DSO04/02 – Rekonstrukce periferií kotelny</b>   |                   |                   |                     |
| Odvod spalin z kondenzačních kotlů, vyložkování stávajícího komínového průduchu  | 50 000 Kč         | 10 500 Kč         | 60 500 Kč           |
| Plynoinstalace pro kondenzační plynové kotle, stavební úpravy, ostatní náklady   | 50 000 Kč         | 10 500 Kč         | 60 500 Kč           |
| Stavební úpravy pro novou technologii (uchycení, prostupy, základy a další)  | 20 000 Kč         | 4 200 Kč          | 24 200 Kč           |
| Příslušenství kotelny – hydraulika kondenzační kaskády: potrubí včetně povrchové úpravy a izolace, uzavírací, vyvažovací, regulační, vypouštěcí, odvodušňovací, filtrační a jiné armatury, oběhová čerpadla, kalorimetry, měření, elektroinstalace, teploměry, manometry | 144 000 Kč        | 30 240 Kč         | 174 240 Kč          |
| <b>Celkem rekonstrukce periferií kotelny</b>   | <b>264 000 Kč</b> | <b>55 440 Kč</b>  | <b>319 440 Kč</b>   |
| <b>DSO04/03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla</b>  |                   |                   |                     |
| Závěsné kondenzační plynové kotle 2x 49 kWt, včetně úpravy periferií a napojení  | 380 000 Kč        | 79 800 Kč         | 459 800 Kč          |
| <b>Celkem výměna zdrojů na výrobu tepla</b>  | <b>380 000 Kč</b> | <b>79 800 Kč</b>  | <b>459 800 Kč</b>   |
| <b>DSO04/04 – Instalace odvodu kondenzátu</b>  |                   |                   |                     |
| Neutralizační box a odvod kondenzátu do nejbližší kanalizace. Odvod kondenzátu od pojistných ventilů, kondenzačních kotlů, kouřovodu, odvodušňovacích nádobek a vypouštění   | 60 000 Kč         | 12 600 Kč         | 72 600 Kč           |
| <b>Celkem instalace odvodu kondenzátu</b>  | <b>60 000 Kč</b>  | <b>12 600 Kč</b>  | <b>72 600 Kč</b>    |
| <b>DSO04/05 – Doplnění a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému</b>  |                   |                   |                     |
| Nové automatické doplňování vody, automatická úpravna a udržování tlaku  | 15 000 Kč         | 3 150 Kč          | 18 150 Kč           |
| <b>Celkem doplňování a úprava topné vody včetně zabezpečovacího systému</b>  | <b>15 000 Kč</b>  | <b>3 150 Kč</b>   | <b>18 150 Kč</b>    |
| <b>DSO04/06 – MaR</b>  |                   |                   |                     |
| Napojení na centrální ŘS, řízení kaskády (včetně řídicích jednotek, prvků MaR a nezbytných sdělovacích a napěťových rozvodů)   | 120 000 Kč        | 25 200 Kč         | 145 200 Kč          |
| <b>Celkem MaR</b>  | <b>120 000 Kč</b> | <b>25 200 Kč</b>  | <b>145 200 Kč</b>   |
| <b>Celkem rekonstrukce kotelny v objektu Údržby, včetně výměny zdroje</b>  | <b>894 000 Kč</b> | <b>187 740 Kč</b> | <b>1 081 740 Kč</b> |
| <b>SO 05 – Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby</b>   |                   |                   |                     |
| <b>(limit = 50 GJ x 10 000 Kč x 1,1 = 550 000 Kč)</b>  |                   |                   |                     |
| <b>DSO05/1 – Centrální řídicí systém</b>   |                   |                   |                     |
| Centrální řídicí systém  | 190 000 Kč        | 39 900 Kč         | 229 900 Kč          |
| <b>Celkem centrální řídicí systém</b>  | <b>190 000 Kč</b> | <b>39 900 Kč</b>  | <b>229 900 Kč</b>   |
| <b>DSO05/2 – Prvky měření a regulace</b>   |                   |                   |                     |
| Hlavní prvky měření a regulace z centrálního hlediska (podružné elektroměry a kalorimetry)   | 90 000 Kč         | 18 900 Kč         | 108 900 Kč          |
| <b>Celkem prvky měření a regulace</b>  | <b>90 000 Kč</b>  | <b>18 900 Kč</b>  | <b>108 900 Kč</b>   |
| <b>DSO05/3 – Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie</b>   |                   |                   |                     |
| Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie včetně veřejné prezentace (3x obrazovka)   | 170 000 Kč        | 35 700 Kč         | 205 700 Kč          |
| <b>Celkem energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie</b>  | <b>170 000 Kč</b> | <b>35 700 Kč</b>  | <b>205 700 Kč</b>   |
| <b>DSO05/5 – Instalace datových, sdělovacích a silových rozvodů</b>  |                   |                   |                     |
| Instalace datových, sdělovacích rozvodů a silových   | 100 000 Kč        | 21 000 Kč         | 121 000 Kč          |
| <b>Celkem instalace datových, sdělovacích rozvodů a silových</b>   | <b>100 000 Kč</b> | <b>21 000 Kč</b>  | <b>121 000 Kč</b>   |
| <b>Celkem instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby energie pavilonu V</b>   | <b>550 000 Kč</b> | <b>115 500 Kč</b> | <b>665 500 Kč</b>   |



| SO 06 – Instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 90 kWp<br>(limit = 90 kWp x 45 000 Kč x 1,1 = 4 455 000 Kč) |                     |                     |                     |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| DSO06/1 – Instalace FV panelů na střeše pavilonu U o výkonu 36 kWp a instalace technologie  |                     |                     |                     |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému  | 936 000 Kč          | 196 560 Kč          | 1 132 560 Kč        |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše o výkonu 36 kWp</b>   | <b>936 000 Kč</b>   | <b>196 560 Kč</b>   | <b>1 132 560 Kč</b> |
| DSO06/2 – Instalace FV panelů na střeše objektu Údržby o výkonu 54 kWp a instalace technologie                                    |                     |                     |                     |
| Fotovoltaické panely na střeše, včetně instalace technologie fotovoltaického systému  | 1 404 000 Kč        | 294 840 Kč          | 1 698 840 Kč        |
| <b>Celkem instalace FV panelů na střeše o výkonu 54 kWp</b>   | <b>1 404 000 Kč</b> | <b>294 840 Kč</b>   | <b>1 698 840 Kč</b> |
| <b>Celkem instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 90 kWp</b>  | <b>2 340 000 Kč</b> | <b>491 400 Kč</b>   | <b>2 831 400 Kč</b> |
| <b>CELKOVÉ PŘÍMÉ VÝDAJE (bez nezpůsobilých výdajů)</b>  | <b>6 375 000 Kč</b> | <b>1 338 750 Kč</b> | <b>7 713 750 Kč</b> |
| <b>CELKOVÉ ZPŮSOBILÉ VÝDAJE (celkové přímé + celkové nepřímé)</b>   | <b>6 954 000 Kč</b> | <b>1 460 340 Kč</b> | <b>8 414 340 Kč</b> |
| <b>CELKOVÉ INVESTIČNÍ VÝDAJE</b>  | <b>6 954 000 Kč</b> | <b>1 460 340 Kč</b> | <b>8 414 340 Kč</b> |

Tabulka 62 – Celkový souhrnný kumulativní rozpočet projektu – vedlejší budovy

**VELMI DŮLEŽITÉ POZNÁMKY:**

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

**Skupina stavebních objektů 5.1a I. – Pavilon M, U, W a objekt Údržby - 35% výše dotace:**

- SO 01 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M.
- SO 02 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U.
- SO 03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W.
- SO 04 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby.
- SO 05 – Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby.
- SO 06 – Instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 90 kWp.

