

COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o.

Ul. Nowe Ogrody 1-6
80-803 Gdańsk

Audyt energetyczny przedsiębiorstwa

*Audyt przeprowadzony zgodnie z wymaganiami
Ustawy o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016r.
(Dz.U. 2016 poz 831)*

| Nazwa, adres i numer NIP firmy wykonującej audyt: | | | | |
|---|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------|
| Tel-Pro usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń ul. Leśna 7, 81-198 Mosty NIP: 958-123-22-76 | | | | |
| | Imię i Nazwisko | Nr uprawnień | Zakres udziału w opracowaniu audytu | Podpis |
| Audytorko koordynujący | Alicja Pietroń | 8081 z dnia 14.02.2011r. | Pełny zakres | |
| Audytorko wspierający | Wojciech Korytowski | 7838 z dnia 02.02.2011r. | Pełny zakres | |
| Audytorko wspierający | Michał Plaskota | 7867 z dnia 03.02.2011r. | Pełny zakres | |

Wrzesień 2017

Spis treści

| | | |
|--|---|----|
| 1 | Normy i regulacje prawne | 8 |
| 1.1 | Ustawy i Rozporządzenia..... | 8 |
| 1.2 | Normy techniczne..... | 8 |
| 1.3 | Materiały przekazane przez inwestora | 9 |
| 1.4 | Inne materiały oraz programy komputerowe | 9 |
| 1.5 | Wizja lokalna i praca w terenie | 9 |
| 2 | Wprowadzenie | 10 |
| 2.1 | System Zarządzania Energią wg normy PN-EN ISO 50001 | 10 |
| 2.2 | Struktura i zakres działalności przedsiębiorstwa..... | 10 |
| Copernicus posiada następujące Oddziały Szpitalne i Przychodnie/Poradnie Przychodnie:..... | | 12 |
| 2.3 | Obowiązek audytu..... | 14 |
| 2.4 | Ramy czasowe audytu | 14 |
| 2.5 | Charakterystyka firmy COPERNICUS PL Sp. z o.o. | 15 |
| 3 | Metodyka | 16 |
| 3.1 | Metodyka przeprowadzonych pomiarów w audytowanym przedsiębiorstwie..... | 16 |
| 3.2 | Metodyka obliczeń parametrów energetycznych..... | 18 |
| 3.3 | Metodyka obliczeń parametrów finansowych proponowanych działań | 20 |
| Przegląd energetyczny przedsiębiorstwa | | 23 |
| A. | Charakterystyka kompleksu przy ul. Nowe Ogrody 1-6 | 25 |
| 4 | Przegląd energetyczny..... | 25 |
| 4.1 | Zasilanie przedsiębiorstwa w media energetyczne..... | 25 |
| 4.2 | Zasilanie w energię elektryczną..... | 25 |
| 4.3 | Zasilanie w energię ciepłą CO..... | 26 |
| 4.3.1 | Węzeł cieplny GPEC..... | 27 |
| 4.4 | Zasilanie przedsiębiorstwa w cwu..... | 27 |
| 4.5 | Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę przemysłową | 29 |
| 4.6 | Zasilanie przedsiębiorstwa w chłód i wodę lodową..... | 29 |
| 4.7 | Zasilanie przedsiębiorstwa w ct..... | 30 |
| 4.8 | Zasilanie przedsiębiorstwa w wentylację | 30 |
| 5 | Analiza energetyczna przedsiębiorstwa | 32 |
| 5.1 | Charakterystyka budynków i budowli | 32 |
| 5.2 | Zestawienie powierzchni ogrzewanych budynków i budowli | 74 |
| 5.3 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie co | 75 |
| 5.4 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie cwu | 76 |
| 5.5 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na oświetlenie..... | 77 |
| 5.6 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na pracę urządzeń..... | 78 |
| B. | Charakterystyka kompleksu na Gdańsku Zaspie (szpital, poradnia ZEZ, hotele) | 81 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 6 | Przegląd energetyczny..... | 81 |
| 6.1 | Zasilanie w energię elektryczną..... | 81 |
| 6.2 | Zasilanie w energię ciepłą CO..... | 83 |
| 6.3 | Zasilanie przedsiębiorstwa w cwu..... | 89 |
| 6.4 | Zasilanie przedsiębiorstwa w gaz..... | 91 |
| 6.5 | Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę przemysłową..... | 92 |
| 6.6 | Zasilanie przedsiębiorstwa w chłód..... | 92 |
| 6.7 | Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę lodową..... | 93 |
| 6.8 | Zasilanie przedsiębiorstwa w ct..... | 94 |
| 6.9 | Zasilanie przedsiębiorstwa w wentylację..... | 94 |
| 6.10 | Charakterystyka OZE..... | 94 |
| 7 | Analiza energetyczna przedsiębiorstwa..... | 95 |
| 7.1 | Charakterystyka budynków i budowli..... | 95 |
| 7.2 | Zestawienie powierzchni ogrzewanych budynków i budowli..... | 116 |
| 7.3 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie co..... | 116 |
| 7.4 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie cwu..... | 117 |
| 7.5 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na oświetlenie..... | 119 |
| 7.6 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na pracę urządzeń..... | 120 |
| C. | Charakterystyka kompleksu przy ul. Powstańców Warszawskich 1-2..... | 123 |
| 8 | Przegląd energetyczny..... | 123 |
| 8.1 | Zasilanie w energię elektryczną..... | 123 |
| 8.2 | Zasilanie w energię ciepłą CO..... | 124 |
| 8.2.1 | Węzeł cieplny GPEC..... | 125 |
| 8.3 | Zasilanie przedsiębiorstwa w cwu..... | 125 |
| 8.4 | Zasilanie przedsiębiorstwa w wentylację..... | 126 |
| 8.5 | Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę przemysłową..... | 126 |
| 8.6 | Zasilanie przedsiębiorstwa w CT..... | 126 |
| 9 | Analiza energetyczna przedsiębiorstwa..... | 127 |
| 9.1 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie co i cwu..... | 127 |
| 9.2 | Zestawienie powierzchni ogrzewanych budynku..... | 128 |
| 9.3 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na oświetlenie..... | 133 |
| D. | Charakterystyka kompleksu WCO (Wojewódzkie Centrum Onkologii)..... | 135 |
| 10 | Przegląd energetyczny..... | 135 |
| 10.1 | Zasilanie w energię elektryczną..... | 135 |
| 10.2 | Zasilanie w energię ciepłą CO..... | 137 |
| 10.2.1 | Kocioł gazowy TRIOBLOC TE75-150..... | 137 |
| 10.2.2 | Węzeł cieplny GPEC..... | 138 |
| 10.3 | Zasilanie przedsiębiorstwa w cwu..... | 139 |

| | | |
|------|---|-----|
| 10.4 | Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę przemysłową | 140 |
| 10.5 | Zasilanie przedsiębiorstwa w chłód..... | 140 |
| 10.6 | Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę lodową..... | 142 |
| 10.7 | Zasilanie przedsiębiorstwa w ct..... | 143 |
| 10.8 | Zasilanie przedsiębiorstwa w wentylację | 143 |
| 10.9 | Charakterystyka OZE | 143 |
| 11 | Analiza energetyczna obiektów dla lokalizacji WCO | 144 |
| 11.1 | Charakterystyka budynków i budowli | 144 |
| 11.2 | Zestawienie powierzchni ogrzewanych budynków i budowli | 151 |
| 11.3 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie co | 152 |
| 11.4 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie cwu | 154 |
| 11.5 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na oświetlenie..... | 155 |
| 11.6 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na pracę urządzeń..... | 156 |
| 12 | Analiza energetyczna przedsiębiorstwa | 159 |
| 12.1 | Zestawienie powierzchni ogrzewanych budynków i budowli | 159 |
| 12.2 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby urządzeń | 160 |
| 12.3 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie CO | 161 |
| 12.4 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie CWU..... | 163 |
| 12.5 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na oświetlenie..... | 164 |
| 12.6 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej | 165 |
| 12.7 | Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na środki transportu..... | 166 |
| 12.8 | Zestawienie gazów medycznych | 166 |
| 13 | Analiza efektywności i optymalizacji | 167 |
| 13.1 | Analiza efektywności źródeł CO i CWU | 167 |
| 13.2 | Analiza efektywności oświetlenia..... | 167 |
| 13.3 | Analiza efektywności osłon termicznych budynków i budowli | 167 |
| 14 | Wskaźniki energochłonności przedsiębiorstwa | 168 |
| 14.1 | Energia elektryczna | 168 |
| 14.2 | Energia ciepła | 169 |
| 15 | Raport : obszary poprawy efektywności energetycznej..... | 170 |
| 15.1 | Instalacja CO | 170 |
| 15.2 | Instalacja ciepłej wody użytkowej | 173 |
| 15.3 | Energia elektryczna | 179 |
| 15.4 | Osłona termiczna budynku..... | 181 |
| 15.5 | Instalacja oświetleniowa | 186 |
| 15.6 | Środki transportu..... | 190 |
| 15.7 | Gazy medyczne..... | 190 |
| 16 | Podsumowanie | 191 |

Spis Tabel

| | |
|--|-----|
| Tabela nr 1: Wykaz budynków i budowli COPERNICUS Podmiot Lecznicy Sp. z o.o. | 16 |
| Tabela nr 2: Zestawienie rodzajów nośników energii i odpowiadające im wskaźniki nakładu wi..... | 20 |
| Tabela nr 3: Bilans energetyczny – Nowe Ogrody | 26 |
| Tabela nr 4: Charakterystyka źródła CO – węzeł cieplny – Nowe Ogrody..... | 27 |
| Tabela nr 5: Charakterystyka źródła CWU – węzeł cieplny, solary – Nowe Ogrody..... | 29 |
| Tabela nr 6: Charakterystyka centrali klimatyzacyjnej – Nowe Ogrody | 29 |
| Tabela nr 7: Charakterystyka agregatu chłodniczego – Nowe Ogrody..... | 30 |
| Tabela nr 8: Charakterystyka węzeł cieplnego, wentylacji– Nowe Ogrody..... | 31 |
| Tabela nr 9: Charakterystyka węzeł cieplnego, wentylacji– Nowe Ogrody..... | 74 |
| Tabela nr 10: Charakterystyka węzeł cieplnego, wentylacji– Nowe Ogrody..... | 74 |
| Tabela nr 11: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na ogrzewanie budynków -Nowe Ogrody..... | 75 |
| Tabela nr 12: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na przygotowanie cwu – Nowe Ogrody..... | 77 |
| Tabela nr 13: Rozkład udziału zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wew. i zew. w lokalizacji Nowe Ogrody | 77 |
| Tabela nr 14: Struktura zużycia energii elektrycznej w lokalizacji Nowe Ogrody..... | 79 |
| Tabela nr 15: Roczne zużycie energii elektrycznej - Zaspą | 81 |
| Tabela nr 16: Zestawienie taryf i mocy umownej - Zaspą | 82 |
| Tabela nr 17: Zestawienie budynków dla kompleksu Zaspą | 84 |
| Tabela nr 18: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 (węzeł cieplny) | 85 |
| Tabela nr 19: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 (kocioł parowy) | 86 |
| Tabela nr 20: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 (kogenerator) | 86 |
| Tabela nr 21: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 (kocioł gazowy) | 87 |
| Tabela nr 22: zestawienie mocy zamówionych dla sieci CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50..... | 87 |
| Tabela nr 23: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 (węzeł cieplny) | 88 |
| Tabela nr 24: Charakterystyka źródła ciepła CWU - lokalizacja Zaspą..... | 90 |
| Tabela nr 25: Charakterystyka źródła ciepła CWU - lokalizacja Zaspą..... | 90 |
| Tabela nr 26: Charakterystyka źródła ciepła CWU - lokalizacja Zaspą..... | 91 |
| Tabela nr 27: Charakterystyka centrali wytwarzania chłodu - Zaspą | 92 |
| Tabela nr 28: Charakterystyka klimatyzatora typu split - Zaspą..... | 93 |
| Tabela nr 29: Charakterystyka agregatu chłodniczego - Zaspą | 94 |
| Tabela nr 30: Wykaz obiektów w lokalizacji Gdańsk Zaspą | 96 |
| Tabela nr 31: Procentowy rozkład powierzchni użytkowej per powierzchnia ogrzewana – Gdańsk Zaspą.. | 116 |
| Tabela nr 32: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na ogrzewanie budynków - Zaspą..... | 117 |
| Tabela nr 32: Moce zamówione kompleks Zaspą..... | 118 |
| Tabela nr 33: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na przygotowanie cwu dla kompleksu Zaspą..... | 118 |
| Tabela nr 34: Rozkład udziału zużycia energii cieplnej w GJ na przygotowanie cwu - Zaspą | 118 |
| Tabela nr 35: Rozkład udziału zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wew. i zew - Zaspą..... | 119 |
| Tabela nr 36: Podział procentowy zużycia energii elektrycznej na urządzenia i oświetlenie - Zaspą | 119 |
| Tabela nr 37: Struktura zużycia energii elektrycznej dla kompleksu Zaspą..... | 120 |
| Tabela nr 38: Rozkład udziału zużycia energii na ogrzewanie budynków – Powstańców Warszawskich | 124 |
| Tabela nr 39: Rozkład udziału zużycia energii na ogrzewanie budynków– Powstańców Warszawskich | 125 |
| Tabela nr 40: Rozkład udziału zużycia energii na ogrzewanie budynków– Powstańców Warszawskich | 126 |
| Tabela nr 41: Rozkład udziału zużycia energii na ogrzewanie budynków – Powstańców Warszawskich | 127 |
| Tabela nr 42: Rozkład kosztów zużycia energii na ogrzewanie budynków – Powstańców Warszawskich.... | 127 |
| Tabela nr 43: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na ogrzewanie budynków – Powstańców Warszawskich | 128 |
| Tabela nr 44: Typ opraw - Powstańców Warszawskich | 133 |
| Tabela nr 45: Średniomiesięczne zużycie energii elektrycznej w lokalizacji WCO..... | 135 |
| Tabela nr 46: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji M. Skłodowskiej - Curie 2 | 138 |
| Tabela nr 47: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Zwycięstwa 31/32 | 139 |
| Tabela nr 48: Charakterystyka źródła ciepła CWU lokalizacja WCO | 140 |
| Tabela nr 49: Charakterystyka centrali wytwarzania chłodu - WCO | 141 |

| | |
|---|-----|
| Tabela nr 50: Charakterystyka klimatyzatora typu split -WCO..... | 141 |
| Tabela nr 51: Charakterystyka przenośnego klimatyzatora - WCO | 142 |
| Tabela nr 52: Charakterystyka agregatu chłodniczego - WCO | 142 |
| Tabela nr 53: Procentowy rozkład powierzchni użytkowej per powierzchnia ogrzewana - WCO | 151 |
| Tabela nr 54: Procentowy rozkład powierzchni o chłodzonej temperaturze oraz wentylacji mechanicznej - WCO | 151 |
| Tabela nr 55: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na ogrzewanie budynków WCO | 153 |
| Tabela nr 56: Rozkład udziału zużycia energii cieplnej w kWh na ogrzewanie budynków WCO | 153 |
| Tabela nr 57: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na przygotowanie cwu -WCO..... | 154 |
| Tabela nr 58: Rozkład udziału zużycia energii cieplnej w kWh na przygotowanie cwu - WCO | 155 |
| Tabela nr 59: Rozkład udziału zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wew. i zew. w lokalizacjach WCO | 156 |
| Tabela nr 60: Struktura zużycia energii elektrycznej w lokalizacji WCO..... | 156 |
| Tabela nr 61: Procentowy rozkład kubatury o regulowanej temperaturze | 159 |
| Tabela nr 62: Średniomiesięczne zużycie energii elektrycznej COPERNICUS | 160 |
| Tabela nr 63: Średniomiesięczne zużycie energii elektrycznej COPERNICUS | 161 |
| Tabela nr 64: Zestawienie mocy głównych odbiorników energii elektrycznej w COPERNICUS | 161 |
| *bieg jałowy..... | 162 |
| Tabela nr 65: Bilans CO w firmie COPERNICUS..... | 162 |
| Tabela nr 66: Bilans energii cieplnej per system CO - COPERNICUS..... | 162 |
| Tabela nr 67: Bilans udziału źródeł energii cieplnej w kWh na przygotowanie cwu per lokalizację - COPERNICUS | 163 |
| Tabela nr 68: Bilans udziału źródeł energii cieplnej w kWh na przygotowanie cwu - COPERNICUS | 164 |
| Tabela nr 69: Rozkład udziału zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wew. i zew. COPERNICUS | 165 |
| Tabela nr 70: Średniomiesięczne zużycie energii elektrycznej COPERNICUS | 165 |
| Tabela nr 71: Struktura zużycia energii elektrycznej COPERNICUS | 165 |
| Tabela nr 72: Bilans rocznego zużycia energii elektrycznej przedsiębiorstwa COPERNICUS..... | 168 |
| Tabela nr 73: Średnioroczny bilans energii cieplnej wytwarzanej przez wykorzystywane źródła CO i CWU - COPERNICUS | 169 |
| Tabela nr 74: Charakterystyka pompy ciepła (COP 4,2) | 171 |
| Tabela nr 75: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności (PC) | 171 |
| Tabela nr 76: LCC dla modernizacji źródła CO (WCO) | 172 |
| Tabela nr 77: Zestawienie zapotrzebowania na energię CO i CWU dla węzła cieplnego – Poradnia Leczenia Zeza | 172 |
| Tabela nr 78: SPBT dla węzła cieplnego – Poradnia Leczenia Zeza | 173 |
| Tabela nr 79: Przyjęty model systemu kolektorów słonecznych ul. Wejhera 12A | 176 |
| Tabela nr 80: Przyjęty model systemu kolektorów słonecznych WCO..... | 176 |
| Tabela nr 81: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności (solar) | 177 |
| Tabela nr 82: Przyjęty model systemu pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym | 177 |
| Tabela nr 83: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności (PC) | 178 |
| Tabela nr 84: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności (PC) | 178 |
| Tabela nr 85: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności (węzeł ciepła) | 178 |
| Tabela nr 86: Przyjęty model systemu paneli fotowoltaicznych | 180 |
| Tabela nr 87: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności – fotowoltaika | 180 |
| Tabela nr 88: Zestawienie współczynników przenikania ciepła przed i po modernizacji | 183 |
| Tabela nr 89: Analiza opłacalności optymalizacji przegród zewnętrznych budynku | 185 |
| Tabela nr 90: Analiza kosztów i zysków wynikających z optymalizacji przegród zewnętrznych budynku | 186 |
| Tabela nr 91: Rodzaj, moc, ilość źródeł światła oraz obliczenie mocy, zapotrzebowania na energię przed modernizacją | 188 |
| Tabela nr 92: . Analiza kosztów i zysków wynikających z optymalizacji oświetlenia..... | 189 |
| Tabela nr 93: LCC Analiza kosztów i zysków wynikających z optymalizacji oświetlenia..... | 189 |
| Tabela nr 94: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności | 191 |
| Tabela nr 95: Podsumowanie wszystkich wykazanych w audycie działań w ujęciu wskaźników finansowych proponowanych inwestycji | 192 |

Spis rysunków

| | |
|--|-----|
| Rysunek nr 1: Rodzaje energii | 18 |
| Rysunek nr 2: Zależności pomiędzy rodzajami energii | 19 |
| Wykres nr 1: Podział powierzchni o regulowanej temperaturze na poszczególne systemy wentylacji | 75 |
| Wykres nr 2: Podział kosztów energii cieplnej pomiędzy źródła CO – Nowe Ogrody | 76 |
| Wykres nr 3: Podział kosztów energii cieplnej pomiędzy źródła CWU..... | 77 |
| Wykres nr 4: Podział kosztów energii elektrycznej na oświetlenie – Nowe Ogrody | 78 |
| Wykres nr 5: Rozkład zapotrzebowania na energię elektryczną dla poszczególnych systemów– Nowe Ogrody | 79 |
| Wykres nr 6: Rozkład udziału zużycia energii na przygotowanie cwu | 118 |
| Wykres nr 7: Rozkład udziału zużycia energii elektrycznej - Zaspas | 119 |
| Wykres nr 8: Graficzne przedstawienie struktury zużycia energii elektrycznej na potrzeby pracy urządzeń | 121 |
| Wykres nr 9: Procentowy rozkład powierzchni o chłodzonej temperaturze oraz wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej..... | 152 |
| Wykres nr 10: Procentowy rozkład udziału w energii cieplnej poszczególnych źródeł CO | 154 |
| Wykres nr 11: Procentowy rozkład udziału w energii cieplnej poszczególnych źródeł cwu | 155 |
| Wykres nr 12: Graficzne przedstawienie struktury zużycia energii elektrycznej na potrzeby pracy urządzeń | 157 |
| Wykres nr 13: Procentowy rozkład powierzchni o chłodzonej temperaturze oraz wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej..... | 159 |
| Wykres nr 14: Procentowy rozkład udziału w energii cieplnej poszczególnych źródeł CO | 163 |
| Wykres nr 15: Procentowy rozkład udziału w energii cieplnej poszczególnych źródeł cwu | 164 |
| Wykres nr 16: Graficzne przedstawienie struktury zużycia energii elektrycznej na potrzeby pracy urządzeń | 166 |
| Wykres nr 17: Procentowe zestawienie bilansu energii elektrycznej COPERNICUS..... | 168 |
| Wykres nr 18: Procentowe zestawienie bilansu cieplnego dla wszystkich występujących systemów CO i CWU oraz chłodu | 169 |
| Rysunek nr 3: Mapa nasłonecznienia obszarów Polski..... | 174 |

1 Normy i regulacje prawne

1.1 Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016r.
2. Obwieszczenie Ministra Energii w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej z dnia 23 listopada 2016r.
3. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
6. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 10.11.2006 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej – Dz.U. Nr 213 / 2006. poz. 1568. z późniejszymi zmianami.

1.2 Normy techniczne

1. PN-EN 16247-1 – Audyty energetyczne cz1: Wymagania ogólne.
2. PN-EN 16247-2 – Audyty energetyczne cz2: Budynki.
3. PN-EN 16247-3 – Audyty energetyczne cz3: Procesy.
4. PN-EN 16247-4 – Audyty energetyczne cz4: Transport.
5. PN-EN 16247-5 – Audyty energetyczne cz5: Kompetencje auditorów energetycznych.
6. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
7. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
8. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
9. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
10. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
11. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
12. PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania".

13. PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
14. PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłne właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania".
15. PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
16. PN-B-03421:1978 „Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi”.
17. PN-EN ISO 9170-1:2009 „Punkty poboru dla systemów rurociągowych gazów medycznych -- Część 1: Punkty poboru sprężonych gazów medycznych i próżni”.
18. PN-IEC 60364-7-710 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia medyczne”.
19. PN-EN ISO 7396-1:2016-07 „Systemy rurociągowo do gazów medycznych – Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni”.

1.3 Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna.
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora.

1.4 Inne materiały oraz programy komputerowe

1. SONEL ANALIZA 1.0
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.6;
3. Program komputerowy BuildDesk v. 2.83.4668;
4. www.solargis.info;
5. Program komputerowy RETScreen Expert;
6. Panek A. i Robakiewicz M., Audyty efektywności energetycznej. Przepisy – zasady – zastosowania, Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2016;
7. Maciej Robakiewicz, Audyty Efektywności Energetycznej i Audyty Energetyczne Przedsiębiorstw, Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2017;
8. Jastrzębska G., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007;
9. Program komputerowy – FLIR QuickReport;

1.5 Wizja lokalna i praca w terenie

1. Materiały z przeprowadzonych wizji lokalnych czerwiec - wrzesień 2017;
2. Materiały z wykonanych pomiarów elektro – energetycznych i termowizyjnych

2 Wprowadzenie

2.1 System Zarządzania Energią wg normy PN-EN ISO 50001

Wprowadzenie audytów energetycznych przedsiębiorstwa jest odpowiedzią na realizację ustaleń przyjętych w dyrektywie unijnej nr 2012/27/UE. Audyt ma na celu dostarczenie organizacji niezbędnych informacji dotyczących ilości zapotrzebowanej oraz zużytej energii elektrycznej oraz ciepłej w systemach i instalacjach występujących w przedsiębiorstwie. Audyt to wskazanie konkretnych obszarów w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa, które są najbardziej energochłonne oraz zaproponowanie możliwych optymalizacji oszczędnościowych. Również audyt, to ocena efektywności ekonomicznej przedsięwzięć (głównie) na podstawie analizy kosztów w cyklu życia obiektu/instalacji (LCC).

Audyty energetyczne przedsiębiorstwa może stanowić materiał do wykorzystania w przyszłości, jako podstawę do wdrożenia w przedsiębiorstwie systemu zarządzania energią, lub zarządzania środowiskowego zgodnie z art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie EMAS. Warto tutaj wspomnieć, że posiadanie systemu zarządzania energią wg normy PN-EN ISO 50001 zwalnia dużego przedsiębiorcę z co czteroletniego obowiązku przeprowadzania w organizacji audytu energetycznego przedsiębiorstwa. Audyt ten bowiem stanowi już element samego systemu zarządzania energią.

System zarządzania energią nie odbiega co do zasad od norm zarządzania jakością wg ISO 9001. Również wymaga się od organizacji ustalenia celów, polityki jakości, mierzalnych wskaźników oraz ich monitorowania, a przede wszystkim identyfikacji i usystematyzowania i optymalizacji zachodzących w przedsiębiorstwie procesów. Sama norma opiera się na zasadzie ciągłego doskonalenia wg cyklu Deminga (PDCA: Plan-> Do->Check->Act).

Certyfikacji systemu dokonują uprawnione do tego jednostki po przeprowadzeniu postępowania certyfikacyjnego, które w kolejnym etapie sprawują nadzór nad certyfikowanym systemem i co najmniej raz w roku przeprowadzają audyt sprawdzający działanie systemu. Posiadanie systemu zarządzania energią to spory prestiż i ważny element w konkurencji rynkowej. Z pewnością organizacja zyskuje na wizerunku, jako firma doskonale zorganizowana o usystematyzowanych procesach a przede wszystkim dbająca o środowisko.

2.2 Struktura i zakres działalności przedsiębiorstwa

Copernicus PL Sp. z o.o. jest spółką kapitałową z ograniczoną odpowiedzialnością, której zasady organizacji, funkcjonowania, rozwiązywania, łączenia, podziału i przekształcania określa ustawa z dnia 15 września 2000r. Kodeks Spółek handlowych (Dz.U. 2016.0.1578 t.j.). Jednocześnie jako podmiot leczniczy Spółka podlega przepisom ustawy z dnia 15 kwietnia 2011r. o działalności leczniczej. (Dz. U. 2016.0.1638 t.j.).