| VÝPOČET VÝŠE DOTACE PRO SKUPINU STAVEBNÍCH OBJEKTŮ 5.1a) I. 35%                             |                     |                     |                     |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| Položka   | Cena bez DPH        | DPH                 | Cena s DPH          |
| SO 01 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu M  | 1 460 000 Kč        | 306 600 Kč          | 1 766 600 Kč        |
| SO 02 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu U  | 894 000 Kč          | 187 740 Kč          | 1 081 740 Kč        |
| SO 03 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v pavilonu W  | 237 000 Kč          | 49 770 Kč           | 286 770 Kč          |
| SO 04 – Výměna zdrojů na výrobu tepla v objektu Údržby                                      | 894 000 Kč          | 187 740 Kč          | 1 081 740 Kč        |
| SO 05 – Instalace řídicího systému s energetickým managementem pro řízení výroby a spotřeby | 550 000 Kč          | 115 500 Kč          | 665 500 Kč          |
| SO 06 – Instalace fotovoltaického systému v areálu Nemocnice o výkonu 90 kWp                | 2 340 000 Kč        | 491 400 Kč          | 2 831 400 Kč        |
| <b>Celkové přímé způsobilé výdaje pro skupinu stavebních objektů 5.1a)</b>                  | <b>6 375 000 Kč</b> | <b>1 338 750 Kč</b> | <b>7 713 750 Kč</b> |
| <b>Výše dotace</b>  |                     | <b>35%</b>          |                     |
| <b>VÝŠE DOTACE</b>  | <b>2 231 250 Kč</b> | <b>468 563 Kč</b>   | <b>2 699 813 Kč</b> |
| <b>VLASTNÍ ZDROJE</b>   | <b>4 143 750 Kč</b> | <b>870 188 Kč</b>   | <b>5 013 938 Kč</b> |

Tabulka 63 – Výpočet dotace pro skupinu objektů 5.1a) I. – vedlejší budovy

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



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

**Důležitá poznámka:**

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

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

## **8. EKONOMICKÉ POSOUZENÍ OPTIMALIZACE A VÝPOČET NÁVRATNOSTI – hlavní budovy**

Projekt „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET**“ má z pohledu ekonomického posouzení níže uvedené parametry s tím, že při výpočtu byly použity následující atributy, které mohou lehce ovlivnit výpočty ovšem s tím, že snahou zpracovatelů bylo při stanovení ekonomické efektivity postupovat mírně pesimistickou cestou:

- Cena za nakoupenou elektrickou energii byla pro účely projektové studie počítána pro nový stav s částkou za tarif odběrného místa „**Odběrné místo V/A**“.
- Efekt z vyrobené elektrické energie (FVE a KGJ) byl pro účely projektové studie počítán pro nový stav s částkou za tarif odběrného místa „**Odběrné místo V/A**“.
- Nebyl počítán zelený bonus za výrobu elektrické energie prostřednictvím KVET.
- Nebylo počítáno s případným prodejem přebytku elektrické energie do DS.

**Ekonomické hodnocení má následující vstupní a výstupní parametry:**

| Celkové úspory – hlavní budovy |                    |                  |                          |                    |                  |                          |
|--------------------------------|--------------------|------------------|--------------------------|--------------------|------------------|--------------------------|
| Oblast                         | Stávající náklady  |                  |                          | Nové náklady       |                  |                          |
|                                | Energonositel      | Spotřeba MWh/rok | Roční náklady Cena s DPH | Energonositel      | Spotřeba MWh/rok | Roční náklady Cena s DPH |
| Odběrné místo V/A              | Elektrická energie | 4 650,6          | 11 976 017 Kč            | Elektrická energie | 4 479,6          | 11 280 836 Kč            |
| Zisk z FVE (502,4 kWp)         | -                  | -                | -                        | Elektrická energie | -468,8           | -841 368 Kč              |
| Zisk KGJ (4x 20 kWe)           | -                  | -                | -                        | Elektrická energie | -352,0           | -631 794 Kč              |
| Rekuperace                     | -                  | -                | -                        | Elektrická energie | 43,7             | 74 358 Kč                |
| Nemocnice – STL                | Zemní plyn         | 8 629,7          | 7 779 797 Kč             | Zemní plyn         | 8 629,7          | 7 779 797 Kč             |
| Spotřeba KGJ                   | -                  | -                | -                        | Zemní plyn         | 278,0            | 196 389,00 Kč            |
| <b>Celkem</b>                  |                    | <b>13 280,33</b> | <b>19 755 814 Kč</b>     |                    | <b>12 610,24</b> | <b>17 858 218 Kč</b>     |
| <b>Celkem úspora za rok</b>    |                    |                  |                          |                    |                  | <b>1 897 596 Kč</b>      |

*Tabulka 40 – Celkové úspory – hlavní budovy*





Výpočty návratnosti jsou následující:

| VÝPOČET VÝŠE DOTACE A NÁVRATNOSTI INVESTICE – hlavní budovy             |                      |                      |                      |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| Položka   | Cena bez DPH         | DPH                  | Cena s DPH           |
| Celkové přímé způsobilé výdaje pro skupinu stavebních objektů 5.1a) I.  | 22 064 240 Kč        | 4 633 490 Kč         | 26 697 730 Kč        |
| Celkové přímé způsobilé výdaje pro skupinu stavebních objektů 5.1b) II. | 37 386 800 Kč        | 7 851 228 Kč         | 45 238 028 Kč        |
| Celkem nepřímé výdaje včetně povinné publicity                          | 3 000 000 Kč         | 630 000 Kč           | 3 630 000 Kč         |
| <b>Celkové způsobilé výdaje pro dotaci PRO CELÝ PROJEKT</b>             | <b>62 451 040 Kč</b> | <b>13 114 718 Kč</b> | <b>75 565 758 Kč</b> |
| Výše dotace (průměrná)  | 57 %                 |                      |                      |
| <b>CELKOVÁ VÝŠE DOTACE</b>  | <b>35 603 554 Kč</b> | <b>7 476 746 Kč</b>  | <b>43 080 301 Kč</b> |
| CELKOVÉ NEZPŮSOBILÉ VÝDAJE  | 0 Kč                 | 0 Kč                 | 0 Kč                 |
| <b>VLASTNÍ ZDROJE VČETNĚ NEZPŮSOBILÝCH VÝDAJŮ</b>                       | <b>26 847 486 Kč</b> | <b>5 637 972 Kč</b>  | <b>32 485 458 Kč</b> |
| CELKOVÁ ROČNÍ ÚSPORA  | 1 568 261 Kč         | 329 335 Kč           | 1 897 596 Kč         |
| <b>PROSTÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTICE S PRŮMĚRNOU DOTACÍ 57 %</b>        | <b>17,1</b>          |                      |                      |
| PROSTÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTICE BEZ DOTACE                            | 39,8                 |                      |                      |

Tabulka 64 – Výpočet výše dotace a návratnosti investice – hlavní budovy

Komentář k ekonomickému hodnocení posouzení optimalizace a výpočet návratnosti:

- Posuzování ekonomické návratnosti podobných investic bývá vždy značně diskutabilní z pohledu stanovení ekonomických a zejména neekonomických přínosů, nicméně výše uvedené hodnoty lze hodnotit jako věrohodné pro správné rozhodnutí investora.
- Jednoznačný ekonomický efekt přináší úspora elektrické energie, která je dána zajištěním vlastní výroby a snížením příkonů nových spotřebičů. Tato veličina je měřitelná a zároveň dle této studie jednoznačně prokazatelná.
- Další měřitelný finanční efekt přinášejí investice do úsporných technologií na výrobu tepla a elektřiny. Právě účinnost nových technologií je výrazně vyšší než u stávajících.

## 9. EKONOMICKÉ POSOUZENÍ OPTIMALIZACE A VÝPOČET NÁVRATNOSTI – vedlejší budovy

Projekt „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET“ má z pohledu ekonomického posouzení níže uvedené parametry s tím, že při výpočtu byly použity následující atributy, které mohou lehce ovlivnit výpočty ovšem s tím, že snahou zpracovatelů bylo při stanovení ekonomické efektivity postupovat mírně pesimistickou cestou:

- Cena za nakoupenou elektrickou energii byla pro účely projektové studie počítána pro nový stav s částkou za tarif odběrného místa „Odběrné místo V/A“.
- Efekt z vyrobené elektrické energie (FVE) byl pro účely projektové studie počítán pro nový stav s částkou za tarif odběrného místa „Odběrné místo V/A“.
- Nebylo počítáno s případným prodejem přebytku elektrické energie do DS.

Ekonomické hodnocení má následující vstupní a výstupní parametry:

| Oblast                      | Celkové úspory – vedlejší budovy |                  |                          |                    |                  |                          |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------|--------------------------|--------------------|------------------|--------------------------|
|                             | Stávající náklady                |                  |                          | Nové náklady       |                  |                          |
|                             | Energonositel                    | Spotřeba MWh/rok | Roční náklady Cena s DPH | Energonositel      | Spotřeba MWh/rok | Roční náklady Cena s DPH |
| Odběrné místo V/A           | Elektrická energie               | 4 650,6          | 11 976 017 Kč            | Elektrická energie | 4 650,6          | 11 976 017 Kč            |
| Zisk z FVE (90 kWp)         | -                                | -                | -                        | Elektrická energie | -85,6            | -153 751 Kč              |
| Nemocnice – STL             | Zemní plyn                       | 8 629,7          | 7 779 797 Kč             | Zemní plyn         | 8 629,7          | 7 779 797 Kč             |
| Úspora – Nové kotle         | Zemní plyn                       | 0,0              |                          | Zemní plyn         | -172,7           | -122 056 Kč              |
| <b>Celkem</b>               |                                  | <b>13 280,33</b> | <b>19 755 814 Kč</b>     |                    | <b>13 022,03</b> | <b>19 480 007 Kč</b>     |
| <b>Celkem úspora za rok</b> |                                  |                  |                          |                    |                  | <b>275 807 Kč</b>        |

Tabulka 40 – Celkové úspory – vedlejší budovy



Výpočty návratnosti jsou následující:

| VÝPOČET VÝŠE DOTACE A NÁVRATNOSTI INVESTICE PRO CELÝ PROJEKT        |                     |                     |                     |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| Položka   | Cena bez DPH        | DPH                 | Cena s DPH          |
| Celkové přímé způsobilé výdaje pro skupinu stavebních objektů 5.1a) | 6 375 000 Kč        | 1 338 750 Kč        | 7 713 750 Kč        |
| Celkem nepřímé výdaje včetně povinné publicity                      | 569 000 Kč          | 119 490 Kč          | 688 490 Kč          |
| <b>Celkové způsobilé výdaje pro dotaci PRO CELÝ PROJEKT</b>         | <b>6 944 000 Kč</b> | <b>1 458 240 Kč</b> | <b>8 402 240 Kč</b> |
| Výše dotace (průměrná)  | 35 %                |                     |                     |
| <b>CELKOVÁ VÝŠE DOTACE</b>  | <b>2 430 400 Kč</b> | <b>510 384 Kč</b>   | <b>2 940 784 Kč</b> |
| CELKOVÉ NEZPŮSOBILÉ VÝDAJE  | 0 Kč                | 0 Kč                | 0 Kč                |
| <b>VLASTNÍ ZDROJE VČETNÉ NEZPŮSOBILÝCH VÝDAJŮ</b>                   | <b>4 513 600 Kč</b> | <b>947 856 Kč</b>   | <b>5 461 456 Kč</b> |
| CELKOVÁ ROČNÍ ÚSPORA  | 227 940 Kč          | 47 867 Kč           | 275 807 Kč          |
| <b>PROSTÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTICE S PRŮMĚRNOU DOTACÍ 35 %</b>    | <b>19,8</b>         |                     |                     |
| PROSTÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTICE BEZ DOTACE                        | 30,5                |                     |                     |

Tabulka 65 – Výpočet výše dotace a návratnosti investice pro celý projekt

**Komentář k ekonomickému hodnocení posouzení optimalizace a výpočet návratnosti:**

- Posuzování ekonomické návratnosti podobných investic bývá vždy značně diskutabilní z pohledu stanovení ekonomických a zejména neekonomických přínosů, nicméně výše uvedené hodnoty lze hodnotit jako věrohodné pro správné rozhodnutí investora.
- Jednoznačný ekonomický efekt přináší úspora elektrické energie, která je dána zajištěním vlastní výroby a snížením příkonů nových spotřebičů. Tato veličina je měřitelná a zároveň dle této studie jednoznačně prokazatelná.
- Další měřitelný finanční efekt přinášejí investice do úsporných technologií na výrobu tepla a elektřiny. Právě účinnost nových technologií je výrazně vyšší než u stávajících.

## 10. POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

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

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

### 10.2 Emise

Charakteristika působících emisních faktorů předloženého projektu na areál Statku je následující:

Elektrická energie dodávaná konečným zákazníkům společnosti Skupiny ČEZ, jejímž zákazníkem je areál Nemocnice, je složena z elektrické energie vyrobené ve vlastních zdrojích, elektrické energie pořízené od nezávislých výrobců elektrické energie a z nakoupené od nezávislých obchodníků s elektrickou energií. **Podíl jednotlivých zdrojů energie na celkové směsi paliv (tzv. palivový mix) dodavatele elektrické energie je následující: uhelné elektrárny 44,31 %, jaderné elektrárny 39,27 %, plynové elektrárny 6,15 %, obnovitelné zdroje energie 5,77 %, ostatní zdroje 4,50 %.**

- Nové kondenzační plynové kotle představují výrazně účinnější a zejména výrazně ekologičtější zdroje tepla (**extrémně nízké emise NO<sub>x</sub> i CO – nižší než 55 mg/Nm<sup>3</sup>**) ve srovnání se stávajícími zdroji tepla. Tímto opatřením bude výrazně snížena hodnota emisí oproti stávajícímu stavu.
- Mikrokogenerační jednotka 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 jednotky nedojde k žádnému



podstatnému zhoršení imisní situace v lokalitě. Kondenzační kogenerační jednotka jako zdroj pro kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla (KVET) výrazně zlepšuje emisní zátěž z lokálního i globálního hlediska, neboť tento zdroj KVET má výrazně nejvyšší využití energie v palivu s tím, že využitím kondenzačního režimu dochází k nízkým emisním parametrům spalin (**extrémně nízké emise NO<sub>x</sub> i CO – nižší než 20 mg/Nm<sup>3</sup>**). Tímto opatřením bude výrazně snížena hodnota emisí oproti stávajícímu stavu.

- Fotovoltaická elektrárna se řadí svým charakterem do obnovitelných zdrojů energie, které z lokálního i globálního hlediska mají nulový dopad na imisní situaci.

**Zodpovědný projektant jednoznačně prohlašuje, že s přihlédnutím na výše uvedená opatření, nebude stávající emisní a imisní situace z lokálního i globálního hlediska zhoršena. Navíc fotovoltaická elektrárna se řadí svým charakterem do obnovitelných zdrojů energie, které z lokálního i globálního hlediska mají nulový dopad na imisní situaci a dále kondenzační kogenerační jednotky se řadí do zařízení na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla, které jsou charakterizovány nejvyšším využitím primární energie, což opět z lokálního i globálního hlediska snižuje dopad na imisní situaci**

### 10.3 Technická seismicita

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

### 10.4 Hluk

Během realizace záměru a také při provozu nově instalovaných technických opatření nebude produkován žádný významný hluk s tím, že zdrojem hluku za provozu bude kogenerační jednotka a venkovní rekuperační jednotky.

**Kogenerační jednotky** jsou vybaveny protihlukovým krytem pro vnitřní i venkovní instalaci. Hlučnost ve vzdálenosti 1 m od kapoty je dle technického listu 61,1 dB(A) s tím, že tato hodnota byla ověřena nezávislými měřeními. Dvě kogenerační jednotky budou umístěny v pavilonu V/A v kotelně ve 4.NP a dvě další kogenerační jednotky budou umístěny v pavilonu N v kotelně ve 1.PP.