Oznacza to, że podstawowym celem działania spółki jest udzielanie świadczeń zdrowotnych, które odbywa się w trzech zakładach Spółki, w zakresach określonego rodzaju działalności leczniczej:

1. COPERNICUS - SZPITAL - REGON: 22196438500032
2. COPERNICUS - PORADNIE - REGON: 22196438500040
3. COPERNICUS - INNE OŚRODKI - REGON: 22196438500025

Działalność lecznicza Spółki, jako działalność regulowana, prowadzona jest w oparciu o wpis do Rejestru podmiotów wykonujących działalność leczniczą prowadzonego przez Wojewodę Pomorskiego.

Zgodnie z Regulaminem Organizacyjnym celem Spółki jest prowadzenie zakładów udzielających świadczeń zdrowotnych. Do zadań Spółki należy:

- udzielanie świadczeń zdrowotnych z zakresu opieki stacjonarnej,
- udzielanie świadczeń zdrowotnych w warunkach poza szpitalnych,
- udzielanie podstawowych i specjalistycznych świadczeń zdrowotnych w warunkach ambulatoryjnych,
- prowadzenie działalności diagnostycznej,
- prowadzenie działalności z zakresu rehabilitacji leczniczej,
- prowadzenie działalności z zakresu ochrony zdrowia psychicznego,
- udzielanie świadczeń pielęgnacyjnych i opiekuńczych w ramach opieki długoterminowej w warunkach stacjonarnych,
- gromadzenie przez Pomorski Rejestr Nowotworów - Wojewódzkie Biuro Rejestracji danych statystycznych o chorobach nowotworowych występujących w województwie pomorskim, analizowanie ich oraz udostępnianie Krajowemu Rejestrowi Nowotworów oraz władzom Województwa Pomorskiego,
- prowadzenie profilaktycznej opieki zdrowotnej,
- świadczenie usług farmaceutycznych w aptece szpitalnej,
- prowadzenie racjonalnej gospodarki krwią,
- promocja zdrowia i zdrowego trybu życia,
- prowadzenie i realizacja programów naukowych, badań klinicznych, prac badawczo-rozwojowych
- i eksperymentalnych w powiązaniu z udzielaniem świadczeń zdrowotnych i promocją zdrowia,
- uczestniczenie w przygotowywaniu osób do wykonywania zawodu medycznego i kształceniu osób wykonujących zawód medyczny poprzez realizowanie praktyk, specjalizacji, staży i szkoleń,
- realizacja przewidzianych przepisami prawa zadań na potrzeby obronne państwa, w tym zwiększenie bazy łóżek szpitalnych i wydzielenie ich określonej liczby na potrzeby Sił Zbrojnych, wydzielenie i delegowanie personelu medycznego dla zabezpieczenia właściwej organizacji i funkcjonowania Zespołów Zastępczych Miejsc Szpitalnych oraz świadczenie wzmożonych świadczeń medycznych dla ludności w okresie zagrożenia bezpieczeństwa państwa i w czasie wojny,
- prowadzenie innej działalności określonej jako przedmiot działalności Spółki w Akcie założycielskim.

COPERNICUS jest przedsiębiorstwem, które powstało przez połączenie się kilku odrębnych podmiotów leczniczych. 30 września 2013r. nastąpiła zmiana formy prawnej Pomorskiego Centrum Traumatologii im. Mikołaja Kopernika w Gdańsku oraz połączenie z Specjalistyczną Przychodnią Rehabilitacyjną w Gdańsku. W wyniku powyższego nastąpiło przekształcenie w COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. w Gdańsku. Rok później 01.07.2014 COPERNICUS połączył się ze Szpitalem Specjalistycznym im. św. Wojciecha w Gdańsku Sp. z o.o., a w 02.11.2015r. nastąpiło kolejne połączenie spółki z Wojewódzkim Centrum Onkologii w Gdańsku Sp. z o.o..

Obecnie w skład spółki COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. wchodzi:

- Pomorskie Centrum Traumatologii im. Mikołaja Kopernika (Nowe Ogrody 1-6)
- Okręgowy Szpital Kolejowy (ul. Powstańców Warszawskich 1-2)

- Szpital Specjalistyczny im. św. Wojciecha (Zaspa, ul. Św. Jana Pawła II 50)
- Wojewódzkie Centrum Onkologii (Al. Zwycięstwa 31/32 oraz ul. M. Skłodowskiej-Curie 2)

które dzisiaj stanowią jeden podmiot gospodarczy. Są one rozmieszczone w różnych dzielnicach miasta.

Szczegółowy zakres wykonywanych świadczeń zdrowotnych określają umowy z dysponentami publicznych środków finansowych oraz innymi podmiotami a także wpis do rejestru podmiotów wykonujących działalność leczniczą prowadzony przez Wojewodę Pomorskiego.

Copernicus posiada następujące Oddziały Szpitalne i Przychodnie/Poradnie Przyszpitalne:

Oddziały Szpitalne:

I. SZPITAL IM. MIKOŁAJA KOPERNIKA

1. Kliniczny Oddział Chirurgii i Urologii Dzieci i Młodzieży GUM-ed
2. Kliniczny Oddział Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci GUM-ed
3. Kliniczny Oddział Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu dla Dorosłych GUM-ed
4. Kliniczny Oddział Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu dla Dzieci i Młodzieży GUM-ed
5. Kliniczny Oddział Pediatrii GUM-ed
6. Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii dla Dorosłych
7. Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii dla dzieci
8. Oddział Chirurgii Ogólnej
9. Oddział Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej
10. Oddział Chorób Wewnętrznych i Diabetologii
11. Oddział Chorób Wewnętrznych i Geriatrii
12. Oddział Chorób Wewnętrznych i Hipertensjologii
13. Oddział Dermatologii
14. Oddział Gastroenterologiczny dla Dorosłych
15. Oddział Ginekologiczno-Położniczy
16. Oddział Kardiochirurgii Dziecięcej im. WOŚP (lokalizacja: Al. Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk)
17. Oddział Neonatologiczny z Pododdziałem Patologii Noworodków
18. Oddział Neurochirurgii
19. Oddział Neurologiczny
20. Oddział Otolaryngologiczny
21. Oddział Udarowy
22. Szpitalny Oddział Ratunkowy
23. Wielospecjalistyczny Oddział Zabiegowy

Przychodnie/Poradnie Przyszpitalne:

- Poradnia Alergologiczna
- Poradnia Chirurgiczna dla Dzieci
- Poradnia Chirurgii Naczyniowej
- Poradnia Chirurgii Ogólnej
- Poradnia Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej
- Poradnia Diabetologiczna
- Poradnia Gastroenterologii dla Dzieci
- Poradnia Kardiologiczna
- Poradnia Leczenia Bólu
- Poradnia Neurochirurgiczna
- Poradnia Neurologiczna
- Poradnia Otolaryngologiczna

- Poradnia Położniczo-Ginekologiczna
- Poradnia Rehabilitacyjna
- Poradnia Skórno-Wenerologiczna
- Poradnia Urologiczna dla Dzieci
- Poradnia Żywieniowa dla Dorosłych
- Poradnia Żywieniowa dla Dzieci

II. SZPITAL ŚW. WOJCIECHA

Oddziały Szpitalne:

1. Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii
2. Oddział Chirurgiczny Ogólny
3. Oddział Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej
4. Oddział Chorób Wewnętrznych
5. Oddział Intensywnej Terapii Kardiologicznej
6. Oddział Kardiologiczny
7. Oddział Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka
8. Oddział Neurologiczny
9. Oddział Okulistyczny
10. Oddział Okulistyczny dla Dzieci
11. Pododdział Zachowawczego Leczenia Zeza i Niedowidzenia Dzieci
12. Oddział Rehabilitacji Kardiologicznej
13. Oddział Pediatriczny
14. Oddział Położniczo-Ginekologiczny
15. Oddział Rehabilitacji Neurologicznej
16. Oddział Udarowy
17. Oddział Urologiczny
18. Szpitalny Oddział Ratunkowy

Przychodnie/Poradnie Przychodniowe:

- Poradnia Alergologiczna
- Poradnia Alergologiczna dla Dzieci
- Poradnia Chirurgii Ogólnej
- Poradnia Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej
- Poradnia Endokrynologiczna
- Poradnia Gastroenterologiczna
- Poradnia Gastroenterologiczna dla Dzieci
- Poradnia Ginekologiczno-Położnicza
- Poradnia Kardiologiczna
- Poradnia Kardiologiczna dla Dzieci
- Poradnia Leczenia Zeza
- Poradnia Medycyny Sportowej
- Poradnia Neonatologiczna
- Poradnia Neurologiczna
- Poradnia Neurologiczna dla Dzieci
- Poradnia Okulistyczna
- Poradnia Okulistyczna dla Dzieci
- Poradnia Podstawowej Opieki Zdrowotnej

- Poradnia Rehabilitacyjna
- Poradnia Stomatologiczna
- Poradnia Urologiczna

III. **WOJEWÓDZKIE CENTRUM ONKOLOGII**

Oddziały Szpitalne:

1. Oddział Onkologiczny

Przychodnie/Poradnie Przychodnie:

- Poradnia Chirurgii Onkologicznej
- Poradnia Genetyczna
- Poradnia Hematologiczna
- Poradnia Onkologiczna
- Poradnia Rehabilitacyjna
- Poradnia Urologiczna
- Poradnia Zdrowia Psychicznego

2.3 *Obowiązek audytu*

Spółkę COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. zgodnie z ustawą o swobodzie działalności gospodarczej z dnia 2 lipca 2004 roku należy traktować jako duże przedsiębiorstwo, a tym samym podlega ono obowiązkowi audytu zdefiniowanego ustawą z dnia 20 maja 2016r. o efektywności energetycznej. Audyt energetyczny przedsiębiorstwa został przeprowadzony w firmie po raz pierwszy.

2.4 *Ramy czasowe audytu*

Audyt przedsiębiorstwa COPERNICUS PL Sp. z o.o. rozpoczął się 05.06.2017. W trakcie trwania audytu przeprowadzono spotkanie otwierające, na którym szczegółowo z przedstawicielami firmy COPERNICUS PL Sp. z o.o. omówiono cel, ramy czasowe oraz zakres audytu. Przedstawione zostały korzyści, jakie wiążą się z poprawnie i rzetelnie przeprowadzonym audytem poszczególnych obszarów. Duży nacisk położono na wyrażenie potrzeby zaangażowania się Zarządu oraz osób decyzyjnych przedsiębiorstwa w prace przygotowawcze oraz rozpropagowanie wśród załogi każdego szczebla potrzeby przeprowadzenia audytu. Na spotkaniu otwierającym został przedstawiony zespół audytorów oraz osób uczestniczących w audycie z ramienia Wykonawcy audytu. Również ze strony Audytowanego wyznaczone zostały osoby do kontaktu z Wykonawcą oraz do wsparcia w prowadzonych wizjach lokalnych i podczas pobierania danych do audytu. Ustalona została również forma kontaktów oraz sposób przekazywania danych elektronicznych. Wyznaczono przestrzeń na zabezpieczonym dostępnym szyfrowanym serwerze FTP Wykonawcy oraz poinstruowano w jaki sposób logować się i korzystać z zasobów serwera.

W czasie trwania audytu miało miejsce kilkanaście wizji lokalnych oraz wizyt roboczych służących zbieraniu danych i wykonywaniu pomiarów elektrycznych i energetycznych. Zapiski z tych wizji stanowiły bazę wiedzy do przygotowania audytu.

2.5 Charakterystyka firmy COPERNICUS PL Sp. z o.o.

Spółka COPERNICUS jest usytuowana w siedmiu różnych lokalizacjach Gdańska. Każdy z kompleksów jest samowystarczalny i niezależny pod względem zaspokojenia zapotrzebowania na energię elektryczną oraz ciepłą. Z tego też względu każdy z audytowanych kompleksów został rozpatrzony w osobnych podrozdziałach niniejszego opracowania.

| Kompleks | Adres | Przeznaczenie nieruchomości |
|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Nowe Ogrody | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Służba zdrowia |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Służba zdrowia |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Służba zdrowia |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Służba zdrowia |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Służba zdrowia |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Kuchnia "Synevo" |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Administracja, Magazyn |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Kotłownia, Archiwum |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Magazyn materiałów łatwopalnych |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Portiernia |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Magazyn paliw |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Służba zdrowia |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Archiwum klisz |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Kaplica |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Służba zdrowia |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Warsztaty ortopedyczne |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Tlenownia |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Służba zdrowia |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Budynek gospodarczy |
| | Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Trafostacja |
| Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Służba zdrowia | |
| Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 1-6 | Schron | |
| Powstańców Warszawskich | Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich 1 | Służba zdrowia / Szpital |
| | Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich 1 | Służba zdrowia / Przychodnia |
| | Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich 1 | Magazyn ogólny |
| | Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich 1 | Magazyn materiałów |
| | Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich 1 | Budynek gospodarczy, sprzężarkownia |
| | Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich 1 | Budynek Trafostacji |
| | Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich 1 | Bud. Schroniska, Archiwum Przychodni |
| | Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich 1 | "Drukarnia" KATS |
| Zaspa | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | Bud. A + łącznik E, szpital |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek B, diagnostyczno - zabiegowy |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek C, SOR |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | Bud. D + łącznik F, przychodnia |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | Bud. H + łącznik G, oddział dziecięcy |
| | Gdańsk, ul. Braci Majewskich 22 | Hotel pracowniczy |

| | | |
|-----|----------------------------------|---|
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek I /magazyn, warsztat |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek J /magazyn |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek K i L, kuchnia, pralnia |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | magazyn paliw |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | Bud. M, poradnia onkologiczna |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek N, kotłownia, gazownia, centrala telefoniczna |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek O, portiernia |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek P, zakład anatomii patomorf. |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek R, kotłownia |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek S2, stacja trafo |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek S1, stacja trafo |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek T, tlenownia |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek W1, barak służb tech. |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek W2, warsztaty |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | budynek Z, hydrofornia |
| | Gdańsk, ul. Wejhera 12a | Ośrodek leczenia zezą |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | Zakład zapotrzebowania ortopedycznego |
| | Gdańsk, ul. Św. Jana Pawła II 50 | garaże/magazyny |
| WCO | Gdańsk, M. Skłodowskiej-Curie 2 | Służba zdrowia |
| | Gdańsk, Al. Zwycięstwa 31/32 | Służba zdrowia |
| | Gdańsk, Al. Zwycięstwa 31/32 | Służba zdrowia |

Tabela nr 1: Wykaz budynków i budowli COPERNICUS Podmiot Lecznicy Sp. z o.o.

Szczegółowe zestawienie budynków i budowli spółki COPERNICUS znajduje się w Zał. Nr 1 niniejszego opracowania.

Zarząd Firmy mieści się na Nowych Ogrodach 1-6 w budynku Administracji.

3 Metodyka

3.1 Metodyka przeprowadzonych pomiarów w audytowanym przedsiębiorstwie

Celem każdego pomiaru jest zmierzenie wielkości fizycznych, a następnie obliczenie na jego podstawie wartości charakterystycznych w celu wyznaczenia wskaźników pozwalających określić potencjał oszczędności.

Przeprowadzenie audytu w spółce COPERNICUS wymagało wykonania następujących rodzajów pomiarów, obliczeń i odczytów:

- ✓ pomiar zużycia energii elektrycznej

Jako przyrząd pomiarowy wykorzystano analizator jakości zasilania PQM-702 – SONEL S.A., umożliwiający wszechstronny pomiar, analizę i rejestrację parametrów sieci energetycznych 50/60 Hz oraz jakość energii elektrycznej zgodnie z europejską normą EN 50160 oraz Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych

warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Analizatorem dokonano pomiarów: mocy, prądu i zużytej energii w tablicach rozdzielczych dla poszczególnych obiektów i systemów zużywających najwięcej energii elektrycznej.

Dla dokładnego określenia jakości wykonania lub stwierdzenia stanu izolacyjności przyłączy energetycznych oraz obiektów budowlanych, dodatkowo wykonano pomiary kamerą termowizyjną FLIR T335.

Wszystkie pomiary elektryczne zostały wykonane zgodnie ze sztuką oraz zasadami bezpieczeństwa przez wyspecjalizowaną kadrę. Uprawnienia SEP znajdują się w Zał. Nr 2. W kolejnych załącznikach nr 3, 4 i 5 znajdują się świadectwa certyfikacji oraz specyfikacje dla wykorzystanych urządzeń mierniczych.

Ponad to, za miarodajne źródło informacji o zużyciu energii posłużyły udostępnione Audytorom do wglądu faktury od dostawcy energii dla wszystkich lokalizacji firmy za okres 2010-2017. Firma COPERNICUS na bieżąco prowadzi zapisy oraz analizy zużytej energii przez poszczególne lokalizacje firmy. Również te statystyki zostały wzięte pod uwagę przy analizie zapotrzebowania na energię przez przedsiębiorstwo. Ponadto podmiot udostępnił faktury zakupowe za energię elektryczną dla poszczególnych lokalizacji.

✓ pomiar oświetlenia:

Wszystkie obliczenia wykonano zgodnie z metodologią sporządzania certyfikatów energetycznych wg obowiązujących obecnie wytycznych WT2017. Firma nie posiada wydzielonej sieci energetycznej na potrzeby oświetlenia wewnętrznego ani zewnętrznego. Do analizy sytuacji posłużyły pomiary Luksomierzem, pełna inwentaryzacja oświetlenia oraz rachunki za energię elektryczną.

✓ pomiar sieci CO:

Wszystkie obliczenia wykonano zgodnie z metodologią sporządzania certyfikatów energetycznych wg obowiązujących obecnie wytycznych WT2017. Ponadto, za miarodajne źródło informacji wykorzystano faktury za zakup gazu w okresie 2010-2017 dla poszczególnych lokalizacji.

✓ pomiar CWU:

Wszystkie obliczenia wykonano zgodnie z metodologią sporządzania certyfikatów energetycznych wg obowiązujących obecnie wytycznych WT2017. Ponadto, za miarodajne źródło informacji wykorzystano faktury za zakup mediów w okresie 2010-2017 dla wszystkich lokalizacji.

✓ pomiar wody przemysłowej:

nie występuje

✓ pomiar zużycia paliwa napędowego:

Spółka korzysta z usług transportowych świadczonych przez podmioty zewnętrzne. Paliwo napędowe używane na transport własny jest pomijalny i nie będzie przedmiotem niniejszego audytu.

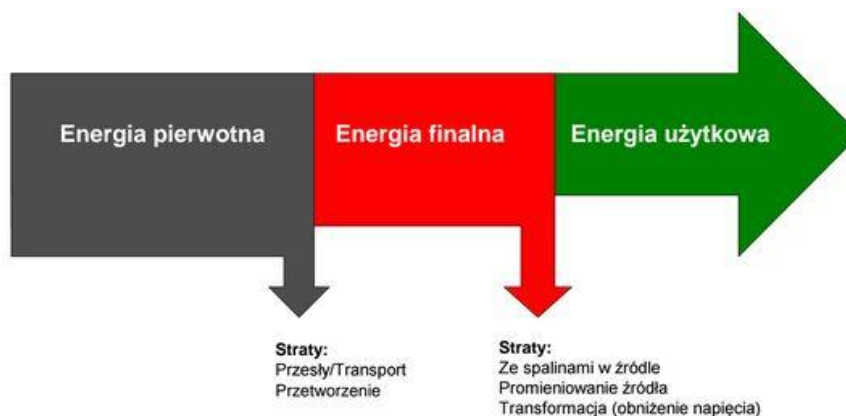
Dla dokładnego określenia jakości wykonania lub stwierdzenia stanu izolacyjności przyłączy energetycznych oraz obiektów budowlanych, dodatkowo wykonano pomiary kamerą termowizyjną FLIR T335. Raport z badania znajduje się w załączniku nr 6.

3.2 Metodyka obliczeń parametrów energetycznych

Energia jest skalarną wielkością fizyczną, charakteryzującą stan układu fizycznego jako jego zdolność do wykonywania pracy. Wyróżnić można:

- Energię pierwotną (nieodnawialną i odnawialną),
- Energię finalną,
- Energię użytkową.

Energia pierwotna (nieodnawialna), to energia zawarta w kopalnych nośnikach energii przed ich wydobyciem, transportem lub przetworzeniem. Do nośników energii, należą, m.in.: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa oraz gaz ziemny. Na wydobycie, transport i ewentualne przetworzenie tych nośników zużywana jest dodatkowa energia pierwotna nieodwracalna – energia elektryczna w kopalniach i np. przetworzona na olej napędowy ropa naftowa (wykorzystywana do transportowania), którą również należy uwzględnić w bilansie. W związku z tym ilość energii dostarczanej do obiektu należy powiększyć o straty związane z dostarczeniem i uzdatnieniem paliwa (Rys. 2).



Rysunek nr 1: Rodzaje energii

Energia zawarta w nośnikach, które mogą być odtworzone, nie jest uwzględniana w bilansie energii pierwotnej nieodnawialnej, lecz uwzględnia się w nim energię nieodnawialną użytą do pozyskania i transportu tych nośników.

Ilość tej energii (nieodnawialnej) określa się jako część energii pozyskanej z odnawialnych źródeł energii.

Przykładowymi źródłami energii odnawialnej mogą być:

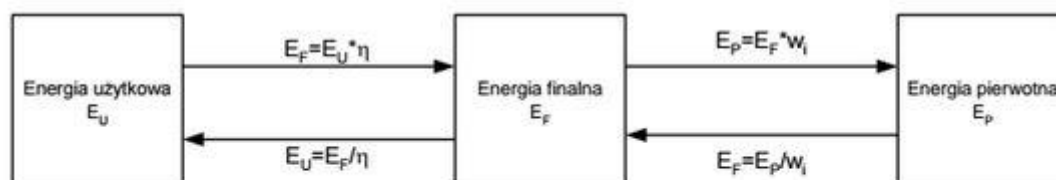
- energia wody wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej,
- energia wiatru wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej,
- energia słoneczna wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej lub ciepła,
- energia geotermalna wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej lub ciepła.

Energia finalna to energia dostarczona do odbiorcy w postaci przetworzonej (energia elektryczna, ciepło z sieci ciepłowniczej), albo bezpośrednio w postaci surowców energetycznych, takich jak gaz, węgiel, olej opałowy. Zazwyczaj energia w tej formie nie jest zdatna do wykorzystania i należy ją przetworzyć poprzez spalanie w kotle (gaz, węgiel, olej opałowy), obniżenie napięcia w transformatorze (energia elektryczna). Proces przetwarzania wiąże się ze stratami, powodującymi, że faktyczna ilość energii do wykorzystania jest mniejsza od ilości dostarczonej odbiorcy. Wielkość strat

charakteryzuje jakość energetyczną urządzenia, do którego została dostarczona energia finalna. Stosunek energii dostarczonej do energii dostępnej za urządzeniem można zdefiniować jako sprawność przemiany.

Energia użytkowa jest energią, której zużycie odbywa się bezpośrednio u odbiorcy. W przypadku energii elektrycznej może być to maszyna lub urządzenie elektryczne. W przypadku paliw kopalnych, np. instalacja centralnego ogrzewania.

Na poniższym rysunku przedstawiono metodykę przeliczania poszczególnych rodzajów energii między sobą.



Legenda:

η – sprawność wytwarzania i dystrybucji ciepła,

w_i – wskaźnik nakładu energii

Rysunek nr 2: Zależności pomiędzy rodzajami energii

Zgodnie z informacjami zawartymi na rysunku 3, przejście z energii użytkowej na energię finalną wymaga uwzględnienia sprawności maszyny lub urządzenia, do którego dostarczana jest energia. Konwersja energii finalnej na pierwotną wiąże się z uwzględnieniem wskaźnika nakładu energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii (Tabela nr 3).

| L.p. | Nośnik energii końcowej | Współczynnik nakładu w_i | |
|------|------------------------------------|---|------|
| 1 | Paliwo/źródło energii | Olej opałowy | 1,1 |
| 2 | | Gaz ziemny | 1,1 |
| 3 | | Gaz płynny | 1,1 |
| 4 | | Węgiel kamienny | 1,1 |
| 5 | | Węgiel brunatny | 1,1 |
| 6 | | Biomasa | 0,2 |
| 7 | | Kolektor słoneczny termiczny | 0 |
| 8 | Ciepło z kogeneracji ¹⁾ | Węgiel kamienny, gaz ziemny ³⁾ | 0,8 |
| 9 | | Energia odnawialna (biogaz, biomasa) | 0,15 |
| 10 | Systemy ciepłownicze lokalne | Ciepło z ciepłowni węglowej | 1,3 |
| 11 | | Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej | 1,2 |
| 12 | | Ciepło z ciepłowni na biomasę | 0,2 |
| 13 | Energia elektryczna | Produkcja mieszana ²⁾ | 3 |
| 14 | | Systemy PV ²⁾ | 0,7 |

1) skojarzona produkcja energii elektrycznej i ciepła

2) dotyczy zasilania z sieci elektroenergetycznej systemowej

3) w przypadku braku informacji o parametrach energetycznych ciepła sieciowego z elektrociepłowni (kogeneracja) przyjmuje się $w_H=1,2$

4) ogniwa fotowoltaiczne (produkcja energii elektrycznej z energii słonecznej)

Uwaga: kolektor słoneczny termiczny $w_H=0,0$

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Tabela nr 2: Zestawienie rodzajów nośników energii i odpowiadające im wskaźniki nakładu wi

Energia wyrażona w tonach oleju ekwiwalentnego wyznaczana jest zgodnie z definicją zawartą w Art.2. pkt 13) Ustawy o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r., która mówi, że stosunek toe w odniesieniu do zaoszczędzonej energii wynosi:

$$1[\text{toe}] = 41,868 [\text{GJ}]$$

Zależność wynika z wartości opałowej tony oleju ekwiwalentnego równej 41 868 kJ/kg.