Modul kogenerační jednotky je osazen antivibračními prvky, které zajistí nepřenesení vibrací do podlahy v místě instalace. Kogenerační jednotka je dále připojena na rozvody zemního plynu, topné a vratné vody, odvodu kondenzátu, odvodu spalin prostřednictvím flexibilních hadic s kompenzátory s tím, že toto opatření zamezuje přenosu vibrací a nízkofrekvenčního hluku do ostatních prostor prostřednictvím připojených potrubních rozvodů. Posledním opatřením je vybavení kogenerační jednotky interním tlumičem hluku na spalinových cestách. S ohledem na maximální jistotu nepřenesení hluku prostřednictvím spalinových cest je vnitřní část spalinovodu osazena externím tlumičem hluku. **Kogenerační jednotka bude tedy 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.**

Akustická hladina tlaku **vzduchotechnických jednotek** do okolí je uváděna v technických podkladech ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz obou ventilátorů každé jednotky a je změřena podle normy ISO



3744. Tyto hodnoty jsou pro menší z jednotek (pro větrání šaten) 41 dB(A) a pro větší z jednotek (pro větrání tělocvičny) 53 dB(A). Jednotky budou opatřeny antivibračními prvky, které zajistí nepřenášení vibrací do podlahy v místě instalace a osazeny tak, že hluk měřený při fasádě objektu nebude překračovat hygienické limity. Vzduchotechnické potrubí bude osazeno tlumiči hluku. **Jednotky tedy budou 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.**

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

## 10.5 Likvidace splaškových a dešťových vod

### Splaškové vody

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

### Dešťové vody

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

## 10.6 Odpady

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

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

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

Tabulka 66 – Výčet možných odpadů

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

### Zatřídění odpadů a nakládání s nimi

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



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

### 10.7 Ochrana půdy

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

## 11. SWOT ANALÝZA PRO INSTALACE VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE NA BÁZI OZE A KVET S REKONSTRUKCÍ ZDROJE TEPLA

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

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

### 11.1 Silné stránky – STRENGTHS

Mezi silné stránky projektu patří:

- Zajímavá úspora nákladů na energie – možnost využití uspořené prostředků pro jiné aktivity zadavatele.
- Novost a originalita projektu.
- Jasná konkurenční výhoda díky komplexnímu řešení na míru.
- Bezpečnost v rámci obsluhy a užívání nových spolehlivých zařízení, zejména osvětlení a rekuperace vzduchu.
- Ochrana zdraví, kterou pro budoucí provozovatele řešených objektů projekt zajišťuje v oblasti hygieny, konkrétně výměny čerstvého vzduchu v místnostech upravovaných VZT systémem s rekuperací vzduchu.
- Komfort pro uživatele i obsluhu budoucího nového zařízení.
- Trvalá udržitelnost veškerého zařízení navrženého v projektu.
- Možnost využití a realizace projektu na území Moravskoslezského kraje, ČR i v zahraničí.
- Zvolené řešení s jednotlivými technologiemi je jednoznačně trvale udržitelné, neboť dle stávajícího stupně technických znalostí je řešeno inovativně s použitím nových a moderních technologií.
- Projekt není ovlivněn vlivem ročního období.



- Využití modelu optimálního spojení letního a zimního provozu s ohledem na výrobu elektrické energie (spojení kogenerační jednotky pro zimní provoz a například FVE pro letní provoz).
- Projekt má pozitivní vliv na zdraví lidí a životní prostředí (ŽP). Projekt je šetrný a napomáhá k regeneraci ŽP díky efektivnějšímu provozování zařízení a hospodárnějšímu nakládání s energiemi.
  - Extrémně nízké emise celého systému – spojením vysokoúčinných zdrojů na výrobu energií v kondenzačním režimu s obnovitelnými zdroji.
  - Nejvýše možná účinnost celého systému – výsledné řešení splňuje podmínku efektivního hospodaření s energiemi, a to využitím vysokoúčinných zařízení na výrobu tepla a elektrické energie, čímž bude dosaženo snížení spotřeby primární energie.
  - Snížení imisní zátěže z globálního hlediska – celý systém se svými emisními parametry zcela jistě snižuje imisní zátěž z globálního hlediska a můžeme v tomto případě srovnávat s emisemi jakéhokoliv palivového mixu pro výrobu elektrické energie a tepla v ČR.
  - Realizace projektu z pohledu instalace výroby elektrické energie na bázi OZE a KVET s rekonstrukcí zdroje tepla přinese pozitivní ekonomické a neekonomické dopady pro provozovatele i koncové zákazníky zejména s ohledem na zvýšení ekonomické rentability pro jejich konkurenceschopnost, s ohledem na stabilitu dodávek energií a s ohledem na jejich image jako moderního a environmentálně šetrného subjektu.
  - Instalace zdroje KVET bude mít značný ekonomický přínos v podobě výroby elektrické energie, která pokud je spotřebována v místě výroby, pak provozovatel šetří nejenom platbu za komoditu, ale i část distribučních poplatků, které se neustále zvyšují. Z těchto důvodů uživatel kogeneračních jednotek (KVET) a fotovoltaických elektráren (OZE) může získat velice příznivý ekonomický efekt za úsporu nakupované elektrické energie.
  - Inteligentní systém řízení zabezpečí v daný moment dodávku tepla a elektrické energie ze zdroje, který bude vždy optimálně nakonfigurován tak, aby pokrýval aktuální potřebu spotřebičů při nejnižších dosažitelných provozních nákladech.
  - **Zásadní silnou stránkou projektu je to, že předložená projektová studie je použitelná pro podání žádosti o grantovou podporu z OPŽP (Výzva 146.) s tím, že stačí doplnit energetické posouzení, včetně všech povinných příloh.**

### 11.2 Slabé stránky – WEAKNESSES

Mezi slabé stránky projektu patří:

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

### 11.3 Příležitosti – OPPORTUNITIES

Mezi příležitosti projektu patří:

- Rostoucí poptávka po komplexním řešení – SMART GRIP, šetrnost k ŽP.



- Možnost rozšíření služeb všech účastníků projektu do jiných oblastí, do jiných cílových skupin.
- Možnost doplnění služeb při nabídce produktů o práce v oblasti měření a regulace, v oblasti správy a outsourcingu energetických a technologických zařízení.
- Možnost implementace závěrů do návrhů a projekce jiných technologických celků pro výrobu elektrické energie a tepla.

#### 11.4 Hrozby – THREATS

Mezi hrozby projektu patří:

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

#### 11.5 ZÁVĚRY SWOT ANALÝZY

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

### 12. MOŽNOST VYUŽITÍ PODPORY

#### 12.1 Operační program Životního prostředí

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

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

- a) Celkové nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC:
  - Zateplení obvodového pláště budovy.
  - Výměna a renovace (repase) otvorových výplní.
  - Realizace opatření majících prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí (např. rekonstrukce a modernizace vnitřního, osvětlení, systémy měření a regulace vytápění a větrání, opatření zlepšující prostorovou akustiku, opatření zabraňující letnímu přehřívání).
  - Realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla.
  - Realizace systémů využívajících odpadní teplo.
  - Výměna zdroje pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé užitkové vody s výkonem.
  - Nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii za účinné zdroje.
  - Využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení.



- Pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo chladu využívající obnovitelné zdroje.
  - Nebo zemní plyn.
  - Instalace fotovoltaického systému.
  - Instalace solárně-termických kolektorů.
- b) Samostatná opatření výměny zdroje s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé vody za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo chladu využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn, instalace solárně-termických kolektorů, instalace fotovoltaického systému a instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla, pokud veřejná budova splňuje určitou energetickou náročnost a v případě instalace systému nuceného větrání s rekuperací zároveň nesplňuje požadavky na zajištění dostatečné výměny vzduchu.

**Oprávněnými žadateli jsou:**

- Kraje, obce a dobrovolné svazky obcí.
- Organizační složky státu, státní organizace.
- Veřejné výzkumné instituce a výzkumné organizace podle zákona č. 130/2002 sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu a experimentálního vývoje a inovací), ve znění pozdějších předpisů, pokud jsou veřejnoprávními subjekty.
- Veřejnoprávní instituce.
- Městské části hl. města Prahy.
- Příspěvkové organizace.
- Vysoké školy, školy a školská zařízení a školské právnické osoby.
- Nestátní neziskové organizace (obecně prospěšné společnosti, nadace, nadační fondy, ústavy, spolky).
- Obchodní společnosti vlastněné ze 100 % veřejným subjektem vyjma příjemců podporovaných v rámci OP PIK.

**Hlavní cílové skupiny:** Vlastníci veřejných budov.

**Cílová území:** Území celé České republiky.

**Informace o způsobilosti výdajů:**

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

**Nejzazší datum pro ukončení fyzické realizace operace je 31. 12. 2023.**

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

- realizace projektů metodou EPC nebo Design&Build,





- kdy obnovitelné zdroje energie pokryjí alespoň 40 % celkové spotřeby energie v budově po realizaci opatření.

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

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

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

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

**Povinně volitelné indikátory:**

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

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

**Informace o podmínkách veřejné podpory:**

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

**Omezení v rámci výzvy:**

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

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

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

**Synergie/komplementarity:**

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

**Další informace pro žadatele:**

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

**Zásadní požadavky Programu definující rozvržení opatření v řešené Projektové studii:**

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

**Aktivity 5.1a) - Tabulka s maximální výší podpory:**

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

Tabulka 67 – Maximální výše podpory pro aktivity 5.1 a)

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

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

**Aktivity 5.1a) - Typy podporovaných projektů a aktivit:**

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

- zateplení obvodového pláště budovy,
- výměna a renovace (repare) otvorových výplní,
- realizace opatření majících prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí (např. rekonstrukce a modernizace vnitřního osvětlení, systémy měření a regulace vytápění a větrání, opatření zlepšující prostorovou akustiku, opatření zabraňující letnímu přehřívání),
- realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla,
- realizace systémů využívajících odpadní teplo,



- výměna zdroje pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé užitkové vody s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo chladu využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn,
- instalace fotovoltaického systému,
- instalace solárně-termických kolektorů.

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

### Aktivity 5.1a) - Vybraný požadavek č.1:

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov.

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

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

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

### Referenční parametry a hodnoty pro měněné technické systémy budovy

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

Tabulka 68 – Referenční parametry a hodnoty pro měněné technické systémy budovy



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

**Aktivity 5.1a) - Vybraný požadavek č.2:**

*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, zveřejněným na [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz).*

**Aktivity 5.1a) - Vybraný požadavek č.3:**

- *Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.*
- *Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.*
- *V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.*

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

**Aktivity 5.1b) - Tabulka s maximální výší podpory:**

| Typ projektu  | Výše podpory (%) |
|---|------------------|
| Samostatná opatření výměny zdroje tepla s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii pro vytápění nebo přípravu teplé vody za kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn | 40               |
| Samostatná opatření výměny zdroje tepla s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii pro vytápění nebo přípravu teplé vody za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, instalace solárně-termických kolektorů a fotovoltaického systému                  | 60               |
| Instalace fotovoltaického systému, realizovaná současně se systémem nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla <sup>98,99</sup>  | 70               |
| Instalace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla <sup>93</sup>   | 70               |

Tabulka 69 – Maximální výše podpory pro aktivity 5.1 b)



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

**Aktivity 5.1b) - Typy podporovaných projektů a aktivit:**

*„Samostatná opatření výměny zdroje s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé vody za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo chladu využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn, instalace solárně-termických kolektorů, instalace fotovoltaického systému a instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla, pokud veřejná budova splňuje určitou energetickou náročnost a v případě instalace systému nuceného větrání s rekuperací zároveň nesplňuje požadavky na zajištění dostatečné výměny vzduchu.“*

Dle výše uvedeného se snažíme nacházet prioritně opatření s nejvyšší možnou výší dotace. Tuto část aktivit využíváme zejména pro návrh fotovoltaických elektráren a systému s rekuperací tepla. Vzhledem k tomu, že tato skupina aktivit obsahuje „samostatná“ opatření, je možné využít pouze jednoho opatření a není nutné navrhovat jiné jako v souboru aktivit 5.1a). Nevýhodou volby tohoto opatření je splnění následující podmínky.

**Aktivity 5.1b) - Vybraný požadavek č.1:**

*„V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému a 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.“*

Tento požadavek výrazně omezuje použitelnost souboru aktivit 5.1b). Dle výše uvedeného vyhoví požadavku pouze budova komplexně zateplená, v krajním případě může vyhovět i budova při zateplení veškerých obalových konstrukcí vyjma podlahy, což je soubor opatření aplikovaný při celkovém zateplení nejčastěji. Nutno podotknout, že je požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy mírnější než u souboru aktivit 5.1a) při výši dotace 40% a 50%.

**Aktivity 5.1b) - Vybraný požadavek č.2:**

*„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, zveřejněným na [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz).“*

**Aktivity 5.1b) - Vybraný požadavek č.3:**

*„V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO<sub>2</sub> stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV.“*

Tyto požadavky jsou obdobné jako u souboru aktivit 5.1a) a budou naplněny až při konkrétním výpočtu, který je součástí posudku přikládaném k Žádosti o dotaci. Dle našich zkušeností navrhuje pouze takové zdroje tepla a energie, které těmto požadavkům vyhoví, proto je žádoucí, aby následující stupně



projektové dokumentace v co největším rozsahu ctily již vybrané produkty, alt. nahrazovaly jinými po domluvě s autory této Projektové studie.

## 12.2 Sumář

S ohledem na skutečnost, že podmínky výzvy 146., OPŽP jsou značně složité a že je těžké se v nich orientovat tak, aby běžný čtenatel problematiku pochopil, pak si zpracovatele projektové studie dovolují v níže uvedeném textu problematiku jednoduše vysvětlit. Komentář je tedy následující:

- Požadavků jsou desítky a nebudou zde všechny vyjmenovány a komentovány, vybrány jsou pouze některé, které ovlivňují náš výběr opatření a směr celé Projektové Studie.
- Dotační program se **dělí na dvě skupiny aktivit označených 5.1a) a 5.1b)**. Obě skupiny obsahují seznam konkrétních opatření, které se mohou v rámci skupiny aktivit navrhnout, přičemž veškerá opatření obsažená v 5.1b) se vyskytují i ve skupině 5.1a). Rozdíl ve skupinách je pak definován v konkrétních požadavcích, které jsou většinou pro obě skupiny odlišné, stejně jako výše možné dotace.
- Maximální výše podpory je v rámci 5.1a) nižší (35-50%), **v rámci 5.1b) vyšší (60-70%)**. Proto se **snažíme navrhovat opatření prioritně pro skupinu 5.1b)**.
- **Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy**, který nám definuje, zda budovu celkově zateplit či nikoliv, jsou v rámci skupiny 5.1a) rozličné a liší se pro jednotlivé výše dotace. **Pro výši dotace 35 % není požadavek žádný**, pro 40 % dotace je to o 10% přísnější požadavek, než definuje norma a u dotace ve výši 50 % je požadavek až o 20 % přísnější než definuje norma.
- Ve skupině aktivit **5.1a) je nutné navrhnout více jak jedno opatření**, protože se jedná o skupinu s celkovými nebo dílčími opatřeními. Tento fakt sice není více v metodice rozváděn, ale je písemně potvrzen referenty dotačního programu OPŽP.

## 13. HARMONOGRAM PROJEKTU

Předpokládaný harmonogram projektu s názvem „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET“ je následující:

### 13.1 Zahájení projektu

Projekt „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET“ bude zahájen podáním žádosti o podporu **do 2. 3. 2021**.

### 13.2 Ukončení projektu

Projekt „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET“ s bude ukončen s tím, že **doba životnosti projektu** je stanovena od 1. 1. 2023 (uvedení všech nově instalovaných zařízení do trvalého provozu) do 1. 1. 2043.