Przeliczenie ton oleju ekwiwalentnego na MWh dokonano według zależności:

$$1 [\text{toe}] = 41,868 [\text{GJ}] / 3\,600[\text{s}] \cdot 1\,000 = 11,630[\text{MWh}]$$

Przeliczenie energii finalnej na jednostkę toe dokonano według następującej zależności:

$$EF [\text{toe}] = EF[\text{MWh}] / 11,63 [\text{MWh/toe}]$$

Przeliczenie energii pierwotnej na jednostkę toe dokonano według następującej zależności:

$$EP [\text{toe}] = EP[\text{MWh}] / 11,63 [\text{MWh/toe}]$$

3.3 *Metodyka obliczeń parametrów finansowych proponowanych działań*

Decyzje związane z podejmowaniem działań mających na celu redukcję zapotrzebowania na energię, firmy najczęściej opierają na analizie opłacalności wdrażania zmian związanej z oceną podstawowych wskaźników ekonomicznych. Na bazie wyznaczonych efektów energetycznych obliczane są roczne oszczędności w kosztach zużycia energii po wdrożeniu proponowanej modernizacji, koszty unikniętych awarii i aktualne koszty eksploatacyjne traktowane, jako zmiana kosztów operacyjnych dla danego obszaru energetycznego, maszyny lub urządzenia. Tak wyliczone wartości wykorzystywane są w kalkulacji przepływów pieniężnych za każdy rok funkcjonowania instalacji.

Najprostszym, ale jednocześnie najczęściej spotykanym wskaźnikiem oceny efektywności ekonomicznej jest prosty okres zwrotu **SPBT** (ang. Single Pay Back Time). Jest to metoda dająca pojęcie o inwestycji bez uwzględniania zmiany wartości pieniądza w czasie i wyraża się prostym wzorem:

$$SPBT = \frac{KI_0}{KE_1}$$

w którym:

KI_0 – koszt inwestycyjny poniesiony na początku inwestycji, wyrażony w zł,

KE_1 – zmiana kosztów eksploatacji w jednym roku wyrażona w zł, lub średnia zmiana kosztów eksploatacji za okres życia inwestycji.

Ocena na podstawie **SPBT** jest jedynie wskazówką dotyczącą danego przedsięwzięcia i nie może decydować o opłacalności inwestycyjnej analizowanego środka poprawy efektywności energetycznej.

Inną z metod oceny inwestycji jest wyznaczenie wskaźnika **NPV** (ang. Net Present Value – wartość bieżąca netto). Polega ona na porównaniu nakładów przewidywanych na realizację inwestycji z sumą spodziewanych nadwyżek finansowych na podstawie kalkulacji przepływów pieniężnych (CF), ale po uprzednim zdyskontowaniu ich na chwilę rozpoczęcia inwestycji, z uwzględnieniem kosztu zaangażowanego kapitału. Innymi słowy, skalkulowane w poszczególnych latach eksploatacji inwestycji nadwyżki finansowe, sprowadza się do ich aktualnej wartości za pomocą rachunku dyskonta. **Stopę dyskonta** przyjmuje się w wysokości reprezentującej oczekiwaną minimalną stopę zyskowności kapitału, który ma być zaangażowany przy realizacji danego projektu lub, przy finansowaniu środkami własnymi, jako wymaganą minimalną stopę dochodu inwestora. Przy obecnych kosztach kapitału, zwykle przyjmuje się stopę dyskonta na poziomie 6% w oparciu o dane finansowe analizowanego przedsiębiorstwa.

Zaktualizowaną wartość netto oblicza się ze wzoru:

$$NPV = -KI_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} + \frac{R_t}{(1+r)^n}$$

w którym:

KI₀ – koszt inwestycyjny poniesiony na początku inwestycji, zł,

CF_t – roczne przepływy finansowe, najczęściej wpływy netto w chwili t, przy czym przez wpływy netto rozumie się zysk powiększony o odpis amortyzacyjny, czyli sprzedaż pomniejszoną o koszty eksploatacji bez amortyzacji wyrażoną w zł. Dla większości projektów jest to wprost zmiana kosztów eksploatacji wynikających z przeprowadzonych działań służących poprawie efektywności energetycznej.

r – stopa dyskontowa, %,

1/(1+r)^t – współczynnik dyskontowy,

t – długość okresu obliczeniowego obejmującego lata budowy i eksploatacji (t= 1, ..., n),

R_t – wartość urządzenia w końcowym roku eksploatacji t, lub wpływ z likwidacji obiektu w chwili t wyrażone w zł.

W przypadku znakomitej większości proponowanych działań duże wydatki inwestycyjne pojawiają się zawsze na początku działalności inwestycyjnej, a nakłady eksploatacyjne nie przewyższają przychodów związanych z uzyskiwanymi oszczędnościami.

Przedsięwzięcie inwestycyjne jest opłacalne, gdy w zakładanym okresie eksploatacji **NPV ≥ 0**. Jest to minimalny wymóg efektywności dla każdego badanego tą metodą przedsięwzięcia. Jeżeli natomiast porównuje się kilka przedsięwzięć między sobą, najkorzystniejsze jest to z nich, dla którego wielkość ta jest największa. Jeżeli NPV=0, oznacza to, że inwestor odzyskuje włożony kapitał, ale nie zyskuje nic ponadto, że odnowił i zmodernizował maszyny i urządzenia.

Innym narzędziem oceny opłacalności inwestycji jest metoda wewnętrznej stopy zwrotu **IRR** (IRR – Internal Rate of Return), która opiera się na tej samej formule, co metoda wartości kapitałowej, ale polega na znalezieniu nie wartości NPV, lecz tej stopy dyskontowej r, dla której wartość NPV jest równa 0. Aby tego dokonać, należy zastosować procedurę obliczeniową zwaną interpolacją liniową. Dla coraz większych wartości r wyznacza się (coraz mniejsze) wartości NPV, aż do uzyskania wartości ujemnych. Wtedy oblicza się wielkość r_w wg wzoru:

$$r_w = r_i - NPV_i \cdot \frac{r_j - r_i}{NPV_j - NPV_i}$$

w którym:

NPV_i – najmniejsza dodatnia wartość kapitałowa,

NPV_j – największa ujemna wartość kapitałowa,

r_i – stopa dyskontowa użyta do obliczenia NPV_i,

r_j – stopa dyskontowa użyta do obliczenia NPV_j

Kolejnym sposobem oszacowania oraz prezentacji opłacalności inwestycji jest metoda **LCC (Life Cycle Cost)**, która pozwala na ocenę techniczno – ekonomiczną planowanych inwestycji. Jest to metoda powstała w oparciu o normę ISO 14040 dotyczącą oceny cyklu życia wyrobu/produktu. Analiza kosztów życia produktu obejmuje wszystkie jego fazy od produkcji (zakupu) przez montaż, uruchomienie i eksploatację, po zbycie (demontaż) produktu. Dzięki tej metodzie decyzyjność o nabyciu danego produktu nie odnosi się już wyłącznie do ceny jego nabycia, ale również do kosztów eksploatacji w odpowiednio długim czasie oraz kosztów zbycia, czy utylizacji po zakończeniu eksploatacji.

Prosta metoda obliczeniowa zakłada wykorzystanie wzoru:

LCC = Cena zakupu [zł] + (planowany czas eksploatacji [lat] x roczny koszt użytkowania [zł/rok]) + cena zbycia [zł]

Obliczeń należy dokonać w podziale na kolejne okresy eksploatacji wyrobu, do czasu przewidywanego przez producenta całkowitego zużycia produktu.

Przegląd energetyczny przedsiębiorstwa

W ramach audytu ocenie zostały poddane wszystkie zidentyfikowane obiekty, urządzenia oraz instalacje zużywające energię, które zlokalizowane są w poszczególnych lokalizacjach Spółki COPERNICUS PL Sp. z o.o.. W całości przedsiębiorstwa używane są media w postaci energii elektrycznej i ciepła. W kolejnych podrozdziałach przeanalizowano sposób dostarczenia, przetworzenia i uzdatnienia tych nośników energii na potrzeby przedsiębiorstwa. Całość analizy przeprowadzono w odniesieniu do wytycznych zawartych w obwieszczeniu Ministra Energii w Monitorze Rządowym z dnia 23 listopada 2016r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej.

Celem wykonania przeglądu energetycznego, a tym samym celem głównym niniejszego Audytu jest dostarczenie informacji Zamawiającemu o stanie zapotrzebowania na energię w przedsiębiorstwie. W ramach dalszego opracowania Audytorzy przeanalizowali wszystkie materiały źródłowe (faktury, dokumentacja techniczna, odczyty z urządzeń mierniczych oraz opracowania statystyczne, jakie firma prowadzi na potrzeby własne), dokonali dodatkowych pomiarów dostępnym sprzętem oraz sporządzili analizę powyższych danych. We wnioskach niniejszego Audytu wskazane zostały obszary, dla których Zamawiający może wdrożyć politykę optymalizacji zużycia energii. Opracowanie to ma charakter informacyjny i nie stanowi wykazu działań obowiązkowych.

Ul. Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk

A. Charakterystyka kompleksu przy ul. Nowe Ogrody 1-6

W części **A** opracowaniu podlega zespół budynków znajdujących się przy ul. Nowe Ogrody 1-6. W skład kompleksu wchodzi 20 budynków o przeznaczeniu: szpitalnym, administracyjnym oraz techniczno-gospodarczym – szczegółowa charakterystyka poszczególnych budynków znajduje się z załączniku nr 1.

4 Przegląd energetyczny

4.1 Zasilanie przedsiębiorstwa w media energetyczne

W poszczególnych budynkach wykorzystywane są następujące media:

- energia elektryczna: na potrzeby wentylacji i klimatyzacji oraz oświetlenia,
- energia cieplna: na potrzeby ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- gaz: jako źródło pary dla centralnej sterylizatorni oraz dla systemu nawilżania powietrza włączonego w system wentylacji mechanicznej,
- gazy medyczne.

4.2 Zasilanie w energię elektryczną

Do kompleksu doprowadzone są dwie linie zasilające 15kV. Źródłem niskiego napięcia dla kompleksu jest stacja transformatorowa stanowiąca własność audytowanego Przedsiębiorstwa. W audytowanych obiektach dostawcą energii elektrycznej jest Energa - Operator S.A., moc zamówiona wynosi **800kW** w trzystrefowej taryfie **B23**.

Po analizie dokumentów finansowych oraz pomiarach własnych można stwierdzić, że moc zamówiona jest właściwie dobrana. Nie proponuje się zmian.

Maksymalna moc pobrana 704,7kW

– przyłączy nr 1:

Średnie miesięczne zużycie kształtuje się na poziomie **3,4 MWh**;

– przyłączy nr 2:

Średnie miesięczne zużycie kształtuje się na poziomie **390,2 MWh**.

W poniższym zestawieniu przedstawiono procentowy rozkład kosztów ponoszonych na energię elektryczną dla poszczególnych grup urządzeń. Obliczenia oparto u udostępnione zapisy z faktur za rok 2016.

| Rodzaj urządzeń | średnioroczne zużycie energii [kWh] | udział procentowy |
|---------------------------|--|--------------------------|
| oświetlenie | 978 303,22 | 20,82% |
| sprzęt medyczny | 888 040,89 | 18,90% |
| centralna sterylizatornia | 732 340,43 | 15,59% |
| sprzęt biurowy | 602 376,89 | 12,82% |
| Wentylacja | 457 053,34 | 9,73% |
| urządzenia i napędy | 399 940,35 | 8,51% |
| urządzenia AGD | 264 142,65 | 5,62% |
| urządzenia grzewcze | 197 722,73 | 4,21% |
| Klimatyzacja | 82 076,91 | 1,75% |
| urządzenia chłodnicze | 75 703,81 | 1,61% |
| instalacja solarna | 19 078,51 | 0,41% |
| urządzenia RTV | 1 318,28 | 0,03% |
| suma | 4 698 098,01 | 100,00% |

Tabela nr 3: Bilans energetyczny – Nowe Ogrody

Biorąc pod uwagę koszty zużywanej energii elektrycznej przez poszczególne grupy urządzeń, główną grupą odbiorców energii jest sprzęt medyczny, oświetlenie oraz centralna sterylizatornia. Natomiast analizie zostało poddane zużycie energii przez wszystkie grupy urządzeń.

Analizowany kompleks posiada przyłącza średniego napięcia. Źródłem niskiego napięcia dla kompleksu są dwa transformatory bezolejowe o mocy 2000kVA - 15/0,4kV. W celu zapewnienia ciągłości zasilania zostały połączone układem SZR. Transformatory zlokalizowane są w budynku nr 33.

Dodatkowo w celu zapewnienia niezawodności zasilania Szpitala zamontowano zespół prądotwórczy (paliwo olej napędowy) EPS GP 1350 o mocy 1,3 MWA – zespół zasila wydzieloną sieć rezerwowaną. Agregat zlokalizowany jest w budynku stacji transformatorowej nr 33.

W trakcie audytu została przeprowadzona szczegółowa wizja lokalna posiadanych przyłączy energetycznych. Dokonano pomiarów elektrycznych analizatorem jakości zasilania PQM-702 – SONEL S.A. Wnioski z badania zawarte są w raporcie niniejszego audytu. Również w kolejnych rozdziałach przedstawione zostało całkowite zużycie energii elektrycznej w omawianej części Spółki COPERNICUS, podzielone na poszczególne grupy urządzeń i odbiorników energii.

4.3 Zasilanie w energię ciepłą CO

W lokalizacji przy ul. Nowe Ogrody 1-6 wszystkie obiekty zasilane są w ciepło CO z czterech węzłów ciepłych. Właścicielem trzech węzłów jest dostawca oraz dystrybutor energii cieplnej - Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. W kompleksie funkcjonuje ponadto jeden węzeł ciepły zlokalizowany w budynku KS oraz rezerwowo węzeł ciepły w budynku nr 12 – oba własności audytowanego Przedsiębiorstwa. Rozliczenia za dostarczone ciepło odbywają się zasadzie faktur od dystrybutora ciepła z podaniem dostarczonej ilości ciepła.

W poniższych podpunktach zawarto specyfikację poszczególnych węzłów, do których audytorzy uzyskali dostęp.

4.3.1 Węzeł cieplny GPEC

Źródłem ciepła są cztery węzły cieplne z wymiennikami krzyżowymi dla instalacji co i cwu. Paliwem jest gaz. Dystrybucja ciepła z węzłów odbywa się za pomocą zaizolowanych przewodów ułożonych w budynkach oraz pomiędzy budynkami. Odbiornikami ciepła są panelowe grzejniki naścienne, wszystkie wyposażone w sprawne głowice termostatyczne oraz nagrzewnice w centralach wentylacyjnych. Stan całej instalacji CO jest oceniany jako bardzo dobry.

Poniżej znajduje się charakterystyka węzła cieplnego.

| Węzeł cieplny | | |
|---|---|---------|
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy | |
| Współczynnik W_H | 1,20 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$ | - | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 300kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,88 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,80 | - |

Tabela nr 4: Charakterystyka źródła CO – węzeł cieplny – Nowe Ogrody

4.4 Zasilanie przedsiębiorstwa w cwu

W lokalizacji Nowe Ogrody 1-6 dystrybutorem zimnej wody użytkowej jest firma SAUR Neptun Gdańsk S.A.. Rozliczenie z ilości dostarczonej wody do audytowanych obiektów odbywa się na podstawie faktur sprzedaży wystawianych w systemie dwumiesięcznym. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się za pomocą dwufunkcyjnych węzłów cieplnych, wspomaganych instalacją

solarną. W przypadku cwu, cały rozbiór jest przeznaczony na potrzeby sanitarne i socjalne pacjentów oraz personelu.

W poniższej tabeli pokazano charakterystykę źródeł ciepła cwu wraz ze sprawnościami wytwarzania, przesyłu i akumulacji ciepła.

| Węzeł ciepły | | |
|---|--|---|
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy | |
| Współczynnik W_w | 1,20 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł ciepły kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$ | 0,98 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi niez izolowanymi i izolowanymi przewodami rozprowadzającymi | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30 | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$ | 0,70 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$ | 0,85 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$ | 0,56 | - |
| Instalacja solarna | | |
| Rodzaj nośnika energii | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | |
| Współczynnik W_w | 0,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody ponad 100 | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$ | 0,85 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | Zasobnik ciepłej wody użytkowej | |

| | | |
|---|--------------------------|---|
| | wyprodukowany po 2005 r. | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$ | 0,85 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$ | 0,41 | - |

Tabela nr 5: Charakterystyka źródła CWU – węzeł cieplny, solary – Nowe Ogrody

4.5 Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę przemysłową

Woda przemysłowa w audytowanych obiektach nie występuje.

4.6 Zasilanie przedsiębiorstwa w chłód i wodę lodową

Chłód w przedsiębiorstwie COPERNICUS PL Sp. z o.o. wykorzystywany jest na potrzeby zapewnienia temperatury komfortu w miejscu pracy oraz przebywania pacjentów, a także ze względów sanitarnych utrzymania wymaganej temperatury pomieszczeń medycznych o regulowanej temperaturze.

Wytwarzanie chłodu zapewnione jest przez zewnętrzny agregat wody lodowej, zlokalizowany przy budynku nr 10, który zasila centrale klimatyzacyjne zespołu budynków nr 2, 3, 4, 5, 6, 20 oraz 29. W przypadku sal operacyjnych, pooperacyjnych oraz gabinetów zabiegowych, wszędzie tam, gdzie zastosowano instalację chłodu zasilaną z central klimatyzacyjnych, regulacja temperatury odbywa się w sposób automatyczny przez zaprogramowane nastawy przy współpracy ze stacją pogodową. Dodatkowo w pomieszczeniach tych stosuje się nawilżanie powietrza. Źródłem pary i kondensatu dla tej funkcji są kotły parowe zasilane gazem, zlokalizowane w budynku nr 12.

Charakterystyka central wentylacyjnych znajduje się w poniższej tabeli.

| Centrala klimatyzacyjna | | |
|---|--|---|
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_c | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Sprężarki spiralne typu scroll + czynnik R407C, ... | |
| Sprawność wytwarzania ESEER | 3,80 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne dwudrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza | |
| Sprawność regulacji $\eta_{c,e}$ | 0,94 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | System VRV i VRF | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{c,d}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System chłodzenia bez zasobnika chłodu | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{c,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{c,tot}$ | 3,39 | - |

Tabela nr 6: Charakterystyka centrali klimatyzacyjnej – Nowe Ogrody

Charakterystyka agregatu wody lodowej znajduje się w poniższej tabeli.

| Agregat wody lodowej | | |
|---|--|---|
| Nazwa źródła | agregat wody lodowej | |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_c | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Agregaty absorpcyjne (tylko dla trybu chłodzenia), ... | |
| Sprawność wytwarzania ESEER | 0,80 | - |
| Wybrany wariant regulacji | System bezpośredni | |
| Sprawność regulacji $\eta_{c,e}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | System VRV i VRF | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{c,d}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | Zasobnik chłodu w systemie chłodzenia o temperaturach zasilania cieczy chłodzącej w przedziale od 6 do 8°C wewnątrz przestrzeni chłodzonej | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{c,s}$ | 0,94 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{c,tot}$ | 0,71 | - |

Tabela nr 7: Charakterystyka agregatu chłodniczego – Nowe Ogrody

4.7 Zasilanie przedsiębiorstwa w ct

Przedsiębiorstwo COPERNICUS PL Sp. z o.o. w lokalizacji ul. Nowe Ogrody 1-6 nie wykorzystuje ciepła technologicznego w swojej działalności.

4.8 Zasilanie przedsiębiorstwa w wentylację

W kompleksie budynków przy ul. Nowe Ogrody w budynkach o funkcji szpitalnej zastosowano głównie wentylację mechaniczną z funkcjami dogrzewania oraz chłodzenia, dla pozostałych funkcji istnieje wentylacja naturalna.

Centrale wentylacyjne zasilane są w ciepło z sieci ciepłowniczej GPEC. Centrale te pracują w trybie ciągłym bez osłabień sezonowych ani godzinowych.

| Centrala wentylacyjna | | |
|-----------------------------|--|---|
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy | |
| Współczynnik W_H | 1,20 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o | |

| | | |
|---|---|---|
| | mocy nominalnej powyżej 300kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,88 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,80 | - |
| Węzeł cieplny | | |
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy | |
| Współczynnik W_H | 1,20 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 300kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,88 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,80 | - |

Tabela nr 8: Charakterystyka węzeł cieplnego, wentylacji– Nowe Ogrody

5 Analiza energetyczna przedsiębiorstwa

5.1 Charakterystyka budynków i budowli

Charakterystyka energetyczna kompleksu budynków przy ul. Nowe Ogrody 1-6 zawarta jest w tabeli nr 9.

Budynek nr 2



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 2

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|------|
| Sprawność wytwarzania | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |

Sprawność całkowita systemu ogrzewania **80%**

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 2

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|-----|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej **45%**

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) mieszana

Kubatura wentylowana naturalnie 3591,5 m³

Kubatura wentylowana mechanicznie 802,5 m³

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania „Kompleksowa termomodernizacja Budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku”.

Opis:

m² - powierzchnia przegrody**U** - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)**U 2017** - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody**SPBT** - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 | SPBT |
|--------------------------------------|----------------|---------|---------|--------|------|
| Ściana zew. 44cm | 241,9 | 1,9 | 0,23 | 0,23 | 13,7 |
| Ściana zew. 56cm | 241,0 | 1,9 | 0,23 | 0,23 | 17,2 |
| Ściana zew. 63cm | 91,8 | 0,99 | 0,25 | 0,23 | 20,9 |
| Ściana zew. 68cm | 100,4 | 0,93 | 0,25 | 0,23 | 24,4 |
| Ściana elewacji zabytkowej pn 56cm | 319,0 | 1,9 | 1,9 | 0,23 | nd |
| Ściana elewacji zabytkowej zach 63cm | 148,0 | 0,99 | 0,99 | 0,23 | nd |
| Ściany przy gruncie | 59,5 | 0,74 | 0,74 | 0,23 | nd |
| Strop poddasza | 302,3 | 0,76 | 0,22 | 0,18 | 11,5 |
| Dach płaski | 51,5 | 1,11 | 0,21 | 0,18 | 11,0 |
| Podłoga piwnic | 252,5 | 0,66 | 0,66 | 0,3 | nd |
| Okna 1,9 | 128,3 | 1,9 | 1,9 | 1,1 | nd |
| Okna 3 | 71,3 | 3,0 | 1,5 | 1,1 | 26,0 |
| Okna 2,5 | 10,5 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | nd |

Budynek nr 3



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 2

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|--|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 2

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 45% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|-------------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | mieszana |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 10722,02 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 9520,98 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania "Kompleksowa termomodernizacja budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku".

Opis:

m² - powierzchnia przegrody**U** - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)**U 2017** - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody**SPBT** - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 | SPBT |
|---------------------------------------|----------------|---------|---------|--------|------|
| Ściana zew. 42cm | 615,0 | 1,33 | 0,24 | 0,23 | 14,3 |
| Ściana zew. 44cm | 733,4 | 1,29 | 0,23 | 0,23 | 14,8 |
| Ściana zew. 54cm | 151,3 | 1,12 | 0,23 | 0,23 | 16,6 |
| Ściana zew. 60cm | 401,0 | 1,03 | 0,22 | 0,23 | 18,0 |
| Ściana elewacji zabytkowej pn 42cm | 265,0 | 1,33 | 1,33 | 0,23 | nd |
| Ściany zew. piwnic | 76,5 | 0,78 | 0,23 | 0,23 | 26,4 |
| Ściany zew. przy gruncie | 182,8 | 0,64 | 0,64 | 0,23 | nd |
| Strop poddasza | 848,0 | 0,76 | 0,22 | 0,23 | 12,3 |
| Dach płaski | 155,4 | 1,11 | 0,22 | 0,23 | 12,3 |
| Podłoga piwnic | 883,0 | 0,66 | 0,0 | 0,3 | nd |
| Okna 1,9 | 458,3 | 1,9 | 1,9 | 1,1 | nd |
| Okna 3 | 177,6 | 3,0 | 1,5 | 1,1 | 13,6 |
| Okna 2,5 | 6,2 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | nd |

Budynek nr 4



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 2

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|--|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 2

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 45% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|-----------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | mieszana |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 7123,2 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 316,8 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania "Kompleksowa termomodernizacja budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku".

Opis:

m² - powierzchnia przegrody**U** - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)**U 2017** - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody**SPBT** - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 | SPBT |
|---|----------------|---------|---------|--------|------|
| Ściana zew. 28cm, nieotynkowana | 51,3 | 1,75 | 0,25 | 0,23 | 10,3 |
| Ściana zew. 42cm, nieotynkowana | 174,8 | 1,37 | 0,24 | 0,23 | 12,7 |
| Ściana zew. 54cm, nieotynkowana | 500,7 | 1,3 | 0,23 | 0,23 | 13,9 |
| Ściana zew. 60cm, nieotynkowana | 134,6 | 1,03 | 0,22 | 0,23 | 18,3 |
| Ściana elewacji zabytkowej wsch 45cm | 181,0 | 1,3 | 1,3 | 0,23 | nd |
| Ściany zew. 45cm, otynkowana | 344,0 | 1,27 | 0,23 | 0,23 | 14,2 |
| Ściany zew. 52cm, otynkowana | 38,8 | 1,14 | 0,23 | 0,23 | 17,3 |
| Ściana zew. piwnic przy gruncie | 141,8 | 0,76 | 0,23 | 0,23 | 33,2 |
| Strop poddasza | 430,0 | 0,76 | 0,22 | 0,23 | 12,2 |
| Dach płaski | 289,7 | 1,11 | 0,22 | 0,23 | 10,9 |
| Podłoga piwnic | 551,2 | 0,66 | 0,66 | 0,3 | nd |
| Okna 1,9 | 314,0 | 1,9 | 1,9 | 1,1 | nd |
| Drzwi 5,1 | 4,1 | 5,1 | 5,1 | 1,5 | nd |

Budynek nr 5 i 6



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|--|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 45% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|------------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | mieszana |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 5917,04 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 4284,96 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania "Kompleksowa termomodernizacja budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku".

Opis:

m² - powierzchnia przegrody**U** - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)**U 2017** - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody**SPBT** - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 | SPBT |
|------------------|----------------|---------|---------|--------|------|
| Ściana zew. | 1194,6 | 1,15 | 0,23 | 0,23 | 16,8 |
| Ściana piwnic | 256,3 | 0,92 | 0,24 | 0,23 | 20,9 |
| Stropodach | 465,2 | 0,94 | 0,22 | 0,18 | 7,5 |
| Dach płaski | 124,8 | 1,54 | 0,22 | 0,18 | 7,9 |
| Dach nadbudowany | 40,1 | 0,89 | 0,21 | 0,18 | 15,4 |
| Podłoga piwnic | 590,0 | 0,66 | 0,66 | 0,3 | nd |
| Okna 1,9 | 348,7 | 1,9 | 1,9 | 1,1 | nd |
| Okna 3 | 24,0 | 3,0 | 1,5 | 1,1 | 15,6 |
| Drzwi 2,5 | 7,0 | 2,5 | | 1,5 | nd |

Budynek nr 8



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|--|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 45% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|------------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | mieszana |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 194,5 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 28245,5 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych.