### 13.3 Harmonogram projektu

V souvislosti s uvažovaným projektem „Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a KVET“, který by mohl být podpořen z Operačního programu Životní prostředí, Výzva 146. Vám sdělujeme následující harmonogram:

- Vyhlášení Operačního programu Životní prostředí, Výzva 146. – 2. 3. 2020 **s termínem ukončení příjmu žádostí do 2. 3. 2021.**
- Příprava projektové **studie** s termínem zahájení 27. 8. 2020 s plánovaným ukončením do 31. 12. 2020 a to včetně projednání s klientem.
- Rozhodnutí klienta o realizaci projektu – **do 31. 12. 2020** s tím, že do té doby bude z naší strany připravena komplexní nabídka na služby spojené s dotačním poradenstvím, přípravou energetického posouzení, vyhotovením projektové dokumentace a zajištěním komplexní inženýrské činnosti pro zdárnou realizaci celého projektu.
- Příprava energetického posouzení navržených opatření – nejpozději do 15. 2. 2021.
- Příprava PENB a EŠOB pro dotčené budovy – nejpozději do 15. 2. 2021.
- **Příprava vlastní žádosti o grantovou podporu s povinnými přílohami** (rozpočet, energetické posouzení, prohlášení, projektová dokumentace a podobně) – nejpozději do 27. 2. 2021.
- **Příprava projektové dokumentace** pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení – zahájení těchto prací po formální a věcné kontrole ze strany SFŽP. Lze předpokládat, že toto rozhodnutí bude do 30. 7. 2021, kdy může být zahájena příprava DSP s termínem vyhotovení do 31. 10. 2021.
- Příprava žádosti pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení (včetně projektové dokumentace, vyjádření dotčených subjektů, závazných stanovisek a podobně) – nejpozději do 31. 10. 2021.
- **Příprava projektové dokumentace** pro provádění stavby, včetně položkového rozpočtu pro výběr zhotovitele – nejpozději do 31. 12. 2021.
- Realizace výběrového řízení na dodavatele stavby s termínem vyhodnocení do 1. 3. 2022.
- Vlastní realizace stavby s termínem předání do 31. 12. 2022.
- Realizace související povinné publicity pro maximální propagaci projektu do 31. 12. 2022.
- Vyúčtování projektu v celém rozsahu s ukončením do 1. 3. 2023.

Harmonogram byl připraven s ohledem na naše zkušenosti s postupnou realizací následujících projektů:

- „**Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET**“, který bude podpořen z předchozí výzvy OPŽP (Výzva 121.).
- „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Základní a gymnázia Vítkov ve městě Vítkov využitím OZE a KVET**“, který bude podpořen z výzvy OPŽP (Výzva 146.).
- „**Snížení energetické náročnosti budov v hlavním areálu Školního statku Opava na ulici Englišova využitím OZE a KVET**“, který bude podpořen z výzvy OPŽP (Výzva 146.).
- „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu drobnochovu Školního statku Opava na ulici Statková využitím OZE**“, který bude podpořen z výzvy OPŽP (Výzva 146.).
- „**Snížení energetické náročnosti budov v areálu Masarykové střední školy zemědělské a Vyšší odborné školy v Opavě využitím OZE a KVET**“, který bude podpořen z výzvy OPŽP (Výzva 146.).



- „Vytvoření malé lokální distribuční sítě pro distribuci tepla a elektřiny s prvky SMART GRID – inteligentním řídicím systémem a řízením spotřeby pro tři objekty v majetku Města Budišov nad Budišovkou“, který byl podpořen z výzvy SFŽP EKOINOVAČE.

## 14. PŘÍLOHY

V rámci projektové studie jsou přiloženy následující přílohy:

- Příloha č. 1 – Návrh výroby zdrojů elektrické energie.
- Příloha č. 2 – Situační výkres širších vztahů – hlavní budovy.
- Příloha č. 3 – Koordinační situační výkres – hlavní budovy.
- Příloha č. 4 – Situační výkres širších vztahů – vedlejší budovy.
- Příloha č. 5 – Koordinační situační výkres – vedlejší budovy.
- Příloha č. 6 – Rozměry kogenerační jednotky.
- Příloha č. 7 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon G.
- Příloha č. 8 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon H.
- Příloha č. 9 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon N.
- Příloha č. 10 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon N – FASÁDA.
- Příloha č. 11 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon O.
- Příloha č. 12 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon VA.
- Příloha č. 13 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon VB.
- Příloha č. 14 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon VC.
- Příloha č. 15 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon VD.
- Příloha č. 16 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Lékárna.
- Příloha č. 17 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Vrátnice.
- Příloha č. 18 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Pavilon U.
- Příloha č. 19 – Rozmístění FV panelů na střeše budovy Údržba.
- Příloha č. 20 – Celkový souhrnný kumulativní rozpočet projektu – hlavní budovy.
- Příloha č. 21 – Celkový souhrnný kumulativní rozpočet projektu – vedlejší budovy.

## 15. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ PRO ZADAVATELE

### 15.1 Závěry a doporučení pro zadavatele pro projekt s hlavními budovami

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

- Prvním doporučením je **instalace úsporného LED osvětlení pavilonech N, V/A a V/C**, čímž se zvýší světelná pohoda a dojde také v úspoře odběru elektrické energie – **SNÍŽENÍ NÁKLADŮ NA EE**.
- Druhým doporučením je **instalace čtyř** kondenzačních mikrokogeneračních jednotek v pavilonech N a V/A. Instalací kogeneračních jednotek se doplní výroba elektrické energie v zimním období – **ZLEPŠENÍ ÚČINNOSTI, SNÍŽENÍ EMISÍ A VYŠŠÍ SPOLEHLIVOST**.
- Třetím doporučením je instalace **centrálního řídicího systému s energetickým managementem**, který umožní efektivně řídit, sledovat a kontrolovat výrobu a spotřebu energií





v celém nově zřízeném energetickém hospodářství, čímž dojde k finanční úspoře založené na přesné regulaci energetického hospodářství a na minimalizaci chybovosti nastavení a obsluhy zařízení – **POVINNÁ INVESTICE, KTERÁ ZAJIŠŤUJE EFEKTIVITU PROVOZU.**

- Čtvrtým doporučením je **instalace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla v pavilonech G, H, N, O-P, V a objektu Lékárny a Vrátnice**, a tak zřídit přívod čerstvého vzduchu do objektu, který podporuje pohodu, schopnost koncentrace, snižuje hladinu CO<sub>2</sub>, zachycuje jemný prach a pyl, což je velice příznivé pro alergiky a snižuje to onemocnění dýchacích cest. Dále rekuperace ušetří náklady na vytápění pro pokrytí tepelné ztráty větráním místností s instalovaným systémem VZT s rekuperací – **POVINNÁ INVESTICE, KTERÁ ZAJISTÍ VE SPOJENÍ S FVE DOTACI VE VÝŠI 70 %.**
- Pátým doporučením je **instalace obnovitelného zdroje elektrické energie, a to fotovoltaické elektrárny na střeše pavilonu G, H, N, O-P, V a objektu Lékárny a Vrátnice** čímž v kombinaci s technologií KVET může areál Nemocnice znamenat velkou úsporu na odběru elektrické energie ze sítě distributora – **JEDNOZNAČNĚ NÁVRATNÁ INVESTICE S DOTACÍ 70 %.**
- Šestým doporučením je **zahájit přípravné práce na podání žádosti o podporu z Operačního programu Životního prostředí – Výzva 146., prioritní osa 5, specifický cíl 5.1: Snižit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie – ZDE SE DOMNÍVÁME, ŽE BY MĚLA BÝT PODÁNA ŽÁDOST DO VÝZVY 146 S TÍM, ŽE MUSÍ BÝT ROZHODNUTO O ROZSAHU PODANÉ ŽÁDOSTÍ S OHLEDEM NA FINAČNÍ MOŽNOSTI MAJITELE.**