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U obecne | U 2017 |
|-----------------------|----------------|----------|--------|
| Ściana zew. żelbetowa | 2855,14 | 0,31 | 0,23 |
| Ściana zew. osłonowa | 213,70 | 0,25 | 0,23 |
| Dach płaski | 1724,10 | 0,1 | 0,18 |
| Dach mansardowy | 540,0 | 0,14 | 0,18 |
| Okna 1,3 | 310,91 | 1,3 | 1,1 |
| Drzwi 1,7 | 120,88 | 1,7 | 1,5 |

Budynek nr 9



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 1

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | | |
|--|------|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% | |
| Sprawność regulacji | | 88% |
| Sprawność przesyłu | | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% | |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 | |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 | |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 1

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | | |
|---|-----|------------|
| Sprawność wytwarzania | | 92% |
| Sprawność przesyłu | | 70% |
| Sprawność akumulacji | 85% | |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | | 55% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | | |
|---|------------------|---------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | | naturalna |
| Kubatura wentylowana naturalnie | | 4649 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 0 m ³ | |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | | |

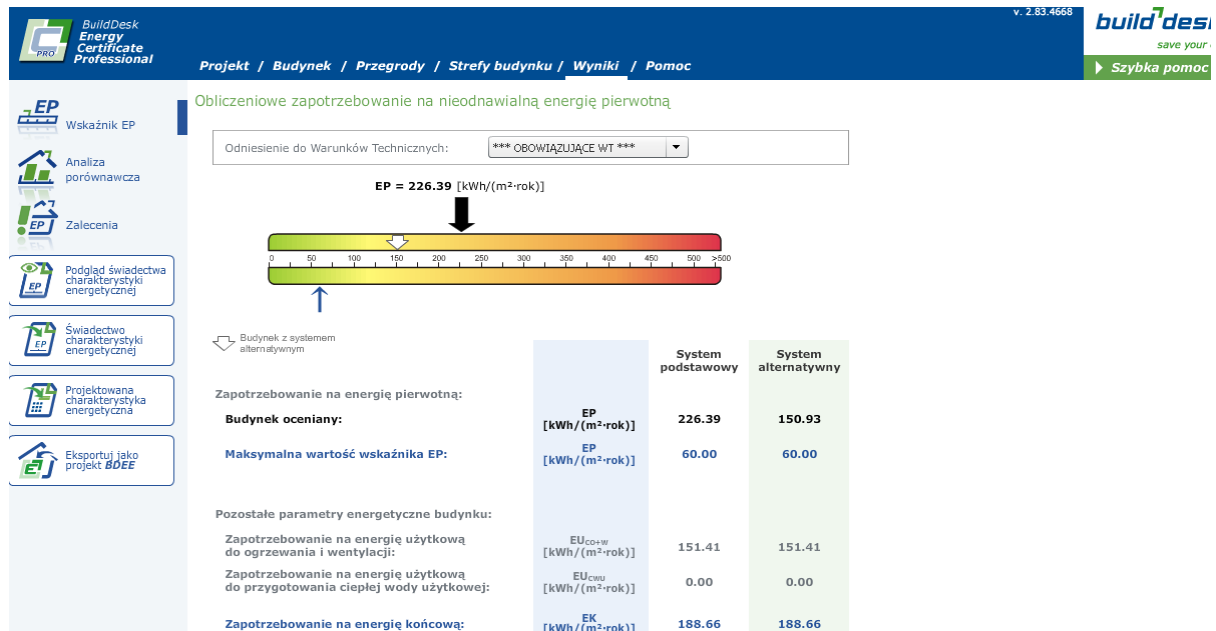
Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania "Kompleksowa termomodernizacja budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku".

Opis:

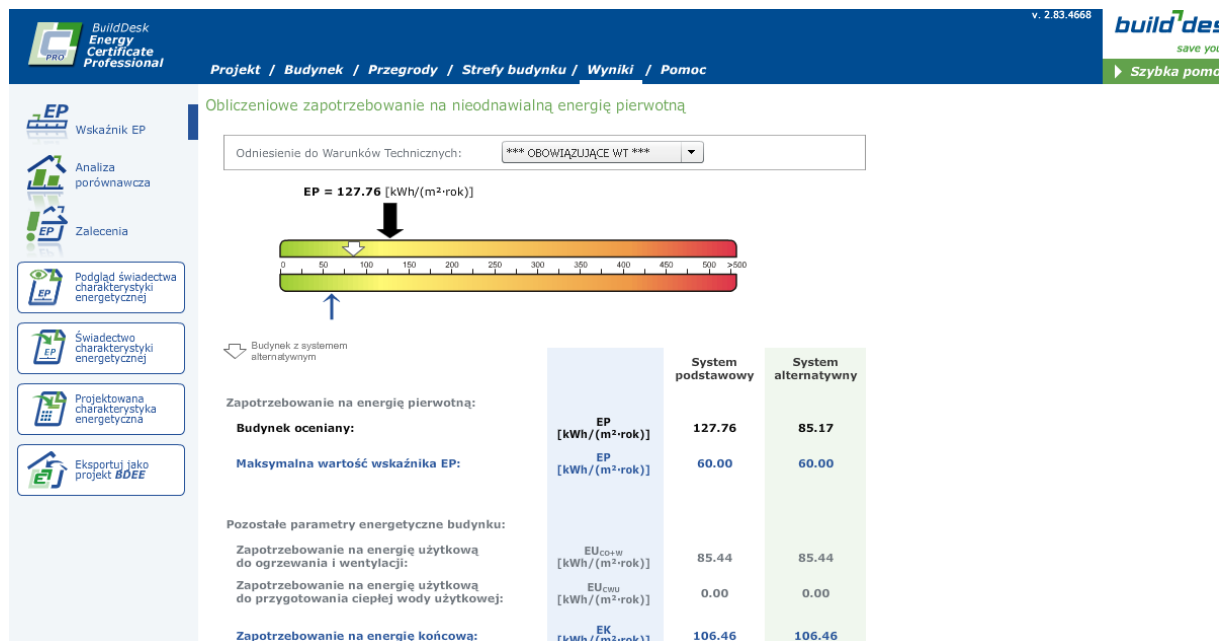
m² - powierzchnia przegrody**U** - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)**U 2017** - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U obecne | U 2017 |
|--------------------------|----------------|----------|--------|
| Ściana zew. 45cm | 559,4 | 1,33 | 0,23 |
| Ściana zew. 48cm | 213,7 | 1,2 | 0,23 |
| Ściana zew. przy gruncie | 375,9 | 0,66 | 0,23 |
| Strop poddasza | 182,0 | 0,67 | 0,18 |
| Dach nad poddaszem | 375,4 | 3,57 | 0,18 |
| Podłoga nad piwnicami | 540,0 | 2,14 | 0,25 |
| Okna 3 | 13,3 | 3,0 | 1,1 |
| Drzwi 5 | 4,3 | 5,0 | 1,5 |

Wielkość energii pierwotnej oraz finalnej przed ociepleniem budynku



Wielkość energii pierwotnej oraz finalnej po ociepleniu budynku



Budynek nr 10



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 1

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 1

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 70% |
| Sprawność akumulacji | 85% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 55% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|---------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | naturalna |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 8373 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 0 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania "Kompleksowa termomodernizacja budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku".

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 | SPBT |
|---|----------------|---------|---------|--------|------|
| Ściana zew. z kratówki | 634,9 | 0,95 | 0,25 | 0,23 | 19,6 |
| Ściana zew. z gazobetonu | 1217,5 | 0,77 | 0,23 | 0,23 | 24,7 |
| Ściana przyległa do sąsiedniego budynku | 109,0 | 0,95 | 0,95 | 1,0 | nd |
| Ściana zew. przy gruncie | 171,0 | 0,8 | 0,8 | 0,23 | nd |
| Stropodach | 828,7 | 1,41 | 0,22 | 0,18 | 7,4 |
| Strop nad piwnicami | 624,4 | 1,45 | 1,45 | 0,25 | nd |
| Okna 1,9 | 157,69 | 1,9 | 1,9 | 1,1 | nd |
| Okna 2,8 | 78,3 | 2,8 | 1,5 | 1,1 | 28,9 |
| Drzwi 5,1 | 7,4 | 5,1 | 5,1 | 1,5 | nd |
| Drzwi 5,6 | 14,6 | 5,6 | 5,6 | 1,5 | nd |

Budynek nr 12



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|--|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 45% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|------------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | naturalna |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 6960,98 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 0 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych.

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U obecne | U 2017 |
|---------------------------|----------------|----------|--------|
| Ściana zew. klinkier 48cm | 844,68 | 0,199 | 0,23 |
| Ściana zew. lastriko 59cm | 341,22 | 0,177 | 0,23 |
| Stropodach | 758,60 | 0,719 | 0,23 |
| Okna PCV | 30,26 | 1,5 | 1,1 |
| Drzwi PCV | 17,45 | 1,5 | 1,5 |
| Luksfer | 31,87 | 4,684 | 1,1 |
| Brama stal | 13,03 | 0,704 | 1,5 |
| Drzwi stal | 2,74 | 0,704 | 1,5 |

Budynek nr 14



Garaż - przeznaczony na magazyn materiałów łatwopalnych.

Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|--|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: nie dotyczy

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|--------------------|
| Sprawność wytwarzania | nie dotyczy |
| Sprawność przesyłu | nie dotyczy |
| Sprawność akumulacji | nie dotyczy |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | nie dotyczy |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|-----------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | naturalna |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 135,75 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 0 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych.

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U obecne | U 2017 |
|----------------|----------------|----------|--------|
| Ściana zew. | 111,96 | 1,377 | 0,23 |
| Dach | 71,88 | 2,95 | 0,23 |
| Bramy | 13,23 | 1,5 | 1,5 |

Budynek nr 15



Portiernia oraz sklep medyczny.

Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 1

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|--|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 1

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 99% |
| Sprawność przesyłu | 100% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 99% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|----------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | naturalna |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 93,42 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 0 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych.

Opis:

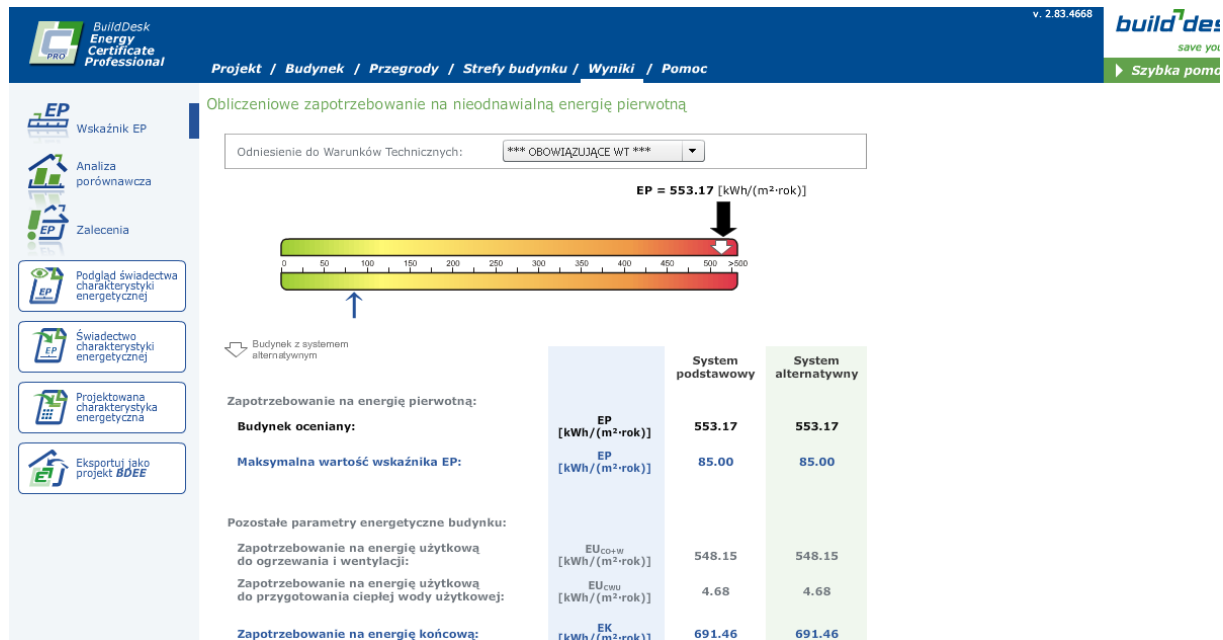
m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

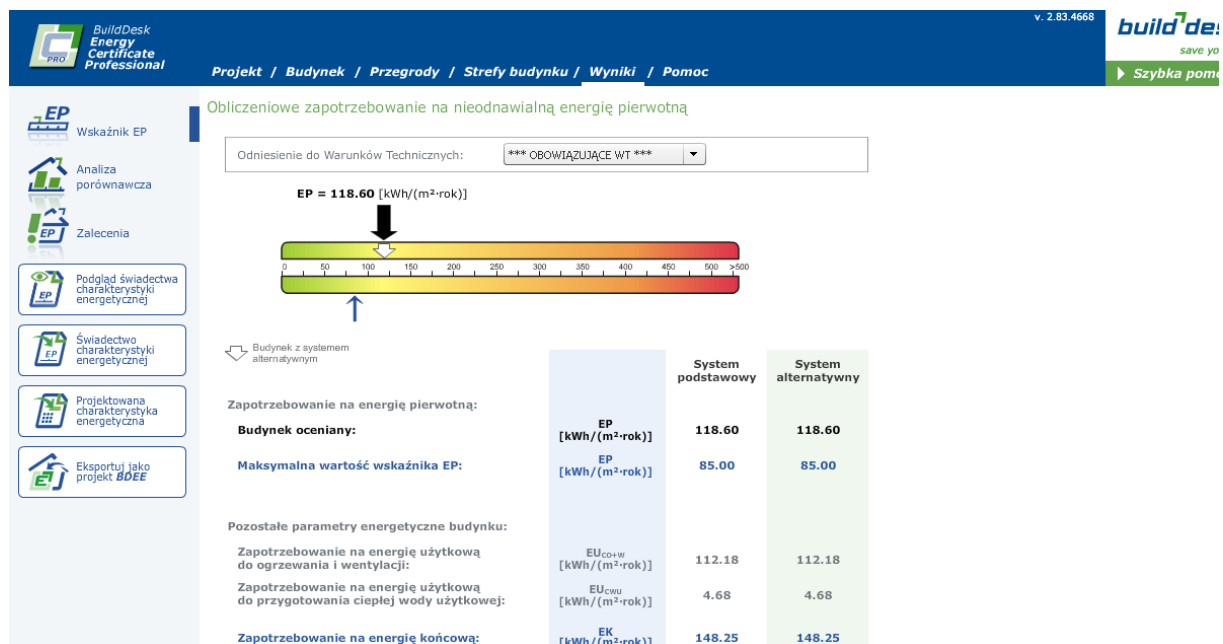
U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U obecne | U 2017 |
|--------------------------------|----------------|----------|--------|
| Ściana zew. | 69,99 | 1,929 | 0,23 |
| Strop pod ostatnią kondygnacją | 22,37 | 2,364 | 0,23 |
| Okno drewniane | 6,21 | 3,0 | 1,1 |
| Drzwi drewniane | 3,20 | 5,0 | 1,1 |
| Okna PCV | 1,5 | 1,1 | 1,1 |
| Drzwi PCV | 1,6 | 1,3 | 1,5 |

Wielkość energii pierwotnej oraz finalnej przed dociepleniem budynku



Wielkość energii pierwotnej oraz finalnej po dociepleniu budynku



Budynek nr 16



Budynek techniczno-gospodarczy.

Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|--|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: nie dotyczy

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|--------------------|
| Sprawność wytwarzania | nie dotyczy |
| Sprawność przesyłu | nie dotyczy |
| Sprawność akumulacji | nie dotyczy |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | nie dotyczy |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|---------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | naturalna |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 92,4 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 0 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych.

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U obecne | U 2017 |
|----------------|----------------|----------|--------|
| Ściana zew. | 58,15 | 1,677 | 0,23 |
| Dach | 50,30 | 2,95 | 0,23 |
| Drzwi/bramy | 15,03 | 1,5 | 1,5 |

Budynek nr 17



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|------|
| Sprawność wytwarzania | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |

Sprawność całkowita systemu ogrzewania 80%

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|-----|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej 45%

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) mieszana

Kubatura wentylowana naturalnie 230,93 m³

Kubatura wentylowana mechanicznie 1193,07 m³

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania „Kompleksowa termomodernizacja Budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku”.

Opis:

m² - powierzchnia przegrody**U** - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)**U 2017** - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody**SPBT** - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 | SPBT |
|------------------|----------------|---------|---------|--------|------|
| Ściana zew. 45cm | 188,2 | 1,33 | 0,24 | 0,23 | 14,4 |
| Ściana zew. 50cm | 145,6 | 1,2 | 0,23 | 0,23 | 16,0 |
| Strop poddasza | 162,0 | 0,67 | 0,22 | 0,18 | 12,9 |
| Okna 3,0 | 53,3 | 3,0 | 1,5 | 1,1 | 20,2 |
| Drzwi 5,1 | 10,3 | 5,1 | 2,0 | 1,5 | 22,8 |

Budynek nr 18



Archiwum klisz – budynek przeznaczony do rozbiórki. Nie objęty audytem.

Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy – nie dotyczy

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: nie dotyczy

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|--------------------|
| Sprawność wytwarzania | nie dotyczy |
| Sprawność przesyłu | nie dotyczy |
| Sprawność akumulacji | nie dotyczy |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | nie dotyczy |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|----------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | naturalna |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 176,5 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 0 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Budynek nr 19



Kapliczna, obecnie przeznaczona na magazyn materiałów opatrunkowych.

Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 1

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|------|
| Sprawność wytwarzania | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

80%

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia

1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby

1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: nie dotyczy

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|-------------|
| Sprawność wytwarzania | nie dotyczy |
| Sprawność przesyłu | nie dotyczy |
| Sprawność akumulacji | nie dotyczy |

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej

nie dotyczy

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

naturalna

Kubatura wentylowana naturalnie

369,81 m³

Kubatura wentylowana mechanicznie

0 m³

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Budynek wpisany do rejestru zabytków woj. pomorskiego pod nr A-1881.

Brak możliwości wykonania termomodernizacji budynku. Możliwość docieplenia budynku metodą od wewnątrz ze względu na zabytkową elewację za zgodą konserwatora zabytków.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U obecne | U 2017 | |
|-----------------|----------------|----------|--------|--|
| Ściana zew. | 0 | 0,986 | 0,23 | |
| Dach | 0 | 3,429 | 0,23 | |
| Okno witrażowe | | 3,5 | 1,1 | |
| Drzwi drewniane | 0 | 2,5 | 1,1 | |

Budynek 20



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 2

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 2

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 45% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|---|-----------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | mieszana |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 1110,2 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 559,8 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania „Kompleksowa termomodernizacja Budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku”.

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 | SPBT |
|----------------------------|----------------|---------|---------|--------|------|
| Ściana zew. 44cm | 73,3 | 1,32 | 0,23 | 0,23 | 14,3 |
| Ściana zew. 50cm | 72,2 | 1,19 | 0,23 | 0,23 | 16,4 |
| ściana zew. przyległa 44cm | 87,8 | 1,32 | 1,32 | 0,23 | nd |
| Ściana zew. przyległa 50cm | 82,3 | 1,19 | 1,19 | 0,23 | nd |
| Ścian zew. przyległa 66cm | 48,2 | 0,96 | 0,96 | 0,23 | nd |
| Dach płaski | 167,2 | 1,36 | 0,21 | 0,18 | 8,8 |
| Okna 1,9 | 43,1 | 1,9 | 1,9 | 1,1 | nd |
| Okna 3,0 | 14,6 | 3,0 | 1,5 | 1,5 | 19, |

Budynek nr 24



Tlenownia - budynek gazów medycznych. W budynku znajduje się: centrala tlenu, podtlenku azotu oraz centrala dwutlenku węgla.

Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|------|
| Sprawność wytwarzania | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

80%

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: nie dotyczy

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|-------------|
| Sprawność wytwarzania | nie dotyczy |
| Sprawność przesyłu | nie dotyczy |
| Sprawność akumulacji | nie dotyczy |

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej

nie dotyczy

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) naturalna

Kubatura wentylowana naturalnie 481,45 m³

Kubatura wentylowana mechanicznie 0 m³

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych.

Opis:

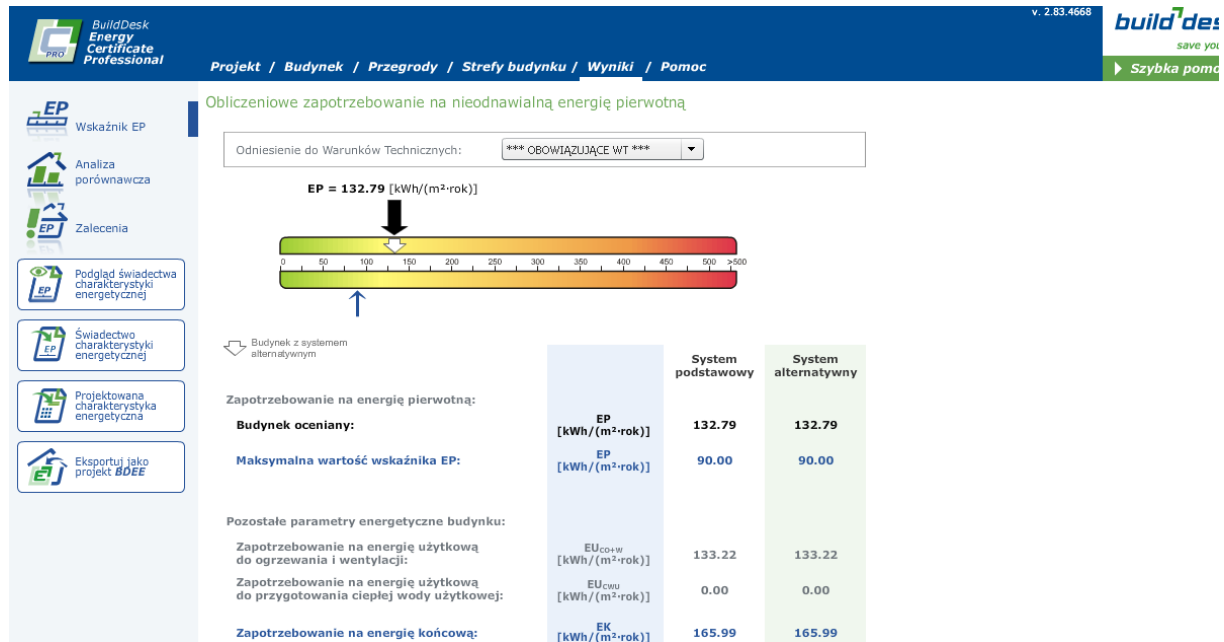
m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

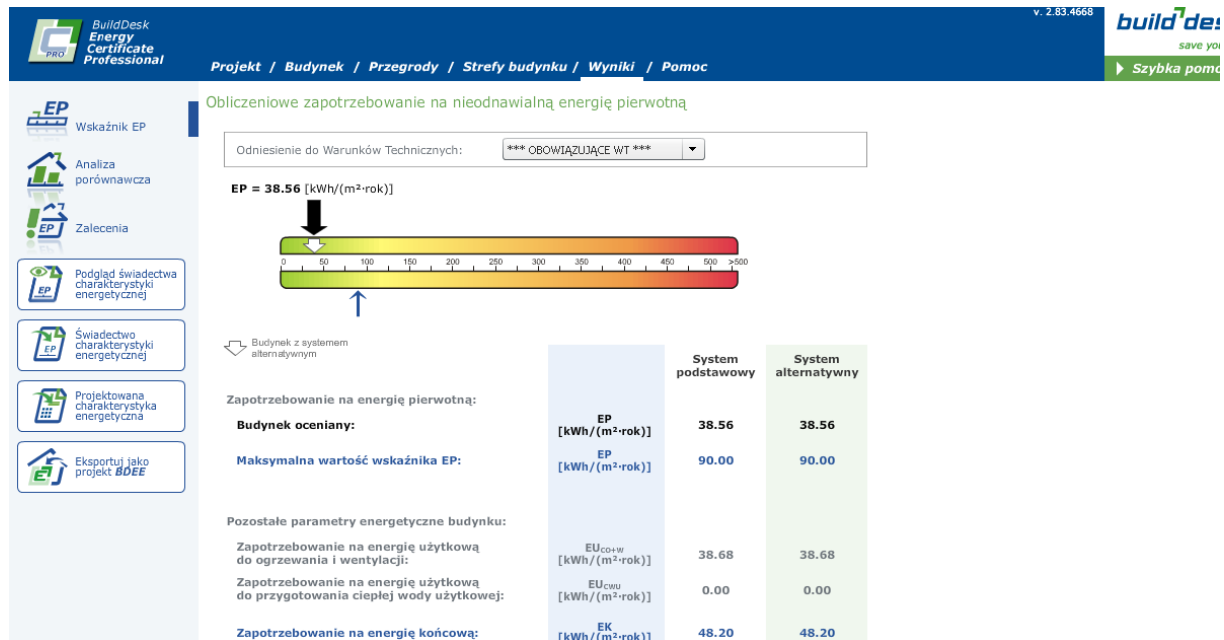
U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U obecne | U 2017 |
|--------------------------|----------------|----------|--------|
| Ściana zew. | 154,14 | 1,33 | 0,23 |
| Stropodach | 109,98 | 0,207 | 0,23 |
| Okno w ramie stalowej | 22,28 | 3,0 | 1,1 |
| Drzwi stalowe docieplone | 8,31 | 0,704 | 1,5 |

Zapotrzebowanie na energię pierwotną oraz finalną przed dociepleniem budynku



Zapotrzebowanie na energię pierwotną oraz finalną po dociepleniu budynku



Budynek nr 29



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|------|
| Sprawność wytwarzania | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |

Sprawność całkowita systemu ogrzewania **80%**

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|-----|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej **45%**

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) mieszana

Kubatura wentylowana naturalnie 5000 m³

Kubatura wentylowana mechanicznie 1167 m³

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania „Kompleksowa termomodernizacja Budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku”.