## 15.2 Závěry a doporučení pro zadavatele pro projekt s vedlejšími budovami

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

- Prvním doporučením je **instalace nových vysoce účinných plynových kondenzačních kotlů v pavilonech M, U, W a objektu Údržby.** – **ZLEPŠENÍ ÚČINNOSTI, SNÍŽENÍ EMISÍ A VYŠŠÍ SPOLEHLIVOST.**
- Druhým doporučením je instalace **centrálního řídicího systému s energetickým managementem**, který umožní efektivně řídit, sledovat a kontrolovat výrobu a spotřebu energií v celém nově zřízeném energetickém hospodářství, čímž dojde k finanční úspoře založené na přesné regulaci energetického hospodářství a na minimalizaci chybovosti nastavení a obsluhy zařízení – **POVINNÁ INVESTICE, KTERÁ ZAJIŠŤUJE EFEKTIVITU PROVOZU.**
- Třetím doporučením je **instalace obnovitelného zdroje elektrické energie, a to fotovoltaické elektrárny na střeše pavilonu U a objektu Údržby**, což může pro areál Nemocnice znamenat velkou úsporu na odběru elektrické energie ze sítě distributora – **JEDNOZNAČNĚ NÁVRATNÁ INVESTICE S DOTACÍ 35 %.**
- Pátým doporučením je **zahájit přípravné práce na podání žádosti o podporu z Operačního programu Životního prostředí – Výzva 146., prioritní osa 5, specifický cíl 5.1: Snižit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie – ZDE SE DOMNÍVÁME, ŽE BY MĚLA BÝT PODÁNA ŽÁDOST DO VÝZVY 146 S TÍM, ŽE MUSÍ BÝT ROZHODNUTO O ROZSAHU PODANÉ ŽÁDOSTÍ S OHLEDEM NA FINAČNÍ MOŽNOSTI MAJITELE.**



Podrobné informace o doporučených opatřeních viz kapitola **6. NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ** a kapitola **12. MOŽNOST VYUŽITÍ PODPORY**. Podrobné informace o úsporách jednotlivých opatření viz kapitola **8. EKONOMICKÉ POSOUZENÍ OPTIMALIZACE A VÝPOČET NÁVRATNOSTI**.

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

- Mgr. Roman Mendrygal, mobil: +420 602 771 243, email: [roman.mendrygal@y-e.cz](mailto:roman.mendrygal@y-e.cz)
  - Senior konzultant společnosti. Zkušenosti s organizací a realizací mnoha energetických projektů s implementací různých energetických technologií na bázi fotovoltaických elektráren s/bez bateriového systému, kogeneračních jednotek, kotlů a turbín různých výrobců.
- Ing. Alena Kuchníková, mobil: +420 774 419 460, email: [alena.kuchnikova@y-e.cz](mailto:alena.kuchnikova@y-e.cz)
  - Senior projektant společnosti, autorizovaný technik v oboru Technika prostředí staveb – vytápění a vzduchotechnika – TE01 – 1005709 a energetický specialista s certifikací pro energetický audit, energetický posudek a průkazy energetické náročnosti budov s číslem osvědčení 1370.
- Bc. Lukáš Havlíček mobil: +420 773 683 969, email: [lukas.havlicek@y-e.cz](mailto:lukas.havlicek@y-e.cz)
  - Projektant společnosti. Zkušenosti s návrhy, přípravou a komplexní projekci velkých i malých fotovoltaických elektráren.
- Ing. Václav Kučera, mobil: +420 728 938 421, email: [vaclav.kucera@y-e.cz](mailto:vaclav.kucera@y-e.cz)
  - Hlavní projektant společnosti, autorizovaný inženýr v oboru technologická zařízení staveb (osvědčení o autorizaci č. 19 122). Celoživotní praxe v oblasti energetiky. Zkušenosti s koordinací a projektováním velkých energetických celků.
- David Heneš, mobil: +420 731 380 751, email: [david.henes@y-e.cz](mailto:david.henes@y-e.cz)
  - Projektant společnosti. Zkušenosti s návrhy, přípravou a komplexní projekci velkých i malých fotovoltaických elektráren.

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

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

## **16. VYJÁDŘENÍ ZPRACOVATELŮ STUDIE K REALIZOVATELNOSTI OBOU PROJEKTŮ**

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

- Z pohledu technické způsobilosti zadavatele projekty považujeme za realizovatelné, protože zadavatel disponuje veškerými potřebnými technickými předpoklady i s přihlédnutím k širokým zkušenostem odborného personálu.



- Z pohledu ekonomické způsobilosti zadavatele, případně zřizovatele je nutné zvážit, **zdali návratnost projektu po odečtení grantové podpory je pro zadavatele zajímavá.**
- Z pohledu splnění všech definovaných podmínek Operačního programu Životního prostředí – Výzva 146., prioritní osa 5, specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie, považujeme projekt za způsobilý a realizovatelný.
- Z pohledu zvoleného řešení považujeme projekt za přínosný pro zlepšení spolehlivosti dodávek energie za výrazného snížení potřebné energie s tím, že je technologicky proveditelný a tím pádem projekt považujeme za realizovatelný.
- Z pohledu obchodního hlediska pro rozvoj podnikání žadatele projekt považujeme za velice přínosný a realizovatelný.
- Z pohledu ekonomického hlediska s přihlédnutím ke všem finančním analýzám považujeme projekt za realizovatelný s tím, že **projekt vykazuje zajímavou úsporu provozních nákladů.**
- Zpracovatelé prohlašují, že výsledky předloženého projektu přinesou výrazné přínosy pro zadavatele s velkým efektem v úspoře energií a s velkým efektem snížením ekologické zátěže.
- Všechny navržené komponenty jsou projektovány za dodržení BAT technologie, což jsou nejlépe hodnocené technologie na dostupném trhu, tudíž lze očekávat dlouho trvalou udržitelnost.
- Všechny navržené technologie jsou vybrány za dodržení principů maximální požární bezpečnosti.
- Zpracovatelé prohlašují, že navržená technologie je výjimečná zejména z pohledu bezpečnosti a ochrany zdraví, zejména pro uživatele řešených budov (zaměstnanců a žáků) a dále pro obsluhu navržených zařízení.
- Zajímavým přínosem projektu je zvýšení komfortu jak pro uživatele (zvýšení teploty pohody na základě přesnější regulace, optimalizovaná výměna vzduchu, modernizace osvětlení), tak pro obsluhu navržených zařízení (využití centrálního řízení pro vytápění, větrání, výrobu a nakládání s elektrickou energií).



**zpracovatelé projektové studie prohlašují,**

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

V tomto ohledu je závěrečné doporučení zpracovatelů projektové studie  
projekty

**„Snížení energetické náročnosti budov v areálu Slezské nemocnice v Opavě využitím OZE a  
KVET u hlavních budov“**

a

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

**realizovat**

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

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

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

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

**17. SEZNAM OBRÁZKŮ**

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1 – Umístění zájmového území .....                                | 15 |
| Obrázek 2 – Areál Nemocnice .....   | 15 |
| Obrázek 3 – Pohled od hlavního vjezdu do nemocnice z ulice Olomoucká..... | 16 |
| Obrázek 4 – Pavilon G .....   | 17 |
| Obrázek 5 – Pavilon H.....  | 18 |
| Obrázek 6 – Pavilon M .....   | 19 |
| Obrázek 7 – Pavilon N.....  | 19 |
| Obrázek 8 – Pavilon O .....   | 20 |
| Obrázek 9 – Pavilon P.....  | 21 |
| Obrázek 10 – Pavilon U.....   | 21 |
| Obrázek 11 – Pavilon V/A .....  | 22 |
| Obrázek 12 – Pavilon V/B .....  | 22 |
| Obrázek 13 – Pavilon V/C .....  | 23 |
| Obrázek 14 – Pavilon V/D .....  | 24 |
| Obrázek 15 – Pavilon W.....   | 24 |
| Obrázek 16 – Objekt Lékárny .....   | 25 |
| Obrázek 17 – Objekt Údržby .....  | 26 |
| Obrázek 18 – Objekt Vrátnice.....   | 26 |
| Obrázek 19 – Odběrné místo ZP v areálu Nemocnice.....                     | 28 |
| Obrázek 20 – Průběh dynamického osvětlení .....                           | 39 |
| Obrázek 21 – Průběh dynamického osvětlení .....                           | 39 |
| Obrázek 22 – Průběh dynamického osvětlení .....                           | 40 |
| Obrázek 23 – Kogenerační jednotka TOTEM 20kW .....                        | 45 |
| Obrázek 24 – Schéma procesu energetického managementu.....                | 47 |
| Obrázek 25 – FG Wilson P1000P1 .....                                      | 57 |
| Obrázek 26 – Princip ventilace vzduchu s rekuperací tepla.....            | 59 |
| Obrázek 27 – VITODENS 200-W, 80 až 99 kW.....                             | 66 |
| Obrázek 28 – VIESSMANN VITODENS 200 W.....                                | 67 |
| Obrázek 29 – VITODENS 200-W, 49 až 60 kW.....                             | 68 |
| Obrázek 30 – VIESSMANN VITODENS 111 W.....                                | 71 |
| Obrázek 31 – VIESSMANN VITODENS 111 W – rozměry .....                     | 72 |
| Obrázek 32 – Schéma procesu energetického managementu.....                | 76 |