Opis:

m² - powierzchnia przegrody**U** - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)**U 2017** - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody**SPBT** - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 | SPBT |
|--------------------------|----------------|---------|---------|--------|------|
| Ściana zew. 44cm | 499,4 | 1,34 | 0,23 | 0,23 | 13,9 |
| Ściana zew. 56cm | 295,8 | 1,12 | 0,23 | 0,23 | 16,6 |
| ściana zew. piwnic | 128,8 | 0,9 | 0,24 | 0,23 | 21,9 |
| Ściana zew. przy gruncie | 71,8 | 0,74 | 0,24 | 0,23 | 33,5 |
| Strop poddasza | 420,4 | 0,76 | 0,22 | 0,18 | 11,3 |
| Okna 1,9 | 272,2 | 1,9 | 1,9 | 1,1 | nd |
| Okna 3,0 | 46,8 | 3,0 | 1,5 | 1,1 | 21,7 |
| Okna 3,5 | 2,1 | 3,5 | 3,5 | 1,5 | nd |

Budynek nr 31



Budynek gospodarczy.

Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 1

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|------|
| Sprawność wytwarzania | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |

Sprawność całkowita systemu ogrzewania 80%

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: nie dotyczy

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|-------------|
| Sprawność wytwarzania | nie dotyczy |
| Sprawność przesyłu | nie dotyczy |
| Sprawność akumulacji | nie dotyczy |

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej nie dotyczy

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) naturalna

Kubatura wentylowana naturalnie 57,75 m³

Kubatura wentylowana mechanicznie 0 m³

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna
z odzyskiem ciepła.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych.

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U obecne | U 2017 |
|----------------|----------------|----------|--------|
| Ściana zew. | 60,87 | 1,677 | 0,23 |
| Dach | 25,4 | 2,95 | 0,23 |
| Bramy | 4,41 | 1,5 | 1,5 |
| | | | |

Budynek nr 33



Budynek transformatorowni, wyposażony w główny agregat do zasilania awaryjnego.

Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy – nie dotyczy

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

Sprawność wytwarzania nie dotyczy

Sprawność regulacji nie dotyczy

Sprawność przesyłu nie dotyczy

Sprawność akumulacji nie dotyczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania nie dotyczy

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia nie dotyczy

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby nie dotyczy

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: nie dotyczy

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

Sprawność wytwarzania nie dotyczy

Sprawność przesyłu nie dotyczy

Sprawność akumulacji nie dotyczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej nie dotyczy

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) naturalna

Kubatura wentylowana naturalnie 759 m³

Kubatura wentylowana mechanicznie 0 m³

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Budynek KS



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | | |
|--|------|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% | |
| Sprawność regulacji | | 88% |
| Sprawność przesyłu | | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% | |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 | |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 | |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 3

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | | |
|---|-----|------------|
| Sprawność wytwarzania | | 92% |
| Sprawność przesyłu | | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% | |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | | 45% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | | | |
|--|--------------|----------|----------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | | | mieszana |
| Kubatura wentylowana naturalnie | | | 110 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | | | 24109 m ³ |
| Wentylacja z odzyskiem ciepła. | mechaniczna: | centrala | wentylacyjna |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych.

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U obecne | U 2017 |
|------------------------|----------------|----------|--------|
| Ściana zew. żelbetowa | 928,42 | 0,31 | 0,23 |
| Ściana zew. osłonowa | 6501,77 | 0,25 | 0,23 |
| Stropodach wentylowany | 361,00 | 0,15 | 1,5 |
| Dach płaski | 911,00 | 0,1 | 0,18 |
| Dach mansardowy | 116,00 | 0,14 | 0,18 |
| Okna 1,3 | 3067,00 | 1,3 | 1,1 |
| Drzwi 1,7 | 12,6 | 1,7 | 1,5 |

5.2 Zestawienie powierzchni ogrzewanych budynków i budowli

W poniższej tabeli zawarto zestawienie obiektów z podaniem ich powierzchni użytkowej oraz ogrzewanej.

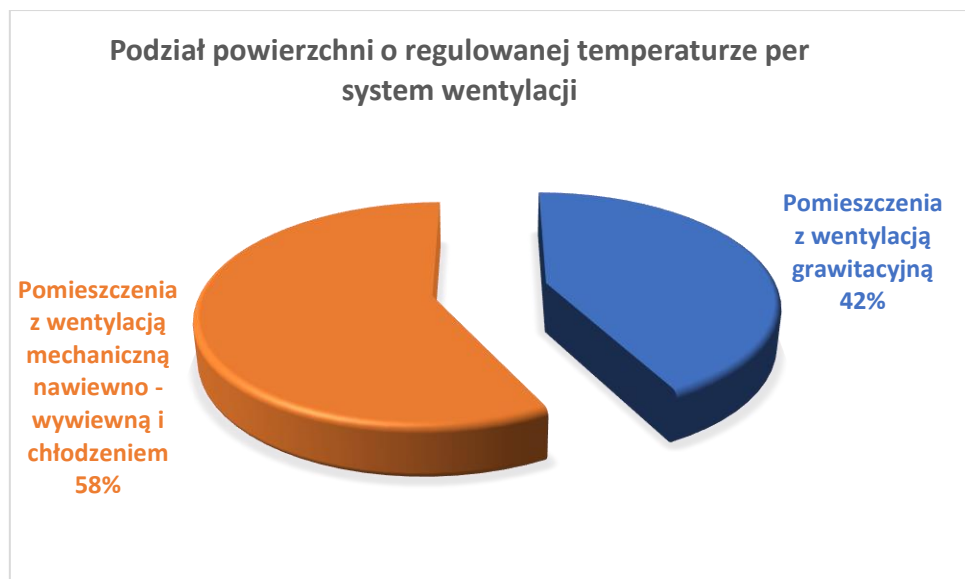
| Adres obiektów | Funkcja budynku | Suma powierzchni użytkowej [m ²] | Suma powierzchni ogrzewanych [m ²] | Powierzchnia ogrzewana [%] |
|---------------------|------------------------|--|--|----------------------------|
| Ul. Nowe Ogrody 1-6 | szpitalna | 27 652,21 | 27 652,21 | 100% |
| Ul. Nowe Ogrody 1-6 | administracyjna | 4 471,13 | 4 471,13 | 100% |
| Ul. Nowe Ogrody 1-6 | Techniczno-gospodarcza | 1 216,09 | 892,49 | 73,39% |
| łącznie | | 33 339,43 | 33 015,83 | 99,03% |

Tabela nr 9: Charakterystyka węzeł ciepłego, wentylacji– Nowe Ogrody

| Przeznaczenie obiektów | Suma pow. Użytkowych [m ²] | Procent powierzchni [%] |
|--|--|-------------------------|
| Szpitalna | 27 652,21 | 100% |
| Pomieszczenia z wentylacją mechaniczną nawiewno - wywiewną i chłodzeniem | 17 051,49 | 61,66% |
| Pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną | 10 600,72 | 38,34% |
| Administracyjna | 4 471,13 | 100% |
| Pomieszczenia z wentylacją mechaniczną nawiewno - wywiewną i chłodzeniem | 2 148,60 | 48,06% |
| Pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną | 2 322,53 | 51,94% |
| Techniczno-gospodarcza | 1 216,09 | 100% |
| Pomieszczenia z wentylacją mechaniczną nawiewno - wywiewną i chłodzeniem | 0 | 0% |
| Pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną | 1 216,09 | 100% |

Tabela nr 10: Charakterystyka węzeł ciepłego, wentylacji– Nowe Ogrody

Analizując powyższe należy przyjąć, że 99% całkowitej powierzchni użytkowanej wszystkich obiektów to powierzchnie o regulowanej temperaturze, z czego ok. 58% jest wentylowana mechanicznie z częściowym odzyskiem ciepła oraz częściowo klimatyzowana.



Wykres nr 1: Podział powierzchni o regulowanej temperaturze na poszczególne systemy wentylacji – Nowe Ogrody

5.3 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie co

W zestawieniach uwzględniono wszystkie typy źródeł CO: instalację sieci ciepłowni miejskiej GPEC, energię elektryczną zasilającą centrale nawiewno-wywiewne i system klimatyzacji. Poniżej znajduje się rozkład procentowy oraz koszty wytworzenia ciepła przez poszczególne jego źródła. Zestawienie przygotowano w oparciu o pozyskaną wiedzę w czasie wizji lokalnych oraz obliczenia zgodnie z metodologią sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej. Ze względu na ramy czasowe audytu przypadające poza sezonem grzewczym, nie było możliwości pomierzenia faktycznego zużycia dobowego ani miesięcznego energii cieplnej. Organizacja również nie ma możliwości monitorowania/mierzenia faktycznego zużycia energii elektrycznej na te cele.

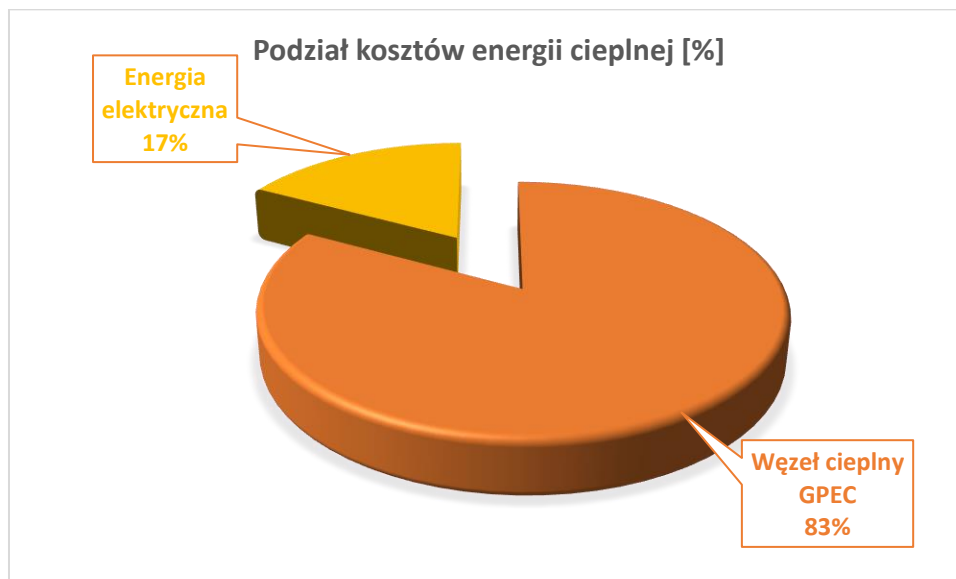
W poniższej tabeli znajduje się zestawienie opracowane na podstawie danych finansowych dotyczących ogrzewania udostępnionych przez firmę COPERNICUS dla lokalizacji Nowe Ogrody. Zestawienia dotyczą zużycia energii cieplnej w latach 2015-2017 oraz poniesionych na ten cel kosztów.

Dla obliczeń podanych w poniższej tabeli przyjęto koszt netto dla mediów:

- ciepło taryfa VIII.1, moc zamówiona 4,96 MW;
- energia elektryczna taryfa B23;

| koszt energii cieplnej [zł] netto | 2015 | 2016 | 2017 | Suma końcowa | udział procentowy |
|-----------------------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|-------------------|
| Węzeł cieplny GPEC | 853 129,28 zł | 1 604 190,94 zł | 679 908,38 zł | 3 137 228,60 zł | 82,90% |
| Energia elektryczna | 260 018,27 zł | 260 018,27 zł | 126 956,53 zł | 646 993,06 zł | 17,10% |

Tabela nr 11: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na ogrzewanie budynków -Nowe Ogrody



Wykres nr 2: Podział kosztów energii cieplnej pomiędzy źródła CO – Nowe Ogrody

W przypadku lokalizacji Nowe Ogrody, ciepło dla ogrzania pomieszczeń oraz dla przygotowania ciepłej wody użytkowej jest generowane z tych samych źródeł. Nie ma możliwości zmierzenia ilości energii dla każdego z rozbiorów. Wszystkie podane w bieżącym podrozdziale wartości zostały obliczone na podstawie analizy otrzymanych faktur za media. Dla zestawienia CO posłużono się przedstawionymi danymi przez Audytowanego fakturami zakupu paliwa, na których znajdują się odczyty z właściwych liczników. Wskazania odczytów zostały odpowiednio (na podstawie mocy zamówionych) pomniejszone o zużycie paliwa na przygotowanie cwu.

5.4 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie cwu

W celu oszacowania energii cieplnej wykorzystywanej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej przyjęto jako wzorcowe wskazania zużycia paliwa w sezonie letnim.

W zestawieniach uwzględniono wszystkie typy źródeł CO: węzeł ciepłowni GPEC oraz instalację solarną. Poniżej znajduje się rozkład procentowy oraz koszty wytworzenia ciepła przez poszczególne jego źródła. Zestawienie przygotowano w oparciu o pozyskaną wiedzę w czasie wizji lokalnych oraz dokumenty finansowe. Dla kompleksu Nowe Ogrody nie ma możliwości rozbicia zużytego paliwa gazowego na cele grzewcze i przygotowania CWU. Podobnie jak przy analizie CO, posłużono się tutaj wzorcowymi odczytami stanów liczników poza sezonem grzewczym.

W poniższej tabeli znajduje się zestawienie opracowane na podstawie danych finansowych dotyczących ogrzewania udostępnionych przez firmę COPERNICUS dla lokalizacji Nowe Ogrody. Zestawienia dotyczą zużycia energii cieplnej w latach 2015-2017 oraz poniesionych na ten cel kosztów.

Dla obliczeń podanych w poniższej tabeli przyjęto koszty netto dla mediów:

- ciepło taryfa VIII.1, moc zamówiona 4,96 MW;
- energia elektryczna taryfa B23;

| koszt energii ciepłej [zł] netto | 2015 | 2016 | 2017 | Suma końcowa | udział procentowy |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|
| Węzeł ciepły GPEC | 240 626,21 zł | 452 464,11 zł | 191 769,03 zł | 884 859,35 zł | 97,97% |
| Instalacja solarna | 6 105,12 zł | 6 105,12 zł | 6 105,12 zł | 18 315,37 zł | 2,03% |

Tabela nr 12: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na przygotowanie cwu – Nowe Ogrody

Podział kosztów energii ciepłej pomiędzy źródła CWU



Wykres nr 3: Podział kosztów energii ciepłej pomiędzy źródła CWU – Nowe Ogrody

5.5 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na oświetlenie

W czasie audytu została przeprowadzona szczegółowa inwentaryzacja całego oświetlenia wewnętrznego oraz zewnętrznego we wszystkich lokalizacjach. W lokalizacji Nowe Ogrody 99% całkowitej mocy zapotrzebowanej na oświetlenie wewnętrzne.

| | Suma rocznego zużycia energii [kWh] w szczycie | Suma rocznego zużycia energii [kWh] poza szczytem | Suma rocznego zużycia energii [kWh] | Rozkład procentowy [%] |
|------------------------|--|---|-------------------------------------|------------------------|
| Oświetlenie wewnętrzne | 164 160,87 | 804 120,92 | 968 281,78 | 98,98% |
| Oświetlenie zewnętrzne | 835,12 | 9 186,32 | 10 021,44 | 1,02% |
| Suma końcowa | 164 995,99 | 813 307,24 | 978 303,22 | 100,00% |

Tabela nr 13: Rozkład udziału zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wew. i zew. w lokalizacji Nowe Ogrody



Wykres nr 4: Podział kosztów energii elektrycznej na oświetlenie – Nowe Ogrody

5.6 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na pracę urządzeń

Przedsiębiorstwo nie prowadzi monitoringu zużycia energii elektrycznej przez urządzenia. Na potrzeby audytu został przeprowadzony spis wszystkich odbiorników energii, do których zarówno pracownicy przedsiębiorstwa jak i Audytorzy uzyskali dostęp. Ze względu na specyfikę działalności firmy, wszystkie urządzenia pogrupowano wg ich sposobu użytkowania i przeznaczenia:

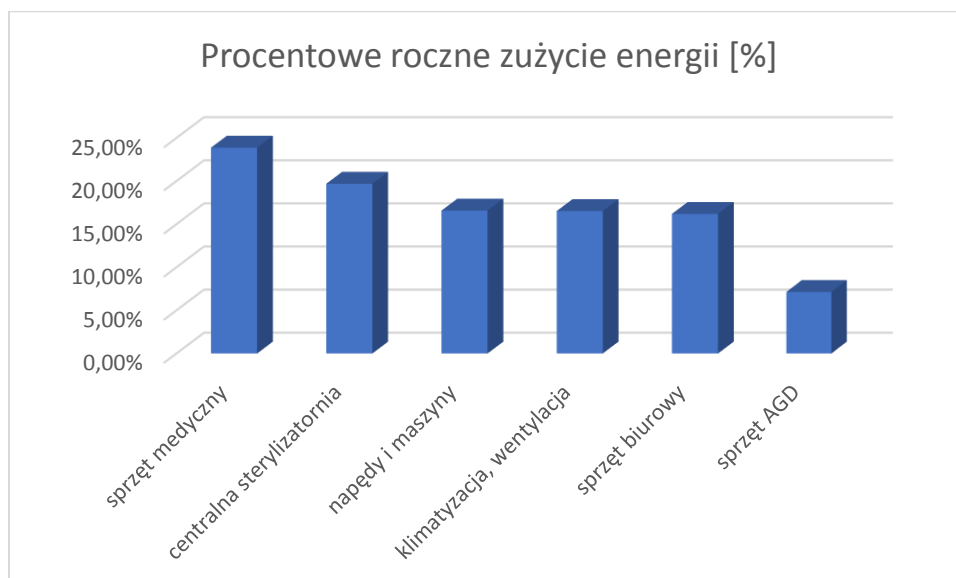
- Klimatyzacja i wentylacja;
- Centralna sterylizatornia;
- Napędy i maszyny;
- urządzenia medyczne;
- Urządzenia AGD;
- Sprzęt biurowy;

Spis urządzeń został wykonany we wszystkich lokalizacjach, gdyż jego użytkowanie ma bezpośredni wpływ na wielkość zużycia energii elektrycznej oraz na wysokość opłat. Wskaźnik zapotrzebowania na energię elektryczną oszacowano na podstawie liczby urządzeń danego typu, ich mocy znamionowej oraz parametrów pracy podanych przez producenta. Wskaźnik zapotrzebowania na energię elektryczną oszacowano na podstawie liczby urządzeń danego typu, ich mocy znamionowej oraz parametrów pracy podanych przez producenta danego urządzenia oraz zadeklarowanego przez użytkowników czasu pracy urządzeń.

W kolejnych zestawieniach pokazany jest procentowy rozkład zapotrzebowania na energię elektryczną w odniesieniu do poszczególnych lokalizacji oraz ze względu na grupę odbiorników.

| Energia elektryczna | Roczne zużycie energii [kWh] | Procentowe roczne zużycie energii [%] |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Kompleks ul. Nowe Ogrody 1-6 | | |
| sprzęt medyczny | 888 040,89 | 23,87% |
| centralna sterylizatornia | 732 340,43 | 19,69% |
| napędy i maszyny | 616 741,59 | 16,58% |
| klimatyzacja, wentylacja | 614 834,07 | 16,53% |
| sprzęt biurowy | 602 376,89 | 16,19% |
| sprzęt AGD | 265 460,92 | 7,14% |
| Suma końcowa | 3 719 794,79 | 100,00% |

Tabela nr 14: Struktura zużycia energii elektrycznej w lokalizacji Nowe Ogrody



Wykres nr 5: Rozkład zapotrzebowania na energię elektryczną dla poszczególnych systemów – Nowe Ogrody

Jak widać na powyższym wykresie, dominująca grupa urządzeń o największym zapotrzebowaniu na energię elektryczną są: sprzęt medyczny oraz wyposażenie centralnej sterylizatorni. Dla sprzętu stanowiącego wyposażenie placówek energia elektryczna równomiernie jest dzielona do utrzymania procesów oraz pracy urządzeń medycznych i biurowych. Tak wysokie zapotrzebowanie na energię dla pracy urządzeń biurowych i medycznych wynika przede wszystkim nie z wysokiej mocy poboru odbiorników, ale z ilości pracującego sprzętu oraz czasu jego wykorzystania.

Al. Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk

Ul. Wejhera 12A, 80-346 Gdańsk

Ul. Braci Majewskich 22, 80-457 Gdańsk

B. Charakterystyka kompleksu na Gdańsku Zaspie (szpital, poradnia ZEZ, hotele)

W części B opracowaniu podlega :

- zespół budynków należących do Szpitala Specjalistycznego Św. Wojciecha przy ul. Aleja Jana Pawła II 50 Gdańsk Zaspia;
- Hotel Pielęgniarek przy ul. Majewskich 22 w Gdańsku;
- Hotel Pracowniczy przy ul. Majewskich 24 w Gdańsku;
- Ośrodek Leczenia Zeza przy ul. Jakuba Wejhera 12 w Gdańsku;

6 Przegląd energetyczny

We wszystkich obiektach są wykorzystywane media w postaci energii elektrycznej, ciepła co i cwu, gazu, energii wytwarzania chłodu.

6.1 Zasilanie w energię elektryczną

W audytowanych obiektach dostawcą energii elektrycznej jest Energa - Operator S.A.. W poniższym zestawieniu przedstawiono procentowy rozkład kosztów ponoszonych na energię elektryczną w poszczególnych budynkach. Obliczenia oparto o udostępnione zapisy z faktur za czasookres 2016-2017.

| Lokalizacja | Zużycie energii elektrycznej w 2016r. [MWh] | Procentowe zużycie energii |
|--------------|--|----------------------------|
| Szpital | 2 404,622 | 92,44% |
| hotel | 179,394 | 6,90% |
| ZEZ | 17,265 | 0,66% |
| Razem | 2 601,281 | 100% |

Tabela nr 15: Roczne zużycie energii elektrycznej - Zaspia

Ze względu na ilość zużywanej energii elektrycznej przez poszczególne obiekty przyjęto, że głównym odbiorcą energii są obiekty Szpitala przy ul. Aleja Jana Pawła II 50, natomiast analizie zostaną poddane wszystkie trzy kompleksy.

Szpital Specjalistyczny zasilany jest z dwóch stacji transformatorowych, głównej stacji transformatorowej nr.1 (GST) oraz stacji transformatorowej nr.2 (OST), wyposażone po dwa transformatory o mocy 600kVA - 15/0,4kV, znajdujących się na zewnątrz budynku. W celu zapewnienia ciągłości zasilania zostały połączone układem SZR. Przełączaniem zasilania zajmuje się Zakład Energetyczny.

Dodatkowo jako awaryjne źródło zasilania w stacji transformatorowej GST zamontowano dwa zespoły prądowórcze o mocy 250kVA każdy zasilające wydzieloną sieć rezerwowaną i UPS.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy składa się z:

- przekładników prądowych 30/5A-5 szt. własność Szpitala;
- przekładników napięciowych 15/0,1 kV 6 szt.;
- Liczników energii typ A-1500.

Dla lokalizacji Przychodni ZEZ oraz hotelu, nie przewidziano zasilania awaryjnego.

Zgodnie z Umową z firmą Energa –Obrót S.A. odbiorca zadeklarował zakup energii elektrycznej na poziomie mocy jak niżej:

| Lokalizacja | Grupa taryfowa | Moc umowna [kW] |
|-----------------------|----------------|-----------------|
| Szpital - przyłącze 1 | B23 | 580,00 |
| Szpital - przyłącze 2 | B23 | us |
| Hotel | G11 | 180,00 |
| Ośrodek leczenia Zeza | C12a | 38,00 |

Tabela nr 16: Zestawienie taryf i mocy umownej - Zaspa

Analiza doboru taryf:

– przyłącze nr 0 (główne):

Taryfa B23

Moc zamówiona 580kW;

Maksymalna moc pobrana 460kW – **sugeruje się zmniejszenie mocy zamówionej do 500kW.**

– przyłącze nr 1 (poz nr 4 z umowy):

Taryfa B23;

Średnie miesięczne zużycie kształtuje się na poziomie **68 MWh**;

Występuje moc bierna pojemnościowa, za którą pobierana jest opłata w średniej wysokości około 400zł. Zalecane jest zastosowanie baterii dławikowej o mocy ok. **1,0kvar. Koszt dławika ok 5000,- z montażem.**

– przyłącze nr 2 (poz nr 5 z umowy):

Taryfa B23;

Średnie miesięczne zużycie kształtuje się na poziomie **115 MWh.**

- Ul. Jakuba Wejhera 12 – ZEZ (poz nr 7 z umowy):

Taryfa C12a

moc zamówiona 38 kW;

Średnie miesięczne zużycie w strefie 1 kształtuje się na poziomie **8,65 MWh**;

Średnie miesięczne zużycie w strefie 2 kształtuje się na poziomie **18,13 MWh**;

Stosunek L1/L2 wynosi 0,478 – sugeruje się dokonanie zmiany taryfy na C21;

HOTEL PIEŁĘGNIAREK(poz nr 6 z umowy):

Taryfa G11

moc zamówiona 180kW;

maksymalna moc pobrana 60,2kW – **sugeruje się zmniejszenie mocy zamówionej do 80kW.**

średnie miesięczne zużycie kształtuje się na poziomie **1,7 MWh.**

W trakcie audytu została przeprowadzona szczegółowa wizja lokalna posiadanych złączy energetycznych w trzech lokalizacjach. Dokonano pomiarów elektrycznych analizatorem jakości zasilania PQM-702 – SONEL S.A. Wnioski z badania zawarte raporcie niniejszego audytu.

6.2 Zasilanie w energię cieplną CO

| | Nr budynku | Przeznaczenie | Media | | | |
|--------------|--------------|--|-------|------------------------|-----|--------------|
| | | | co | Wentylacja mechaniczna | cwu | klimatyzacja |
| ZASPA | A+E | budynek łóżkowy z łącznikiem | tak | tak | tak | tak |
| | B | diagnostyczno-zabiegowy | tak | tak | tak | tak |
| | C | SOR | tak | tak | tak | tak |
| | D+F | przychodnia szpitalna z łącznikiem | tak | tak | tak | tak |
| | H+G | oddział dziecięcy z łącznikiem | tak | nie | tak | tak |
| | I | warsztat elektromech. | tak | nie | tak | nie |
| | J | magazyn | tak | nie | tak | nie |
| | K | magazyn | tak | nie | tak | nie |
| | L | centrum rehabilitacji | tak | tak | tak | tak |
| | M | poradnia onkologiczna | tak | nie | tak | nie |
| | N | kotłownia gazowa, infolinia, centrala telefoniczna | tak | nie | tak | nie |
| | O | portiernia | tak | nie | tak | nie |
| | P | zakład anatomii patomorf. | tak | nie | tak | nie |
| | R | kotłownia część główna | tak | tak | tak | nie |
| | 0 | kotłownia część dobudówka | tak | nie | tak | nie |
| | Rz | magazyn oleju | tak | nie | tak | nie |
| | S1,S2 | stacje transformatorowe | nie | nie | nie | nie |
| T | tlenownia | nie | nie | nie | nie | |

| | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| | W1 | barak służb tech. | nie | nie | nie | nie |
| | W2 | warsztaty | nie | nie | nie | nie |
| | Z | hydrofornia | nie | nie | nie | nie |
| Hotel pracowniczy | | mieszkalny | tak | nie | tak | nie |
| Hotel pielęgniarek | | mieszkalny | tak | nie | tak | nie |
| Poradnia Leczenia Zeza | | przychodnia | tak | nie | tak | nie |

Tabela nr 17: Zestawienie budynków dla kompleksu Zaspa

Dla lokalizacji Szpitala św. Wojciecha należy rozpatrywać trzy lokalizacje: Szpital na Al. Jana Pawła II, Przychodnia ZEZ dla ul. Wejhera oraz hotel dla pielęgniarek przy ul. Majewskich.