**18. SEZNAM TABULEK**

|  |    |
|--|----|
| Tabulka 1 – Seznam parcel v areálu SNO .....                   | 8  |
| Tabulka 2 – Seznam objektů a jejich funkce.....                | 16 |
| Tabulka 3 – Transformátory v areálu Nemocnice .....            | 27 |
| Tabulka 4 – Odběrné místo EE v areálu Nemocnice .....          | 27 |
| Tabulka 5 – Záložní zdroje v areálu Nemocnice .....            | 27 |
| Tabulka 6 – Odběrná místa ZP v areálu Nemocnice .....          | 28 |
| Tabulka 7 – Spotřeba EE v areálu Nemocnice získaná z PND ..... | 32 |
| Tabulka 8 – Spotřeba ZP v areálu Nemocnice.....                | 33 |



|   |    |
|---|----|
| Tabulka 9 – Seznam starých zdrojů tepla .....   | 34 |
| Tabulka 10 – Základní technické parametry kogeneračních jednotek I. a II. ....            | 42 |
| Tabulka 11 – Základní technické parametry kogeneračních jednotek III. a IV. ....          | 44 |
| Obrázek 12 – Manažerská úroveň řídicího systému .....                                     | 48 |
| Obrázek 13 – Operátorská úroveň řídicího systému .....                                    | 48 |
| Obrázek 14 – Marketingová úroveň řídicího systému .....                                   | 49 |
| Tabulka 15 – Predikce versus realita .....  | 49 |
| Tabulka 16 – Budovy splňující průměrný součinitel prostupu tepla v areálu Nemocnice ..... | 50 |
| Tabulka 17 – FV zařízení .....  | 51 |
| Tabulka 18 – Celková spotřeba .....   | 50 |
| Tabulka 19 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu V/A .....                               | 52 |
| Tabulka 20 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu V/B .....                               | 53 |
| Tabulka 21 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu V/C .....                               | 53 |
| Tabulka 22 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu V/D .....                               | 54 |
| Tabulka 23 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu G .....                                 | 54 |
| Tabulka 24 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu H .....                                 | 55 |
| Tabulka 25 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu N .....                                 | 55 |
| Tabulka 26 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu O-P .....                               | 56 |
| Tabulka 27 – Rozmístění panelů na střeše objektu Lékárny .....                            | 56 |
| Tabulka 28 – Rozmístění panelů na střeše objektu Vrátnice .....                           | 57 |
| Tabulka 29 – Diesel agregát – FG Wilson P1000P1 .....                                     | 58 |
| Tabulka 30 – Klasifikace vzduchových filtrů .....   | 63 |
| Tabulka 31 – Rozměry VIESSMANN VITODENS 200 W .....                                       | 67 |
| Tabulka 32 – VITODENS 200-W, 49 až 60 kW .....  | 70 |
| Tabulka 33 – Rozměry VITODENS 200-W, 49 až 60 kW .....                                    | 69 |
| Tabulka 34 – VIESSMANN VITODENS 200 W .....   | 74 |
| Obrázek 35 – Manažerská úroveň řídicího systému .....                                     | 77 |
| Obrázek 36 – Operátorská úroveň řídicího systému .....                                    | 77 |
| Obrázek 37 – Marketingová úroveň řídicího systému .....                                   | 77 |
| Tabulka 38 – Prediktivní systém .....   | 78 |
| Tabulka 39 – Seznam objektů napájených z FVE o výkonu 90 kWp .....                        | 78 |
| Tabulka 40 – FV zařízení – vedlejší budovy .....  | 79 |
| Tabulka 41 – Celková spotřeba – vedlejší budovy .....                                     | 79 |
| Tabulka 42 – Rozmístění panelů na střeše pavilonu U .....                                 | 80 |
| Tabulka 43 – Rozmístění panelů na střeše objektu Údržby .....                             | 81 |
| Tabulka 44 – Stávající náklady za EE v areálu Nemocnice .....                             | 81 |
| Tabulka 45 – Nové náklady za EE – hlavní budovy .....                                     | 81 |
| Tabulka 46 – Nové náklady za EE – vedlejší budovy .....                                   | 82 |
| Tabulka 47 – Roční potřeba tepla na vytápění – stávající stav .....                       | 83 |
| Tabulka 48 – Roční potřeba tepla na vytápění – nový stav .....                            | 83 |
| Tabulka 49 – Potřeba tepla – stávající stav .....   | 83 |
| Tabulka 50 – Potřeba tepla – nový stav .....  | 83 |
| Tabulka 51 – Spotřeba tepla a zemního plynu – stávající stav .....                        | 84 |
| Tabulka 52 – Spotřeba tepla a zemního plynu – nový stav .....                             | 84 |



|   |     |
|---|-----|
| Tabulka 53 – Stávající náklady za ZP.....   | 84  |
| Tabulka 54 – Nové náklady – hlavní budovy .....                                       | 84  |
| Tabulka 55 – Nové náklady – vedlejší budovy.....                                      | 85  |
| Tabulka 56 – Celkové úspory – hlavní budovy.....                                      | 85  |
| Tabulka 57 – Celkové úspory – vedlejší budovy.....                                    | 85  |
| Tabulka 58 – Celkové úspory za oba projekty .....                                     | 85  |
| Tabulka 59 – Celkový souhrnný kumulativní rozpočet projektu – hlavní budovy .....     | 90  |
| Tabulka 60 – Výpočet dotace pro skupinu objektů 5.1a) I. – hlavní budovy .....        | 91  |
| Tabulka 61 – Výpočet dotace pro skupinu objektů 5.1b) I. – hlavní budovy .....        | 91  |
| Tabulka 62 – Celkový souhrnný kumulativní rozpočet projektu – vedlejší budovy .....   | 95  |
| Tabulka 63 – Výpočet dotace pro skupinu objektů 5.1a) I. – vedlejší budovy .....      | 95  |
| Tabulka 64 – Výpočet výše dotace a návratnosti investice – hlavní budovy .....        | 97  |
| Tabulka 65 – Výpočet výše dotace a návratnosti investice pro celý projekt .....       | 98  |
| Tabulka 66 – Výčet možných odpadů.....  | 100 |
| Tabulka 67 – Maximální výše podpory pro aktivity 5.1 a).....                          | 106 |
| Tabulka 68 – Referenční parametry a hodnoty pro měněné technické systémy budovy ..... | 107 |
| Tabulka 69 – Maximální výše podpory pro aktivity 5.1 b).....                          | 108 |

## 19. SEZNAM GRAFŮ

|   |    |
|---|----|
| Graf 1 – Spotřeba EE v areálu Nemocnice ..... | 33 |
| Graf 2 – Spotřeba ZP v areálu Nemocnice ..... | 33 |
| Graf 3 – Využívání FV energie .....           | 51 |
| Graf 4 – Využívání FV energie .....           | 79 |