Poniżej znajduje się charakterystyka dla każdej z wymienionych lokalizacji.

Al. Jana Pawła II

W lokalizacji ul. Aleja Jana Pawła II zespół obiektów Szpitala zasilany jest w ciepło CO z węzła ciepłego oraz z kotłowni na olej i kotłowni na gaz. Dostawcą ciepła do węzła jest GPEC. Moc zamówiona wynosi 3,05 MW.

Rozliczenia za dostarczone ciepło odbywają się zasadzie faktur od dystrybutorów paliwa z podaniem dostarczonej ilości gazu oraz ciepła. W poniższych podpunktach zawarto specyfikację poszczególnych źródeł ciepła, do których audytorzy uzyskali dostęp.

Budynek kotłowni zlokalizowany jest w pewnej odległości od głównego kompleksu szpitalnego. Jest to wolnostojąca kotłownia w budynku której znajdują się opisane poniżej instalacje CO i CWU. Kotłownia została oddana do użytku w 1985 roku.

W kotłowni zainstalowany jest węzeł ciepła nr. 1, który stanowi własność GPEC. Węzeł ten jest zasilany dodatkowo instalacją solarną oraz kogeneratorem TEDOM. Wszystkie trzy instalacje zostały tak dobrane, aby pracować w układzie wzajemnego uzupełnienia się dla poszczególnych systemów.

Kogenerator TEDOM jest źródłem wytwarzania ciepła oraz energii elektrycznej. Blok został dobrany dla pokrycia podstawowego zapotrzebowania szpitala na energię ciepłą w okresie letnim-na poziomie zapotrzebowania na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) oraz pełnego wykorzystania energii elektrycznej na potrzeby własne szpitala. Na dachu kotłowni została zainstalowana instalacja solarna, która wpięta jest w instalację wymiennika kogeneratora a następnie wymiennika węzła GPEC. W ten sposób ogranicza się dostawę wody z GPEC na potrzeby przygotowania c.w.u.

6.2.1. Węzeł ciepłowniczy

Węzeł ciepły zasilany jest ciepłem z miejskiej sieci ciepłowniczej. Paliwem jest woda o parametrach 120/70 °C. Węzeł wyposażony jest w stację pogodową, co poprawnie optymalizuje jego parametry pracy.

Poniżej znajduje się charakterystyka węzła ciepłego.

| | |
|------------------------|------------------------|
| Al. Jana Pawła II 50 | |
| Nazwa źródła | węzeł ciepły GPEC |
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe - woda |

| | | |
|---|---|---|
| Współczynnik W_H | 0,80 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,93 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,88 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,83 | - |

Tabela nr 18: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 (węzeł ciepły)

6.2.2. Kocioł parowy SEFAKO

Kocioł parowy zasilany jest olejem opałowym. Kocioł jest o mocy 3,2 MW, który został wyłączony z eksploatacji i przesunięty do roli źródła awaryjnego dla Szpitala.

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| Al. Jana Pawła II 50 | | |
| Nazwa źródła | kocioł parowy SEFAKO | |
| Rodzaj nośnika energii | Inne | |
| Współczynnik W_H | 0,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej do 100kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,91 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,88 | - |

| | | |
|---|---|---|
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,77 | - |

Tabela nr 19: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 (kocioł parowy)

6.2.3. Kogenerator TEDOM

Kogenerator zasilany jest paliwem gazowym. Agregat charakteryzuje się wysoką sprawnością wytwarzania na poziomie 27% dla efektywności elektrycznej oraz 66,3% dla efektywności cieplnej.

| | | |
|---|---|---------|
| Al. Jana Pawła II 50 | | |
| Nazwa źródła | Agregat kogenerator TEDOM | |
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z kogeneracji - gaz | |
| Współczynnik W_H | 0,80 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Inne | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,98 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,93 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,91 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

Tabela nr 20: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 (kogenerator)

6.2.4. Kocioł gazowy

Kocioł gazowy znajduje się w kotłowni w lokalizacji Al. Jana Pawła II 50. Jest to w chwili obecnej wyłączony z codziennej eksploatacji kocioł. Stanowi on źródło awaryjne i jest uruchamiany raz na kwartał na jeden dzień w celu sprawdzenia jego sprawności, przeczyszczenia instalacji oraz konserwacji samego kotła. Inwestor przygotowuje kocioł do sprzedaży. Moc kotła 0,98MW.

| Al. Jana Pawła II 50 | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | kocioł gazowy | |
| Rodzaj nośnika energii | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | |
| Współczynnik W_w | 1,10 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ | 0,88 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody 30 do 100 | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ | 0,77 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$ | 0,62 | - |

Tabela nr 21: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 (kocioł gazowy)

Poza kotłownią, w budynkach Szpitala znajdują się dwa kolejne węzły dwufunkcyjne. Węzły te stanowią własność szpitala. Węzeł nr.2 znajduje się w budynku L i wykorzystywany na potrzeby ciepła technologicznego i rozbiór CO i CWU dla budynków K i L i dalej na budynek A. Drugi węzeł znajduje się w budynku A i zasila budynki: G, LB, C, D, H, N, P, 01, S1, M.

Dystrybucja ciepła odbywa się w budynkach za pomocą zaizolowanych przewodów. Odbiornikami ciepła są ściennie grzejniki (medyczne, panelowe, żeliwne) wyposażone w sprawne głowice termostatyczne. Również sieć zewnętrzna wykonana jest z zaizolowanych rur preizolowanych.

Stan całej instalacji CO jest oceniany jako dobry.

| Budynek | Moc zamówiona [MW] | | |
|--------------------|--------------------|------|------------|
| | co | cwu | wentylacja |
| Szpital | 1,35 | 0,50 | 1,20 |
| Hotel pracowniczy | 0,29 | 0,10 | |
| Hotel pielęgniarek | 0,05 | 0,03 | |
| Przychodnia ZEZ | 0,29 | 0,02 | |

Tabela nr 22: zestawienie mocy zamówionych dla sieci CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50

Przychodnia ZEZ

Przychodnia ZEZ to budynek zasilany w energię ciepłą z węzła ciepłego zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic. Węzeł ciepły jest węzłem dwufunkcyjnym. W układzie CO zainstalowany jest wymiennik pojemnościowy, w układzie CWU natomiast zainstalowany jest wymiennik JAD - układ bez zasobnikowy. Temperatura wody grzewczej w instalacji regulowana jest za pomocą regulatora pogodowego, utrzymującego wymaganą temperaturę czynnika grzewczego, wg zadanej krzywej grzewczej. Stan techniczny źródła ciepła ocenia się jako zły, a sam węzeł kwalifikuje się do wymiany.

W budynku występują grzejniki żeliwne i typu Fawiera oraz jeden grzejnik płytowy. Zamontowane są zawory termostacyjne przygrzejnikowe starego typu. Tu również zostaną wykazane działania optymalizacje.

Poniżej znajduje się charakterystyka węzła ciepłego.

| Al. Jana Pawła II 50 | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | węzeł ciepły GPEC | |
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe - woda | |
| Współczynnik W_H | 0,80 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,93 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,82 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,89 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 0,93 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,74 | - |

Tabela nr 23: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 (węzeł ciepły)

Hotel

W budynku Hotelu znajduje się dwufunkcyjny węzeł cieplny (własność GEPEC), podobnie jak w przypadku budynku Przychodni ZEZ, tu również węzeł kwalifikuje się do modernizacji. W drugim obiekcie, budynek hotelu pielęgniarek, znajduje się dwufunkcyjny węzeł CO i CWU. Obecnie budynek jest niezamieszkały, a ogrzewanie utrzymuje się na poziomie minimalnym.

6.3 Zasilanie przedsiębiorstwa w cwu

Dla lokalizacji kompleksu Zaspą źródłem ciepła dla celów przygotowania c.w.u. są dwufunkcyjne węzły zasilane z sieci miejskiej, instalacje solarne i kogenerat.

Szpital specjalistyczny

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej jest etapowe i odbywa się przy udziale kilku źródeł ciepła. Wstępnie woda użytkowa jest podgrzewana przez energię pozyskaną z instalacji solarnej. W dalszej kolejności podgrzanie CWU realizowane jest przez energię pochodzącą z kogeneratora. W ostatniej fazie, jeśli parametry CWU są niewystarczające, dogrzanie wody odbywa się ciepłem z węzła miejskiego.

Jako źródło rezerwowe zastosowano wymienniki typu JAD.

Poniżej przedstawiono charakterystykę poszczególnych źródeł ciepła dla przygotowania CWU.

| Al. Jana Pawła II 50 | | |
|------------------------------------|---|---|
| Nazwa źródła | węzeł cieplny GPEC | |
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz | |
| Współczynnik W_w | 1,2 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej do 100 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ | 0,98 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozpraszającymi izolowanymi | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody ponad 100 | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ | 0,70 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System przygotowania ciepłej wody | |

| | | |
|---|--|---|
| | użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$ | 0,69 | - |

Tabela nr 24: Charakterystyka źródła ciepła CWU - lokalizacja Zaspą

| | | |
|---|---|---|
| Al. Jana Pawła II 50 | | |
| Nazwa źródła | Panele słoneczne | |
| Rodzaj nośnika energii | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | |
| Współczynnik W_w | 0,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100 | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ | 0,85 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$ | 0,85 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$ | 0,49 | - |

Tabela nr 25: Charakterystyka źródła ciepła CWU - lokalizacja Zaspą

Przychodnia ZEZ

Ciepła woda użytkowa przygotowana jest przez dwufunkcyjny węzeł zasilany z sieci miejskiej. W układzie CWU zainstalowany jest wymiennik JAD, jest to układ bez zasobnikowy.

Węzeł ten planowany jest to modernizacji/wymiany. Jego stan został oceniony jako zły. Poniżej przedstawiono charakterystykę poszczególnych źródeł ciepła dla przygotowania CWU.

| Al. Jana Pawła II 50 | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | węzeł cieplny GPEC | |
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz | |
| Współczynnik W_w | 1,2 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej do 100 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ | 0,88 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody ponad 100 | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ | 0,60 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$ | 0,53 | - |

Tabela nr 26: Charakterystyka źródła ciepła CWU - lokalizacja Zaspa

Hotel

Szpital posiada dwa budynki hotelowe: hotel pracowniczy, gdzie ciepła woda użytkowa przygotowywana jest przez dwufunkcyjny węzeł zasilany z sieci miejskiej oraz hotel pielęgniarek, który na chwilę obecną wyłączony jest z eksploatacji.

6.4 Zasilanie przedsiębiorstwa w gaz

Dostawcą gazu ziemnego jest Duon Marketing and Trading S.A.

Największymi odbiorcami są kotłownia gazowa – 198 900 m³, kogenerat – 149 403 m³

Odbiory są opomiarowane.

Punkty poboru:

1. Szpital Al. Jana Pawła II 50:
 - a. Kotłownia: moc zamówiona 878 kWh/h, taryfa W-5
 - b. Kogenerat: moc zamówiona 505kWh/h, taryfa W-6A,
2. Hotel: moc zamówiona: <110 kW, taryfa W-3,6

6.5 Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę przemysłową

Woda przemysłowa w audytowanych obiektach nie występuje. Zastosowanie ma natomiast zimna woda zasilana bezpośrednio z sieci miejskiej, wykorzystywana jako instalacja awaryjna dla chłodzenia urządzeń o wysokim poborze mocy i wytwarzających pole magnetyczne o wysokich parametrach takie jak mammograf, tomokomputer, czy rezonans magnetyczny.

6.6 Zasilanie przedsiębiorstwa w chłód

Chłód w przedsiębiorstwie COPERNICUS PL Sp. z o.o. wykorzystywany jest na potrzeby zapewnienia temperatury komfortu w miejscu pracy oraz przebywania pacjentów, a także ze względów sanitarnych utrzymania wymaganej temperatury pomieszczeń medycznych o regulowanej temperaturze.

Wytwarzanie chłodu zapewnione jest przez zewnętrzne centrale klimatyzacyjne zasilające klimatyzatory wewnętrzne, przez splity podsufitowe z indywidualnymi jednostkami zewnętrznymi, lub przez przenośne klimatyzatory. W przypadku sal operacyjnych, pooperacyjnych oraz gabinetów zabiegowych, wszędzie tam, gdzie zastosowano instalację chłodu zasilaną z central klimatyzacyjnych, regulacja temperatury odbywa się w sposób automatyczny przez zaprogramowane nastawy przy współpracy ze stacją pogodową. W pozostałych pomieszczeniach takich jak sale chorych, gabinety lekarskie, techniczne czy pomieszczenia biurowe, gdzie zastosowano indywidualne jednostki typu split, lub przenośne klimatyzatory, sterowanie odbywa się ręcznie, a temperatury nastaw dobierane są bezpośrednio przez użytkowników.

Poniżej znajduje się charakterystyka urządzeń chłodzących.

Klimatyzatory typu Split + centrale klimatyzacyjne

| Centrala klimatyzacyjna | | |
|---|--|---|
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_c | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Sprężarki spiralne typu scroll + czynnik R407C, ... | |
| Sprawność wytwarzania ESEER | 3,80 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne dwudrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza | |
| Sprawność regulacji $\eta_{c,e}$ | 0,94 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | System VRV i VRF | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{c,d}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System chłodzenia bez zasobnika chłodu | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{c,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{c,tot}$ | 3,39 | - |

Tabela nr 27: Charakterystyka centrali wytwarzania chłodu - Zasp

| Split podsufitowy | | |
|---|--|---|
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_c | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Sprężarki spiralne typu scroll + czynnik R407C, ... | |
| Sprawność wytwarzania ESEER | 3,80 | - |
| Wybrany wariant regulacji | System bezpośredni | |
| Sprawność regulacji $\eta_{c,e}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Jednoprzewodowa instalacja powietrzna | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{c,d}$ | 0,90 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System chłodzenia bez zasobnika chłodu | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{c,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{c,tot}$ | 3,42 | - |

Tabela nr 28: Charakterystyka klimatyzatora typu split - Zaspa

6.7 Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę lodową

Firma COPERNICUS świadczy specjalistyczne usługi medyczne z zastosowaniem m.in. rezonansów magnetycznych. Tego typu urządzenia medyczne, wymagają stałego wysokowydajnego chłodzenia, pracującego w systemie 24/24h. Do tego celu wykorzystuje się agregaty wody lodowej. Jeden z nich zasila instalację wody lodowej w lokalizacji Szpitala Specjalistycznego. Dodatkowo jako zasilanie awaryjne w chłód wykorzystuje się zimną wodę bezpośrednio z sieci miejskiej.

Charakterystyka agregatu wody lodowej znajduje się w poniższej tabeli.

| Agregat wody lodowej | | |
|----------------------------------|---|---|
| Nazwa źródła | agregat wody lodowej | |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_c | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Agregaty absorpcyjne (tylko dla trybu chłodzenia), ... | |
| Sprawność wytwarzania ESEER | 0,80 | - |
| Wybrany wariant regulacji | System bezpośredni | |
| Sprawność regulacji $\eta_{c,e}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | System VRV i VRF | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{c,d}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | Zasobnik chłodu w systemie chłodzenia o temperaturach zasilania | |

| | | |
|---|--|---|
| | cieczy chłodzącej w przedziale od 6 do 8°C wewnątrz przestrzeni chłodzonej | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$ | 0,94 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$ | 0,71 | - |

Tabela nr 29: Charakterystyka agregatu chłodniczego - Zaspą

6.8 Zasilanie przedsiębiorstwa w ct

Przedsiębiorstwo COPERNICUS PL Sp. z o.o. w Szpitalu Specjalistycznym na Zaspie wykorzystuje ciepło technologicznego w swojej działalności. Węzeł nr.2 w budynku L, zasilający budynki w ciepło CO i CWU, wykorzystywany jest również na potrzeby generowania ciepła technologicznego w osobnej instalacji. Przedsiębiorstwo podjęła już działania usprawniające w tym zakresie, zastępując system utrzymania pary technologicznej na potrzeby urządzeń medycznych, węzłem CT.

6.9 Zasilanie przedsiębiorstwa w wentylację

Dla lokalizacji Hoteli oraz Poradni Leczenia Zeza przyjęto dla całkowitej powierzchni obiektów system wentylacji grawitacyjnej. Również dla budynków pomocniczych w lokalizacji Al. Jana Pawła II zastosowanie ma wyłącznie system wentylacji naturalnej.

Budynek szpitala wyposażony jest w system wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej, która jest produkowana przez 16 niezależnych central wentylacyjnych. Zasilają one przede wszystkim bloki operacyjne, sale zabiegowe, oraz sale o podwyższonych wymaganiach higieniczno – sanitarnych.

Centrala wraz z schładzaniem powietrza pracująca w trybie ciągłym, znajduje się w pomieszczeniach mammografu oraz serwerowni. Ponadto budynek szpitala wyposażono w 29 jednostek zewnętrznych klimatyzacyjnych, które pracują głównie w okresie letnim, dla utrzymania temperatury komfortu.

6.10 Charakterystyka OZE

W przypadku audytowanych obiektów, wykorzystuje się odnawialne źródła energii.

W Szpitalu Specjalistycznym na budynku kotłowni olejowej zainstalowana jest instalacja paneli solarnych. Energia cieplna wykorzystywana jest do zasilania energii na potrzeby cwu.

7 Analiza energetyczna przedsiębiorstwa

7.1 Charakterystyka budynków i budowli

7.1.1 Szpital specjalistyczny na Zaspie ul. Aleja Jana Pawła II

Szpital Specjalistyczny w Gdańsku jest kompleksem składającym się z kilkunastu budynków znajdujących się przy ul. Aleja Jana Pawła II. Dokładne rozmieszczenie obiektów zostało przedstawione na rysunku w zał. Nr 2.

Szpital został wybudowany w latach 80-tych. W ostatniej 10-cioletce został poddany gruntownej termomodernizacji. Budynek główny tworzy całość funkcyjną z pozostałymi budynkami. Wykaz budynków znajduje się w poniższej tabeli.

| Budynki i budowle | Adres | Przeznaczenie nieruchomości | Opis stanu technicznego | Ogólne dane techniczne | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|--|---|--------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| | | | | Powierzchnia użytkowa m ² | Kubatura m ³ | Ilość kondygnacji |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 |
| Szpital Specjalistyczny Św. Wojciecha | | | | | | |
| A+E | Gdańsk Zaspia ul. Jana Pawła II 50 | budynek łóżkowy z łącznikiem | stan dobry, po termomodernizacji | 14 040,27 | 46 950,00 | 8 |
| B | | diagnostyczno-zabiegowy | stan dobry, po termomodernizacji | 4 592,56 | 19 255,28 | 3+nadbudówka |
| C | | SOR | stan dobry, po termomodernizacji | 2 040,53 | 9 821,21 | 3 |
| D+F | | przychodnia szpitalna z łącznikiem | stan dobry, po termomodernizacji | 4 116,50 | 19 590,00 | 3 |
| H+G | | oddział dziecięcy z łącznikiem | stan dobry, po termomodernizacji | 3 198,80 | 9 390,00 | 3 |
| I | | warsztat elektromech. | stan dobry | 48,80 | 282,00 | 1 |
| J | | magazyn | stan dobry | 150,70 | 560,00 | 1 |
| K | | magazyn | stan dobry, planowana termomodernizacja | 3 757,40 | 19 200,00 | 3 |
| L | | centrum rehabilitacji | stan dobry, po termomodernizacji | | | 3 |
| M | | poradnia onkologiczna | stan dobry, planowana termomodernizacja | 167,90 | 508,00 | 1 |
| N | | kotłownia gazowa, infolinia, centrala telefoniczna | stan dobry, planowana termomodernizacja | 170,70 | 569,00 | 1 |
| O | | portiernia | stan dobry, planowana termomodernizacja | 82,70 | 178,00 | 1 |
| P | | zakład anatomii patomorf. | stan dobry, planowana termomodernizacja | 307,00 | 1 429,00 | 1 |
| R | | kotłownia część główna | stan dobry, planowana termomodernizacja | 986,20 | 1 883,00 | 1 |
| | | kotłownia część dobudówka | stan dobry, planowana termomodernizacja | | | 2 |

| | | | | | | |
|--------------|--|-------------------|------------|--------|----------|---|
| Rz | | magazyn oleju | stan dobry | 125,00 | 5 667,00 | 1 |
| S1,S2 | | stacje trafo | stan dobry | 246,40 | 1 805,00 | 1 |
| T | | tlenownia | stan dobry | 77,10 | 319,00 | 1 |
| W1 | | barak służb tech. | stan dobry | 552,90 | 1 675,00 | 1 |
| W2 | | warsztaty | stan dobry | 132,20 | 625,00 | 1 |
| Z | | hydrofornia | stan dobry | 349,70 | 910,00 | 1 |

Tabela nr 30: Wykaz obiektów w lokalizacji Gdańsk Zaspą

Budynek A+E



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

78%

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej

80%

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Budynek B



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

84%

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej

80%

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Budynek C

Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania **79%**

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej **80%**

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Budynek D+F



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

82%

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej

80%

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Budynek G+H



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania **79%**

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej **80%**

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Budynek I



Budynek nieogrzewany

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

naturalna

Budynek J



Budynek nieogrzewany

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

naturalna

Budynek K



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

80%

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej

80%

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Budynek L



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

80%

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej

80%

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Budynek M



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania **79%**

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej **77%**

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) naturalna

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|------------------|----------------|---------|---------|--------|
| Ściana zew. 38cm | 190 | 1,11 | 0,23 | 0,23 |
| Stropodach | 191 | 0,87 | 0,21 | 0,18 |
| Okna | 35 | 2,6 | 1,1 | 1,1 |

Budynek N



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania **84%**

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej **77%**

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) naturalna

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|---------------------|----------------|---------|---------|--------|
| Ściana zew. żelbet. | 210 | 1,11 | 0,23 | 0,23 |
| Stropodach | 165 | 0,87 | 0,21 | 0,18 |
| Okna | 15 | 2,6 | 1,1 | 1,1 |

Budynek O



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

Sprawność całkowita systemu ogrzewania **85%**

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej **77%**

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) naturalna

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|---------------------|----------------|---------|---------|--------|
| Ściana zew. żelbet. | 82,7 | 1,13 | 0,23 | 0,23 |
| Stropodach | 78,2 | 0,88 | 0,21 | 0,18 |
| Okna | 11,3 | 2,6 | 1,1 | 1,1 |

Budynek P



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

82%

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej

77%

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

naturalna

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|------------------|----------------|---------|---------|--------|
| Ściana zew. 38cm | 371 | 1,11 | 0,23 | 0,23 |
| Stropodach | 450 | 0,52 | 0,20 | 0,18 |
| Okna 1,9 | 50 | 2,6 | 1,1 | 1,1 |

Budynek R



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania 85%

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: nie dotyczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej nie dotyczy

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) naturalna

Kubatura wentylowana naturalnie

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m² *K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|------------------|----------------|---------|---------|--------|
| Ściana zew. 0.79 | 582,2 | 0,79 | 0,23 | 0,23 |
| Ściana zew. 1.09 | 84,3 | 1,09 | 0,21 | 0,23 |
| Stropodach | 493,5 | 0,70 | 0,20 | 0,18 |
| Okna | 281 | 5,35 | 1,9 | 1,1 |

Budynek Rz



Budynek nieogrzewany

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

naturalna

Budynek T



Budynek nieogrzewany

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

naturalna

7.1.2 Budynek Hotel Pracowniczy ul. Majewskich 22

Jest to budynek 6-cio kondygnacyjny (1 podziemna). Został zbudowany w roku 1984r. w technologii prefabrykacji. Ściany zewnętrzne wykonano z płyt żelbetonowych prefabrykowanych, stropy zewnętrzne i między kondygnacyjne są żelbetowe. Strop zewnętrzny wykonano z płyty korytkowej pokrytej papą. Dach jest niedocieplony, jest dobrze wentylowany,. Okna drewniane w stanie miernym. Budynek zaplanowany do termomodernizacji. Dokładne zestawienie przegród oraz ich parametrów znajduje się w kolejnym podrozdziale.



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

74%

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej

53%

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|----------------|----------------|---------|---------|--------|
|----------------|----------------|---------|---------|--------|

| | | | | |
|------------|--------|------|------|------|
| Ścianazew. | 999,24 | 0,75 | 0,23 | 0,23 |
| Stropodach | 559,26 | 0,67 | 0,18 | 0,18 |
| Okna | 546 | 2,6 | 1,1 | 1,1 |

7.1.3 Budynek Hotel Pielęgniarek ul. Majewskich 24

Budynek 3 kondygnacyjny (1 podziemna) wybudowany w technologii pawilonu typu Sępólno.

Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej, elewacja-okładzina z desek drewnianych oraz lekkie płyty na bazie cementu. Stropy prefabrykowane typu DZ-3, dach dwuspadowy, dźwigary drewniane kratowe, pokryty papą.

Obecnie budynek został wycofany z eksploatacji. Budynek powinien podlegać termomodernizacji.

Hotel Pielęgniarek



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

74%

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej **53%**

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|----------------|----------------|---------|---------|--------|
| Ściana zew. | 644,34 | 1,1 | 0,23 | 0,23 |
| Stropodach | 663 | 0,7 | 0,18 | 0,18 |
| Okna | 126 | 2,6 | 1,1 | 1,1 |

7.1.4 Budynek Poradni Leczenia Zeza ul. Wejhera 12A

Budynek jest trzy kondygnacyjny (jedna kondygnacja podziemna i dwie naziemne), został wybudowany w 1988 roku. Budynek postawiony został w technologii tradycyjnej, ze stropodachem dobrze wentylowanym, dwuspadowym z płyt betonowych. W budynku częściowo wymieniono okna na dwuszybowe PCV z powłoką selektywną.

Budynek jest zaplanowany do termomodernizacji. Dokładne zestawienie przegród oraz ich parametrów znajduje się w kolejnym podrozdziale.

Poradnia Leczenia Zeza przy ul. Wejhera 12A



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

74%

| | |
|--|---|
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej **53%**

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) **naturalna**

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

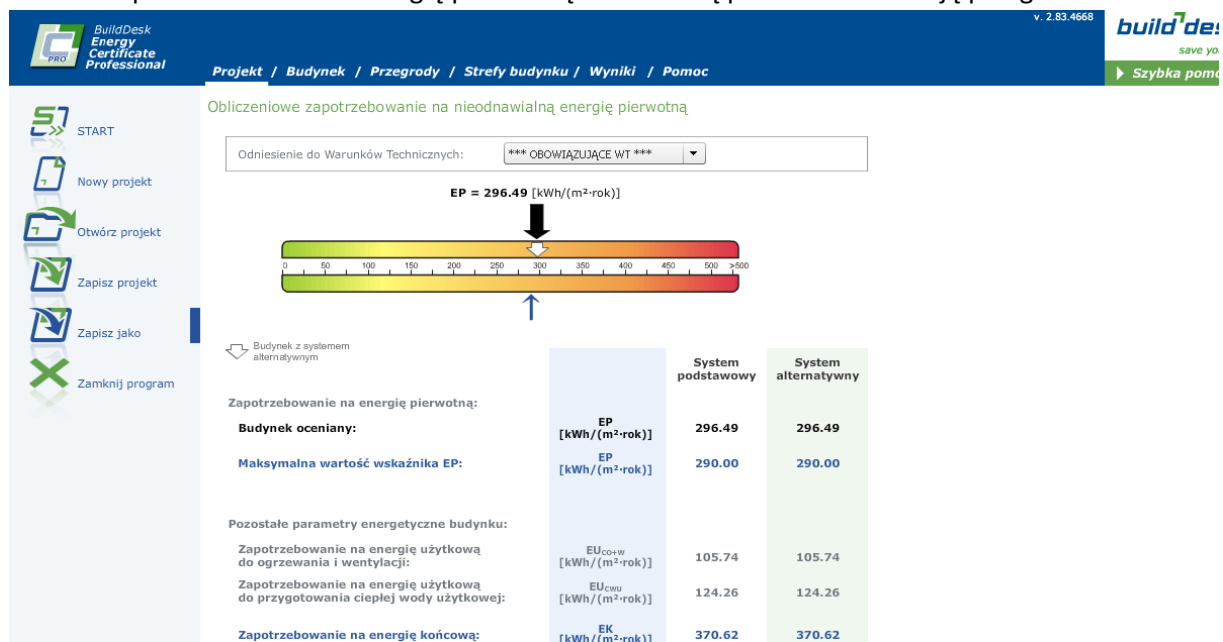
m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m² *K)

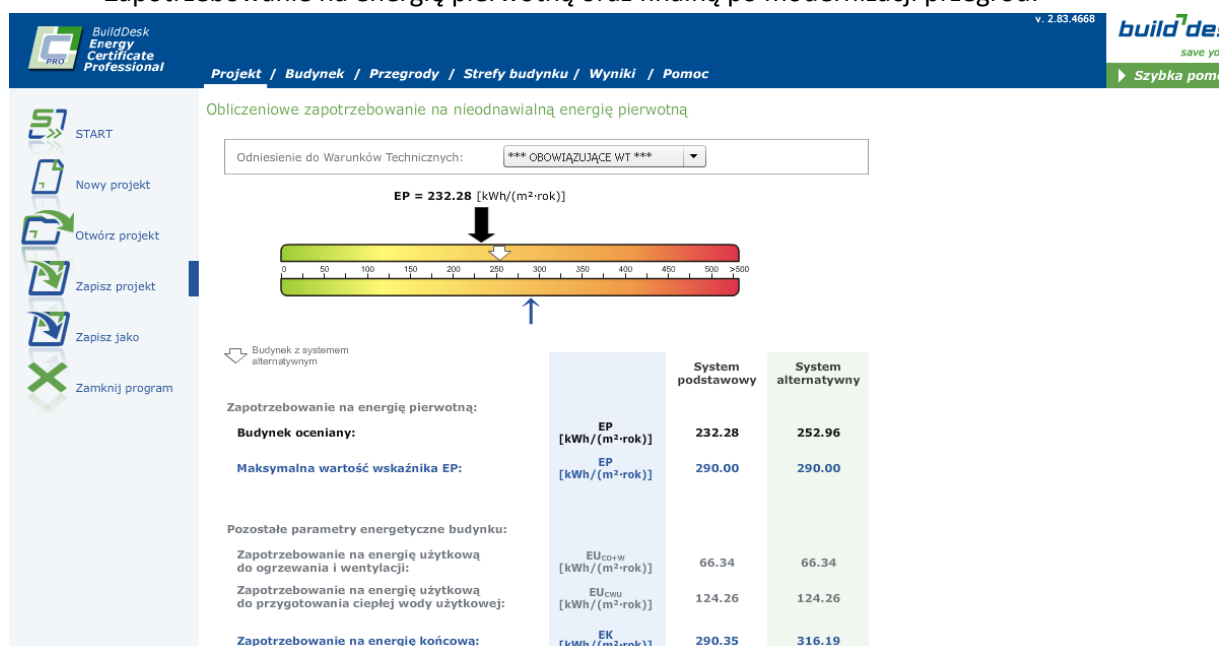
U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|--------------------|----------------|---------|---------|--------|
| Ściana zew. | 999,24 | 0,75 | 0,21 | 0,23 |
| Stropodach | 559,26 | 0,67 | 0,16 | 0,18 |
| Podłoga na gruncie | 406,97 | 0,31 | 0,21 | 0,30 |
| Okna | 217,63 | 2,6 | 1,1 | 1,1 |
| Drzwi | 15,3 | 5,6 | 1,7 | 1,5 |

Zapotrzebowanie na energię pierwotną oraz finalną przed modernizacją przegród:



Zapotrzebowanie na energię pierwotną oraz finalną po modernizacji przegród:



7.2 Zestawienie powierzchni ogrzewanych budynków i budowli

Ze względu na niewielką powierzchnię wykorzystywaną na cele administracyjno - biurowe oraz techniczne, budynki w całości są traktowane jako powierzchnie, na których świadczy się usługi medyczne. W poniższej tabeli zawarto zestawienie obiektów z podaniem ich powierzchni użytkowej oraz ogrzewanej.

| Budynek | Przeznaczenie | Powierzchnia użytkowa m2 | Powierzchnia ogrzewana m2 | % |
|---------------------------|--|--------------------------|---------------------------|---------|
| A+E | budynek łóżkowy z łącznikiem | 14 040,27 | 14 040,27 | 100,00% |
| B | diagnostyczno-zabiegowy | 4 592,56 | 4 592,56 | 100,00% |
| C | SOR | 2 040,53 | 2 040,53 | 100,00% |
| D+F | przychodnia szpitalna z łącznikiem | 4 116,50 | 4 116,50 | 100,00% |
| H+G | oddział dziecięcy z łącznikiem | 3 198,80 | 3 198,80 | 100,00% |
| I | warsztat elektromech. | 48,80 | 48,80 | 100,00% |
| J | magazyn | 150,70 | 150,70 | 100,00% |
| K | magazyn | 3 757,40 | 3 757,40 | 100,00% |
| L | centrum rehabilitacji | | | |
| M | poradnia onkologiczna | 167,90 | 167,90 | 100,00% |
| N | kotłownia gazowa, infolinia, centrala telefoniczna | 170,70 | 170,70 | 100,00% |
| O | portiernia | 82,70 | 82,70 | 100,00% |
| P | zakład anatomii patomorf. | 307,00 | 307,00 | 100,00% |
| Hotel pracowniczy | mieszkalny | 5 139,30 | 5 139,30 | 100,00% |
| Hotel pielęgniarek | mieszkalny | 883,00 | 883,00 | 100,00% |
| Poradnia Zeza | przychodnia | 1 446,40 | 1 446,40 | 100,00% |

Tabela nr 31: Procentowy rozkład powierzchni użytkowej per powierzchnia ogrzewana – Gdańsk Zaspą

Analizując powyższe należy przyjąć, że 100% całkowitej powierzchni użytkowanej wszystkich obiektów to powierzchnie o regulowanej temperaturze, ogrzewane i wentylowane.

7.3 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie co

W zestawieniach uwzględniono wszystkie typy źródeł CO: kocioł gazowy, energię elektryczną zasilającą centrale nawiewno-wywiewne i splity oraz instalację sieci ciepłowni miejskiej GPEC. Poniżej znajduje się rozkład procentowy oraz koszty wytworzenia ciepła przez poszczególne jego źródła. Zestawienie przygotowano w oparciu o pozyskaną wiedzę w czasie wizji lokalnych oraz obliczenia zgodnie z metodologią sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej. Ze względu na ramy czasowe audytu przypadające poza sezonem grzewczym, nie było możliwości pomierzenia faktycznego zużycia dobowego ani miesięcznego energii cieplnej. Organizacja również nie ma możliwości monitorowania/mierzenia faktycznego zużycia energii elektrycznej na te cele.

W poniższej tabeli znajduje się zestawienie opracowane na podstawie danych finansowych dotyczących ogrzewania udostępnionych przez firmę COPERNICUS dla lokalizacji ZASPA. Zestawienia dotyczą zużycia energii cieplnej w latach 2015-2017 oraz poniesionych na ten cel kosztów.

Dla obliczeń podanych w poniższej tabeli przyjęto koszt netto dla mediów:

- gaz taryfa taryfaW-4, W-6A, W-3,6
- ciepło taryfa VIII.2, moc zamówiona 3,83 MW
- energia elektryczna taryfa B23,G11,C12a

| Koszt energii w latach 2014-2016 [zł] | | | | | |
|--|------------------|------------------|----------------|--|--------------------------|
| Rodzaj energii | 2015 | 2016 | 2017 | Średnie koszt energii w okresie 2014-2016 | Udział procentowy |
| Energia elektryczna | 831 143 | 737 909 | 110 147 | 559 733 | 30% |
| Energia cieplna | 889 525 | 1 484 742 | 686 688 | 1 020 318 | 55% |
| Gaz | 490 313 | 248 672 | 111 805 | 283 597 | 15% |
| Suma | 2 210 980 | 2 471 323 | 908 641 | 1 863 648 | 100% |

Tabela nr 32: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na ogrzewanie budynków - Zaspa

W przypadku ww lokalizacji ciepło dla ogrzania pomieszczeń oraz dla przygotowania ciepłej wody użytkowej jest generowane z tych samych źródeł. Nie ma możliwości zmierzenia ilości energii dla każdego z rozbiorów. Wszystkie podane w bieżącym podrozdziale wartości zostały obliczone na podstawie analizy otrzymanych faktur za media. Dla zestawienia CO posłużono się przedstawionymi danymi przez Audytowanego fakturami zakupu paliwa, na których znajdują się odczyty z właściwych liczników. Wskazania odczytów zostały odpowiednio (na podstawie mocy zamówionych) pomniejszone o zużycie paliwa na przygotowanie cwu.

7.4 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie cwu

W celu oszacowania energii cieplnej wykorzystywanej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej przyjęto jako wzorcowe wskazania zużycia paliwa w sezonie letnim.

W zestawieniach uwzględniono wytwarzanie cwu przez węzły cieplne we wszystkich lokalizacjach. Zestawienie przygotowano w oparciu o pozyskaną wiedzę w czasie wizji lokalnych oraz dokumenty finansowe. Podobnie jak przy analizie CO, posłużono się tutaj wzorcowymi odczytami stanów liczników poza sezonem grzewczym.

W poniższej tabeli znajduje się zestawienie opracowane na podstawie danych finansowych dotyczących ogrzewania udostępnionych przez firmę COPERNICUS dla lokalizacji Aleja Jana Pawła II, Wejhera oraz Majewskiej. Zestawienia dotyczą zużycia energii cieplnej w latach 2015-2017 oraz poniesionych na ten cel kosztów.

Dla obliczeń podanych w poniższej tabeli przyjęto koszty netto dla mediów:

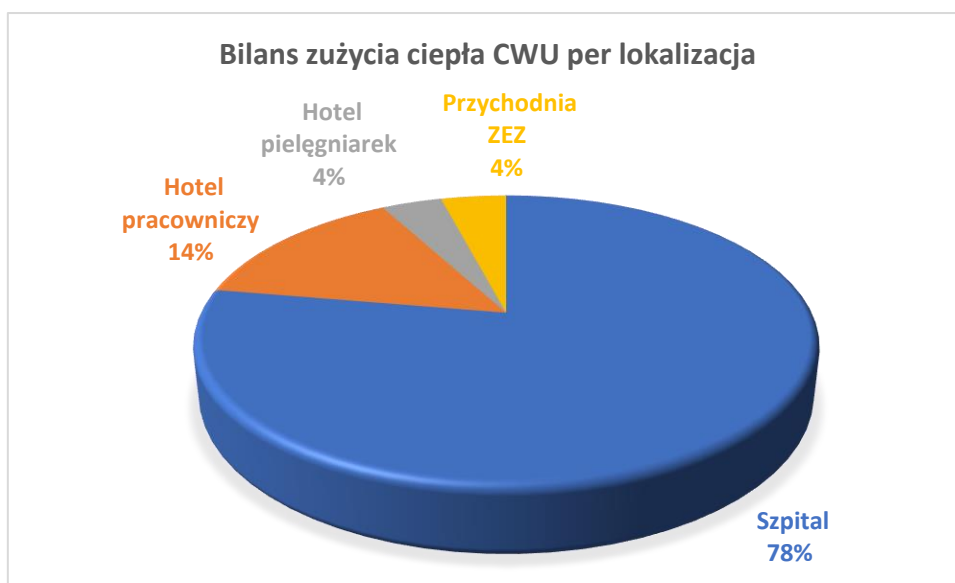
- ciepło taryfa VIII.2,

| Moc zamówiona [MW] na potrzeby CWU | |
|------------------------------------|------|
| Budynek | cwu |
| Szpital | 0,50 |
| Hotel pracowniczy | 0,10 |
| Hotel pielęgniarek | 0,03 |
| Przychodnia ZEZ | 0,02 |

Tabela nr 32: Moce zamówione kompleks Zaspa

| koszt energii cieplnej na CWU w 2016 roku | | | |
|---|--------------|---------------|---------|
| Budynek | kWh | koszt | % |
| Szpital | 1 138 547,65 | 288 374,75 zł | 77,69% |
| Hotel pracowniczy | 211 647,53 | 53 606,72 zł | 14,44% |
| Hotel pielęgniarek | 55 390,72 | 14 029,53 zł | 3,78% |
| Przychodnia ZEZ | 59 922,70 | 15 177,40 zł | 4,09% |
| | 1 465 508,60 | 371 188,40 zł | 100,00% |

Tabela nr 33: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na przygotowanie cwu dla kompleksu Zaspa



Wykres nr 6: Rozkład udziału zużycia energii na przygotowanie cwu dla kompleksu Zaspa

| Zużycie ilości energii cieplnej na CWU w 2016 roku | | |
|--|----------|---------|
| Budynek | GJ | % |
| Szpital | 4 098,74 | 77,69% |
| Hotel pracowniczy | 761,93 | 14,44% |
| Hotel pielęgniarek | 199,41 | 3,78% |
| Przychodnia ZEZ | 215,72 | 4,09% |
| | 5 275,79 | 100,00% |

Tabela nr 34: Rozkład udziału zużycia energii cieplnej w GJ na przygotowanie cwu - Zaspa

7.5 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na oświetlenie

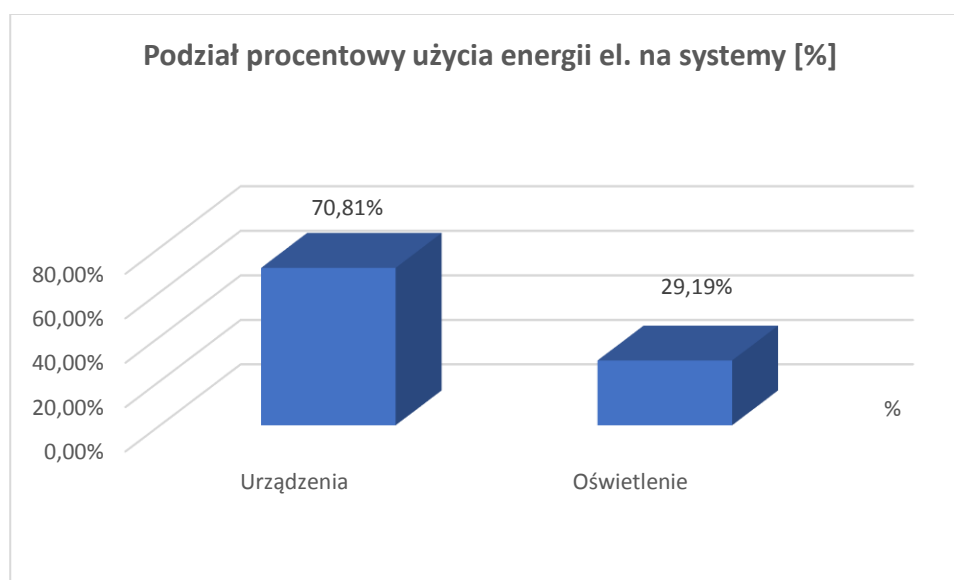
W czasie audytu została przeprowadzona szczegółowa inwentaryzacja całego oświetlenia wewnętrznego oraz zewnętrznego we wszystkich lokalizacjach.

| Typ oprawy | Ilość opraw przed modernizacją | moc sumaryczna opraw przed modernizacją [W] | roczne zużycie przed modernizacją [kWh] |
|-----------------------------|--------------------------------|---|---|
| halogen | 22 | 330 | 2 419,95 |
| jarzeniowa | 3165 | 1112 | 756 489,18 |
| oprawa rtęciowa ORZ 350W | 1 | 400 | 1 138,80 |
| oprawa rtęciowo żarowa 160W | 56 | 360 | 28 697,76 |
| oprawa rtęciowo żarowa 250W | 25 | 600 | 12 384,45 |
| oprawa sodowa | 22 | 170 | 5 323,89 |
| oprawa żarowa 60W | 1369 | 360 | 69 367,16 |
| Suma końcowa | 4660 | 3332 | 875 821,19 |

Tabela nr 35: Rozkład udziału zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wew. i zew - Zasp

| | kWh | % |
|--------------------|--------------|---------|
| Urządzenia | 2 124 477,64 | 70,81% |
| Oświetlenie | 875 821,19 | 29,19% |
| Razem | 3 000 298,82 | 100,00% |

Tabela nr 36: Podział procentowy zużycia energii elektrycznej na urządzenia i oświetlenie - Zasp



Wykres nr 7: Rozkład udziału zużycia energii elektrycznej - Zasp

7.6 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na pracę urządzeń

Przedsiębiorstwo nie prowadzi monitoringu zużycia energii elektrycznej przez urządzenia. Na potrzeby audytu został przeprowadzony spis wszystkich odbiorników energii, do których zarówno pracownicy przedsiębiorstwa jak i Audytorzy uzyskali dostęp. Ze względu na specyfikę działalności firmy, wszystkie urządzenia pogrupowano wg ich sposobu użytkowania i przeznaczenia:

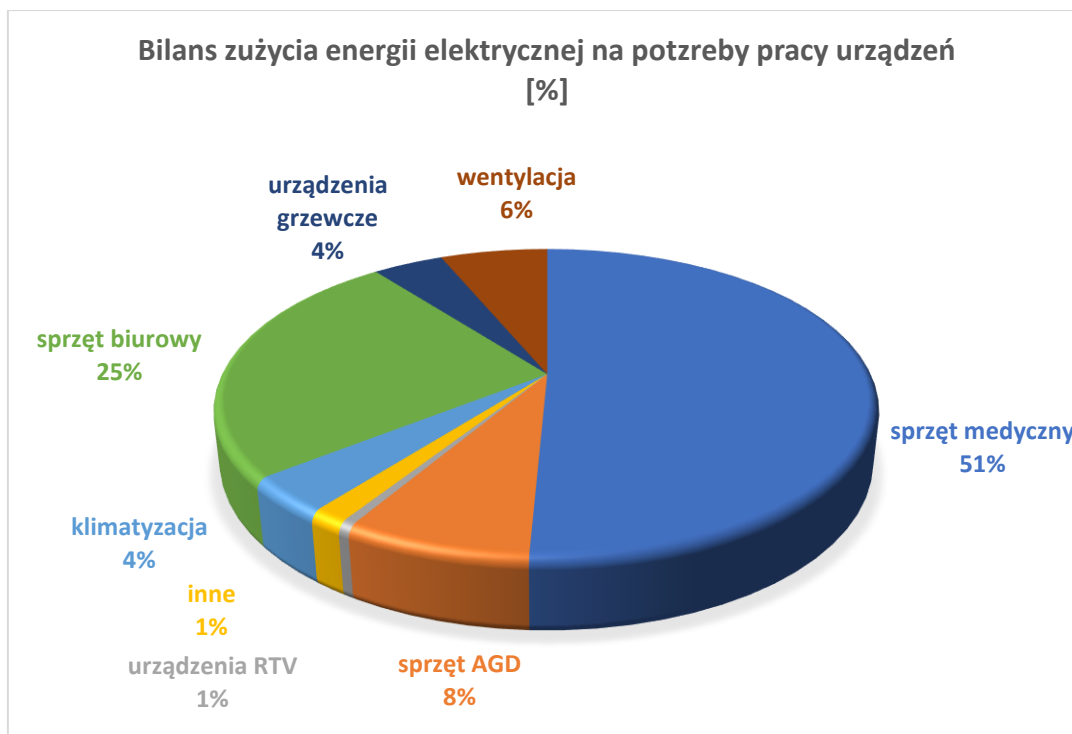
- Klimatyzacja i wentylacja;
- Napędy i maszyny;
- Urządzenia medyczne;
- Urządzenia AGD;
- Sprzęt biurowy.

Spis urządzeń został wykonany we wszystkich lokalizacjach, gdyż jego użytkowanie ma bezpośredni wpływ na wielkość zużycia energii elektrycznej oraz na wysokość opłat. Wskaźnik zapotrzebowania na energię elektryczną oszacowano na podstawie liczby urządzeń danego typu, ich mocy znamionowej oraz parametrów pracy podanych przez producenta. Wskaźnik zapotrzebowania na energię elektryczną oszacowano na podstawie liczby urządzeń danego typu, ich mocy znamionowej oraz parametrów pracy podanych przez producenta danego urządzenia oraz zadeklarowanego przez użytkowników czasu pracy urządzeń.

W kolejnych zestawieniach pokazany jest procentowy rozkład zapotrzebowania na energię elektryczną w odniesieniu do poszczególnych lokalizacji oraz ze względu na grupę odbiorników.

| Urządzenia | kWh | % |
|----------------------------|--------------|---------|
| sprzęt medyczny | 1 077 777,64 | 50,73% |
| sprzęt AGD | 165 909,48 | 7,81% |
| urządzenia RTV | 10 887,47 | 0,51% |
| inne | 31 690,53 | 1,49% |
| klimatyzacja | 80 786,82 | 3,80% |
| sprzęt biurowy | 535 736,27 | 25,22% |
| urządzenia grzewcze | 87 941,35 | 4,14% |
| wentylacja | 133 748,08 | 6,30% |
| Razem | 2 124 477,64 | 100,00% |

Tabela nr 37: Struktura zużycia energii elektrycznej dla kompleksu Zaspą



Wykres nr 8: Graficzne przedstawienie struktury zużycia energii elektrycznej na potrzeby pracy urządzeń - Zaspą

Jak widać na powyższym wykresie, dominująca grupa urządzeń o największym zapotrzebowaniu na energię elektryczną jest sprzęt medyczny i sprzęt biurowy. Dla sprzętu stanowiącego wyposażenie placówek energia elektryczna równomiernie jest dzielona do utrzymania procesów oraz pracy urządzeń medycznych i biurowych. Tak wysokie zapotrzebowanie na energię dla pracy urządzeń biurowych i medycznych wynika przede wszystkim nie z wysokiej mocy poboru odbiorników, ale z ilości pracującego sprzętu oraz czasu jego wykorzystania.

Ul. Powstańców Warszawskich 1-2 80-152 Gdańsk

C. Charakterystyka kompleksu przy ul. Powstańców Warszawskich 1-2

W części **C** opracowaniu podlega zespół przychodni znajdujących się przy ul. Powstańców Warszawskich 1-2.

W skład kompleksu wchodzi dwa budynki:

➤ Szpital:

siedmiokondygnacyjnego skrzydła południowego, przy którym zlokalizowano podjazd i wejście główne;

sześciokondygnacyjnego skrzydła północnego, dobudowanego w linii skrzydła południowego, w okresie późniejszym;

- Pawilon apteki;
- Kotłownia
- Budynek stacji transformatorowej;
- Drukarnia;
- Archiwum przychodni;
- Magazyn gazów;
- Kotłownia gazowa (nieczynna);
- Sprężarkownia;

Są to budynki o przeznaczeniu: szpitalnym oraz techniczno-gospodarczym.

8 Przegląd energetyczny

W poszczególnych budynkach wykorzystywane są następujące media:

- energia elektryczna: na potrzeby wentylacji i klimatyzacji oraz oświetlenia,
- energia cieplna: na potrzeby ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- gazy medyczne.

8.1 Zasilanie w energię elektryczną

Dostawcą energii elektrycznej w audytowanych obiektach jest Energa - Operator S.A. W poniższym zestawieniu przedstawiono procentowy rozkład kosztów ponoszonych na energię elektryczną dla poszczególnych typów urządzeń. Obliczenia oparto u udostępnione zapisy z faktur za rok 2016.

| Rodzaj urządzeń | roczne zużycie energii [kWh] | udział procentowy |
|---------------------|------------------------------|-------------------|
| oświetlenie | 207 840,02 | 30,55% |
| sprzęt medyczny | 148 673,59 | 21,85% |
| urządzenia i napędy | 103 173,70 | 15,16% |
| sprzęt biurowy | 98 520,00 | 14,48% |
| wentylacja | 52 331,95 | 7,69% |
| klimatyzacja | 44 070,28 | 6,48% |
| urządzenia grzewcze | 22 304,46 | 3,28% |
| instalacja solarna | 2 152,18 | 0,32% |
| urządzenia RTV | 1 337,17 | 0,20% |
| suma | 680 403,34 | 100,00% |

Tabela nr 38: Rozkład udziału zużycia energii na ogrzewanie budynków – Powstańców Warszawskich

W podziale na ilość zużywanej energii elektrycznej przez poszczególne typy urządzeń, głównym odbiorcą energii jest sprzęt medyczny oraz oświetlenie. Natomiast analizie zostanie poddane zużycie energii przez wszystkie funkcje.

Analizowany kompleks posiada przyłącza niskiego napięcia. Źródłem niskiego napięcia dla kompleksu jest transformator będący własnością operatora energetycznego. Moc zamówiona to 200 kW przy taryfie C21 dla całego kompleksu.

Jako zasilanie awaryjne dla tego kompleksu utrzymywany jest w stałej gotowości spalinowy agregat prądotwórczy na olej napędowy o mocy 250kVA, który zasila cały obiekt

Analiza doboru taryf:

Powstańców Warszawskich 1-2 (pozycja nr 2 z umowy):

Taryfa C21

moc zamówiona 200kW;

maksymalna moc pobrana 165kW - właściwie dobrana.

średnie miesięczne zużycie kształtuje się na poziomie **62,2 MWh**;

Powstańców Warszawskich 1-2 (pozycja nr 3 z umowy):

Taryfa C23

moc zamówiona 49kW;

maksymalna moc pobrana 49kW - właściwie dobrana – złącze rezerwowe.

8.2 Zasilanie w energię ciepłą CO

W lokalizacji przy ul. Powstańców Warszawskich 1-2 wszystkie obiekty zasilane są w ciepło CO z węzła ciepłego. Właścicielem węzła jest dostawca oraz dystrybutor energii cieplnej - Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. (GPEC). Rozliczenia za dostarczone ciepło odbywają się zasadzie faktur od dystrybutora ciepła z podaniem dostarczonej ilości ciepła.

8.2.1 Węzeł cieplny GPEC

Źródłem ciepła jest węzeł cieplny z wymiennikami krzyżowymi dla instalacji co i cwu. Paliwem jest gaz. Dystrybucja ciepła z węzłów odbywa się za pomocą zaizolowanych przewodów ułożonych w budynkach oraz pomiędzy budynkami. Odbiornikami ciepła są panelowe grzejniki naścienne, wszystkie wyposażone w sprawne głowice termostatyczne oraz centrale wentylacyjne. Stan całej instalacji CO jest oceniany jako bardzo dobry.

Poniżej znajduje się charakterystyka węzła cieplnego.

| Powstańców Warszawskich 1-2 | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | węzeł cieplny GPEC | |
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz | |
| Współczynnik W_H | 0,80 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,93 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,88 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,83 | - |

Tabela nr 39: Rozkład udziału zużycia energii na ogrzewanie budynków– Powstańców Warszawskich

8.3 Zasilanie przedsiębiorstwa w cwu

W lokalizacji Powstańców Warszawskich 1-2 dystrybutorem zimnej wody użytkowej jest firma SAUR Neptun Gdańsk S.A.. Rozliczenie z ilości dostarczonej wody do audytowanych obiektów odbywa się na podstawie faktur sprzedaży wystawianych w systemie dwumiesięcznym. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się na pomocą dwufunkcyjnego węzła cieplnego. W przypadku cwu, cały rozbiór jest przeznaczony na potrzeby sanitarne i socjalne pacjentów oraz personelu.

W poniższej tabeli pokazano charakterystykę źródeł ciepła cwu wraz ze sprawnościami wytwarzania, przesyłu i akumulacji ciepła.

| Powstańców Warszawskich 1-2 | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | węzeł cieplny GPEC | |
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz | |
| Współczynnik W_w | 1,2 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ | 0,98 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody ponad 100 | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ | 0,70 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$ | 0,69 | - |

Tabela nr 40: Rozkład udziału zużycia energii na ogrzewanie budynków– Powstańców Warszawskich

8.4 Zasilanie przedsiębiorstwa w wentylację

Dla obiektów gospodarczych i technicznych występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna.

Budynek szpitala wyposażony jest w system wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej, która jest produkowana przez 3 jednostki central wentylacyjnych. Zasilają one pomieszczenia szpitalne. Centrale pracują w trybie ciągłym, wyłączane są wyłącznie w celach konserwacyjno - serwisowych

8.5 Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę przemysłową

Woda przemysłowa w audytowanych obiektach nie występuje.

8.6 Zasilanie przedsiębiorstwa w CT

Ciepło technologiczne w audytowanych obiektach nie występuje.

9 Analiza energetyczna przedsiębiorstwa

9.1 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie co i cwu

W lokalizacji Powstańców Warszawskich źródłem CO jest instalacja sieci ciepłowni miejskiej GPEC z węzłem dwufunkcyjnym Co i CWU. Źródło to stanowi 100% produkcji ciepła na potrzeby utrzymania regulowanej temperatury w obiektach szpitalnych oraz administracyjno – technicznych. Ilość zapotrzebowanego ciepła wynika wprost z faktur za dostarczone ciepło od przedsiębiorstwa GPEC.

W poniższej tabeli znajduje się zestawienie opracowane na podstawie danych finansowych dotyczących ogrzewania udostępnionych przez firmę COPERNICUS dla lokalizacji WCO. Zestawienia dotyczą zużycia energii cieplnej w latach 2015-2017 oraz poniesionych na ten cel kosztów.

Dla obliczeń podanych w poniższej tabeli przyjęto koszt netto dla mediów:
- ciepło taryfa VIII.2, moc zamówiona 200kW;

| koszt energii cieplnej [kWh] | 2015 | 2016 | 2017 | Suma końcowa | udział procentowy |
|------------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|-------------------|
| Węzeł cieplny GPEC | 1 608 888,88 | 1 667 444,44 | 919 694,44 | 4 196 027,77 | 100,00% |

Tabela nr 41: Rozkład udziału zużycia energii na ogrzewanie budynków – Powstańców Warszawskich

| koszt energii cieplnej [zł] | 2015 | 2016 | 2017 | Suma końcowa | udział procentowy |
|-----------------------------|------------|------------|-----------|--------------|-------------------|
| Węzeł cieplny GPEC | 358 743,06 | 424 995,06 | 202884,58 | 986 622,70 | 100,00% |

Tabela nr 42: Rozkład kosztów zużycia energii na ogrzewanie budynków – Powstańców Warszawskich

9.2 Zestawienie powierzchni ogrzewanych budynku

W poniższej tabeli zawarto zestawienie obiektów z podaniem ich powierzchni użytkowej oraz ogrzewanej.

| Adres obiektów | Funkcja budynku | Suma powierzchni użytkowej [m ²] | Suma powierzchni ogrzewanych [m ²] | Powierzchnia ogrzewana [%] |
|---|-----------------|--|--|----------------------------|
| Ul. Powstańców Warszawskich 1-2 | szpitalna | 7394,30 | 7394,30 | 100% |
| Bud. Magazyn ogólnego | Magazyn | 12 | 0% | 0% |
| Bud magazynu mat. łatwop. T1-36 | Magazyn | 47 | 0% | 0% |
| Budynek gospodarczy spężarkownia T1-37 | Gospodarcza | 72 | 0% | 0% |
| Budynek Trafostacji T1-38 | Techniczna | 92 | 0% | 0% |
| Bud. Schroniska "Archiwum Przychodni" MES T1-39 | Gospodarcza | 110 | 0% | 0% |
| łącznie | | 7727,30 | 7394,30 | 96% |

Tabela nr 43: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na ogrzewanie budynków – Powstańców Warszawskich

Analizując powyższe należy przyjąć, że 96% całkowitej powierzchni użytkowanej wszystkich obiektów to powierzchnie o regulowanej temperaturze.

Budynek główny T1-33



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy GPEC

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|------|
| Sprawność wytwarzania | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |

Sprawność całkowita systemu ogrzewania

80%

Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia 1

Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby 1

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy GPEC

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|-----|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |

Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej

45%

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)

mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania "Kompleksowa termomodernizacja budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku".

Opis:

m² - powierzchnia przegrody**U** - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)**U 2017** - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody**SPBT** - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|-----------------------|----------------|----------------|---------------|
| Ścianazew. | 0,63 | 0,24 | 0,23 |
| Stropodach | 0,57 | 0,21 | 0,18 |
| Okna, drzwi | 2,6 | 1,1 | 1,1 |

Budynek nr T1-34



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy GPEC

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|--|------------|
| Sprawność wytwarzania (kotłownia gazowa) | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 80% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy nr 2

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 92% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 85% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 45% |

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) mieszana

Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych po realizacji zadania "Kompleksowa termomodernizacja budynków PCT im. M. Kopernika w Gdańsku".

Opis:

- m²** - powierzchnia przegrody
U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)
U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody
SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|----------------|---------|---------|--------|
| Ściana zew. | 0,63 | 0,24 | 0,23 |
| Stropodach | 0,57 | 0,21 | 0,18 |
| Okna, drzwi | 2,6 | 1,1 | 1,1 |

Pozostałe budynki kompleksu

- T1-35, budynek nieogrzewany, magazynowy z wentylacją naturalną,
- T1-36, budynek nieogrzewany, magazynowy z wentylacją naturalną,
- T1-37, budynek sprężarkowni z wentylacją naturalną,
- T1-38, budynek stacji transformatorowej z wentylacją naturalną,
- T1-39, budynek nieogrzewany, archiwum przychodni z wentylacją naturalną,
- T1-40, budynek nieogrzewany drukarni z wentylacją naturalną.

9.3 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na oświetlenie

W poniższej tabeli zestawiono typ i ilość opraw w lokalizacji Powstańców Warszawskich.

| Typ opraw | ilość opraw przed modernizacją [szt] | Łączna moc opraw przed modernizacją [W] | średnie roczne zużycie przed modernizacją [kWh] |
|---|--------------------------------------|---|---|
| oprawa jarzeniowa 2x36W | 153 | 164 | 70 658,74 |
| oprawa jarzeniowa 3x14W (nie wymaga modernizacji) | 45 | 50 | 5 871,94 |
| oprawa jarzeniowa 4x18W | 273 | 82 | 127 465,88 |
| Oprawa jarzeniowa DL 2x12W | 22 | 30 | 3 758,04 |
| Suma końcowa | 493 | 326 | 207 754,61 |

Tabela nr 44: Typ opraw - Powstańców Warszawskich

ul. Marii Skłodowskiej-Curie

80-210 Gdańsk

Al. Zwycięstwa 31/32

80-209 Gdańsk

D. Charakterystyka kompleksu WCO (Wojewódzkie Centrum Onkologii)

W części **D** opracowaniu podlega zespół przychodni znajdujących się przy ul. Marii Skłodowskiej – Curie 2 oraz Al. Zwycięstwa 31/32.

W skład kompleksu wchodzi dwa budynki:

- Bud A: Wojewódzkie Centrum Onkologii, ul. M. Skłodowskiej – Curie nr 2, Przychodnie wraz z częścią administracyjną;
- Bud B: Wojewódzkie Centrum Onkologii, al. Zwycięstwa 31/32, Pracownia Diagnostyki Obrazowej;
- Bud B: Wojewódzkie Centrum Onkologii, al. Zwycięstwa 31/32, Sekretariat, Poradnie, Oddziały szpitalne;

10 Przegląd energetyczny

We wszystkich obiektach są wykorzystywane media w postaci energii elektrycznej, ciepła co i cwu oraz energii wytwarzania chłodu.

10.1 Zasilanie w energię elektryczną

W audytowanych obiektach dostawcą energii elektrycznej jest Energa - Operator S.A.. W poniższym zestawieniu przedstawiono procentowy rozkład kosztów ponoszonych na energię elektryczną w poszczególnych budynkach. Obliczenia oparto u udostępnione zapisy z faktur za czasookres 2016-2017.

| Lokalizacja | Średnioroczna ilość energii [kWh] | Procentowe średnioroczne zużycie energii |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| Al.. Zwycięstwa 31/32 (bud B) | 469 882,00 | 92,87% |
| ul. M. Skłodowskiej-Curie 2 (bud A) | 36 056,00 | 7,13% |
| Suma końcowa | 505 938,00 | 100,00% |

Tabela nr 45: Średniomiesięczne zużycie energii elektrycznej w lokalizacji WCO

Ze względu na ilość zużywanej energii elektrycznej przez poszczególne obiekty przyjęto, że głównym odbiorcą energii są obiekty zlokalizowane przy Al. Zwycięstwa 31/32. Natomiast analizie zostaną poddane oba kompleksy.

W obu lokalizacjach znajdują się przyłącza niskiego napięcia. Źródłem niskiego napięcia dla Budynku A jest stacja transformatorowa stanowiąca własność firmy Energa-Obrót S.A. z mocą zamówioną **25kW** przy dwustrefowej taryfie **C12A**. Z przyłącza energetycznego wyprowadzona jest jedna linia zasilania, brak jest zasilania awaryjnego. Ze względu na brak strategicznych miejsc odbioru nie planuje się budowy zasilania awaryjnego w tym miejscu. Dla taryfy C12A, rozbiór energii następuje na oświetlenie zewnętrzne posesji, oświetlenie wewnętrzne oraz zasilanie w energię dla potrzeb funkcjonowania budynku przychodni i administracji.

Drugie przyłącze niskiego napięcia dla budynku B jest dystrybuowane ze stacji transformatorowej stanowiącej własność firmy Energa-Operator S.A.. W budynku zlokalizowane są trzy niezależne złącza. Dla każdego z nich zastosowano inną moc zamówioną, która odpowiednio

wynosi **50kW, 100kW i 120kW** w przy taryfie jednostrefowej **C21**. Jako zasilanie awaryjne firma wykorzystuje utrzymywany w stałej gotowości agregat prądowórczy zlokalizowany w pobliżu przyłączy energetycznych. Jest to agregat prądowórczy o mocy 100kVA. Zasila awaryjnie oraz w celach konserwacyjnych szpital jednego dnia.

W trakcie audytu została przeprowadzona szczegółowa wizja lokalna posiadanych przyłączy energetycznych w obu lokalizacjach. Dokonano pomiarów elektrycznych analizatorem jakości zasilania PQM-702 – SONEI S.A. Wnioski z badania zawarte są w raporcie niniejszego audytu. Również w kolejnym rozdziale przedstawione zostało całkowite zużycie energii elektrycznej w omawianej części Spółki COPERNICUS, podzielone na poszczególne grupy urządzeń i odbiorników energii.

Analiza doboru taryf:

M. Skłodowskiej – Curie - WCO:

Pozycja nr 8 z umowy

Taryfa C12a

moc zamówiona 25kW;

Średnie miesięczne zużycie w strefie 1 kształtuje się na poziomie **7,2 MWh**;

Średnie miesięczne zużycie w strefie 2 kształtuje się na poziomie **8,3 MWh**;

Stosunek L1/L2 wynosi 0,86 – sugerujemy dokonanie zmiany taryfy na C21;

Al. Zwycięstwa 31/32 – WCO (pozycja nr 9 z umowy):

Taryfa C21

moc zamówiona 50 kW;

maksymalna moc zużyta – 30,3kW – **sugeruje się zmniejszenie mocy zamówionej do 40kW**

Średnie miesięczne zużycie kształtuje się na poziomie **9,5 MWh**;

Al. Zwycięstwa 31/32 – WCO (pozycja nr 10 z umowy):

Taryfa C21

moc zamówiona 120 kW;

maksymalna moc zużyta – 60,4kW – **sugeruje się zmniejszenie mocy zamówionej 70kW**

Średnie miesięczne zużycie kształtuje się na poziomie **20,4 MWh**;

Al. Zwycięstwa 31/32 – WCO (pozycja nr 11 z umowy):

Taryfa C21

moc zamówiona 100 kW;

maksymalna moc zużyta – 49,1kW – **sugeruje się zmniejszenie mocy zamówionej do 60kW**

Średnie miesięczne zużycie kształtuje się na poziomie **18,1 MWh**;

Występuje moc bierna pojemnościowa, za którą pobierana jest opłata w średniej wysokości około 300zł. Zalecane jest zastosowanie baterii dławikowej o mocy ok. 1 kvar. Koszt dławika ok 5000,- z montażem.

10.2 Zasilanie w energię ciepłą CO

W lokalizacji WCO u. M. Skłodowskiej Curie obiekt zasilany jest w ciepło CO z własnej kotłowni gazowej. Dostawcą oraz dystrybutorem energii cieplnej jest PGNiG S.A.. Drugi obiekt, kompleks przy Al. Zwycięstwa, zasilany jest z węzła cieplnego stanowiącego własność Gdańskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o., gdzie GPEC jest również dystrybutorem paliwa.

Rozliczenia za dostarczone ciepło odbywają się zasadzie faktur od dystrybutorów paliwa z podaniem dostarczonej ilości gazu oraz ciepła.

W poniższych podpunktach zawarto specyfikację poszczególnych źródeł ciepła, do których audytorzy uzyskali dostęp.

10.2.1 Kocioł gazowy TRIOBLOC TE75-150

Źródłem ciepła jest kocioł firmy TRIOBLOC TE75-150 z dwustopniową pracą palnika o mocy grzewczej **75kW** i sprawnością wytwarzania **95%** wg DTR. Jest to kocioł zainstalowany w latach 2002-2003, serwisowany we własnym zakresie przez specjalistów o odpowiednich uprawnieniach i kwalifikacjach. Firma prowadzi stosowne zapisy oraz pomiary okresowe potwierdzające sprawność kotła. Raz w miesiącu kocioł przechodzi konserwację oraz pomiar parametrów pracy. Kotłownia gazowa znajduje się bryle budynku na niskim parterze. Pomieszczenie kotłowni jest poprawnie izolowane od wpływu zewnętrznych warunków atmosferycznych. Kocioł pracuje w systemie zamkniętym, posiada instalację przeciwwybuchową. Dla uzyskania oszczędności zastosowano ograniczenia parametrów pracy oraz osłabienia nocnych i weekendowych. Kocioł pracuje w pełnej automatyce ze sterowaniem przez stację pogodową. Obniżenie temperatury zewnętrznej poniżej 8°C, powoduje automatyczne załączenie się kotła.

Dystrybucja ciepła z kotła odbywa się wyłącznie w obrębie bryły budynku, za pomocą zaizolowanych przewodów. Odbiornikami ciepła są panelowe naścienne grzejniki, wszystkie wyposażone w sprawne głowice termostatyczne. Ich stan jest oceniany jako bardzo dobry.

Poniżej znajduje się charakterystyka źródła ciepła.

| Ul. M. Skłodowskiej-Curie 2 | | |
|------------------------------------|---|---|
| Nazwa źródła | kocioł gazowy TRIOBLOC TE75-150 75kW | |
| Rodzaj nośnika energii | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | |
| Współczynnik W_H | 1,10 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,82 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego | |

| | | |
|---|---|---|
| | w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,85 | - |

Tabela nr 46: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji M. Skłodowskiej - Curie 2

10.2.2 Węzeł cieplny GPEC

Drugim źródłem ciepła jest węzeł cieplny z wymiennikiem krzyżowym dla instalacji co i cwu. Paliwem jest gaz z kogeneracji. Węzeł pracuje w pełnej automatyce, a samo sterowanie pracą węzła odbywa się radiowo. Modernizacja węzła planowana jest przez GPEC na wrzesień b.r.. Z tego węzła odbywa się także zasilanie w ciepło technologiczne o niskich parametrach sieci. Moc zamówiona dla centralnego ogrzewania wynosi 200kWh.

Dystrybucja ciepła z węzła odbywa się wyłącznie w obrębie bryły budynku, za pomocą zaizolowanych przewodów. Odbiornikami ciepła są panelowe grzejniki naścienne z konwektorami, wszystkie wyposażone w sprawne głowice termostatyczne oraz centrale wentylacyjne. W gabinetach zabiegowych oraz salach operacyjnych zastosowano panelowe higieniczne grzejniki (bez konwektorów) również wszystkie wyposażone w głowice termostatyczne. Stan całej instalacji CO jest oceniany jako bardzo dobry.

Poniżej znajduje się charakterystyka węzła cieplnego.

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| Al. Zwycięstwa 31/32 | | |
| Nazwa źródła | węzeł cieplny GPEC | |
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz | |
| Współczynnik W_H | 0,80 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,93 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,88 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |

| | | |
|---|------|---|
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,83 | - |

Tabela nr 47: Charakterystyka źródła ciepła CO dla lokalizacji Al. Zwycięstwa 31/32

10.3 Zasilanie przedsiębiorstwa w cwu

W obu lokalizacjach Spółki dystrybutorem zimnej wody użytkowej jest firma SAUR Neptun Gdańsk S.A.. Rozliczenie z ilości dostarczonej wody do audytowanych obiektów odbywa się na podstawie faktur sprzedaży wystawianych w systemie dwumiesięcznym. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się na pomocą wspomnianych w poprzednim podpunkcie źródeł ciepła: kotła gazowego TRIOBLOC TE75-150 75kW oraz dwufunkcyjnego węzła cieplnego GPEC. W przypadku cwu, cały rozbiór jest przeznaczony na potrzeby sanitarne i socjalne pacjentów oraz personelu. Moc zamówieniowa ciepła z węzła GPEC dla ciepłej wody użytkowej wynosi 45kWh.

W przedsiębiorstwie zastosowano nastawy dla urządzeń automatyki ograniczające pracę źródeł dla systemów osłabienia nocnego i weekendowego. W poniższej tabeli pokazano charakterystykę źródeł ciepła cwu wraz ze sprawnościami wytwarzania, przesyłu i akumulacji ciepła.

| Ul. M. Skłodowskiej-Curie 2 | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | kocioł gazowy TRIOBLOC TE75-150 75kW | |
| Rodzaj nośnika energii | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | |
| Współczynnik W_w | 1,10 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ | 0,88 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody 30 do 100 | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ | 0,77 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$ | 0,62 | - |
| Al. Zwycięstwa 31/32 | | |
| Nazwa źródła | węzeł cieplny GPEC | |
| Rodzaj nośnika energii | Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz | |
| Współczynnik W_w | 1,2 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |

| | | |
|---|---|---|
| Wybrany wariant wytwarzania | Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ | 0,98 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody ponad 100 | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ | 0,70 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$ | 0,69 | - |

Tabela nr 48: Charakterystyka źródła ciepła CWU lokalizacja WCO

10.4 Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę przemysłową

Woda przemysłowa w audytowanych obiektach nie występuje. Zastosowanie ma natomiast zimna woda zasilana bezpośrednio z sieci miejskiej, wykorzystywana jako instalacja awaryjna dla chłodzenia urządzeń o wysokim poborze mocy i wytwarzających pole magnetyczne o wysokich parametrach takie jak mammograf, tomokomputer, czy rezonans magnetyczny.

10.5 Zasilanie przedsiębiorstwa w chłód

Chłód w przedsiębiorstwie COPERNICUS PL Sp. z o.o. wykorzystywany jest na potrzeby zapewnienia temperatury komfortu w miejscu pracy oraz przebywania pacjentów, a także ze względów sanitarnych utrzymania wymaganej temperatury pomieszczeń medycznych o regulowanej temperaturze.

Wytwarzanie chłodu zapewnione jest przez zewnętrzne centrale klimatyzacyjne zasilające klimatyzatory wewnętrzne, przez splity podsufitowe z indywidualnymi jednostkami zewnętrznymi, lub przez przenośne klimatyzatory. W przypadku sal operacyjnych, pooperacyjnych oraz gabinetów zabiegowych, wszędzie tam, gdzie zastosowano instalację chłodu zasilaną z central klimatyzacyjnych, regulacja temperatury odbywa się w sposób automatyczny przez zaprogramowane nastawy przy współpracy ze stacją pogodową. W pozostałych pomieszczeniach takich jak sale chorych, gabinety lekarskie, techniczne czy pomieszczenia biurowe, gdzie zastosowano indywidualne jednostki typu split, lub przenośne klimatyzatory, sterowanie odbywa się ręcznie, a temperatury nastaw dobierane są bezpośrednio przez użytkowników.

Poniżej znajduje się charakterystyka urządzeń chłodzących.

| Centrala klimatyzacyjna | | |
|-------------------------|--|---|
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_c | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |

| | | |
|---|--|---|
| Wybrany wariant wytwarzania | Sprężarki spiralne typu scroll + czynnik R407C, ... | |
| Sprawność wytwarzania ESEER | 3,80 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne dwudrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza | |
| Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$ | 0,94 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | System VRV i VRF | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System chłodzenia bez zasobnika chłodu | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$ | 3,39 | - |

Tabela nr 49: Charakterystyka centrali wytwarzania chłodu - WCO

| | | |
|---|--|---|
| Split podsufitowy | | |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_c | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Sprężarki spiralne typu scroll + czynnik R407C, ... | |
| Sprawność wytwarzania ESEER | 3,80 | - |
| Wybrany wariant regulacji | System bezpośredni | |
| Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Jednoprzewodowa instalacja powietrzna | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$ | 0,90 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System chłodzenia bez zasobnika chłodu | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$ | 3,42 | - |

Tabela nr 50: Charakterystyka klimatyzatora typu split -WCO

| | | |
|-----------------------------|--|---|
| Jednostka przenośna | | |
| Nazwa źródła | przenośny klimatyzator | |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_c | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Klimatyzator (split lub monoblok o wydajności chłodniczej < 12kW) + R407C, ... | |
| Sprawność wytwarzania ESEER | 3,30 | - |

| | | |
|---|--|---|
| Wybrany wariant regulacji | System bezpośredni | |
| Sprawność regulacji $\eta_{c,e}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Jednoprzewodowa instalacja powietrzna | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{c,d}$ | 0,90 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System chłodzenia bez zasobnika chłodu | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{c,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{c,tot}$ | 2,97 | - |

Tabela nr 51: Charakterystyka przenośnego klimatyzatora - WCO

10.6 Zasilanie przedsiębiorstwa w wodę lodową

Firma COPERNICUS świadczy specjalistyczne usługi medyczne z zastosowaniem m.in. rezonansów magnetycznych. Tego typu urządzenia medyczne, wymagają stałego wysokowydajnego chłodzenia, pracującego w systemie 24/24h. Do tego celu wykorzystuje się agregaty wody lodowej. Jeden z nich zasila instalację wody lodowej w lokalizacji Al. Zwycięstwa 31/32. Dodatkowo jako zasilanie awaryjne w chłód wykorzystuje się zimną wodę bezpośrednio z sieci miejskiej.

Charakterystyka agregatu wody lodowej znajduje się w poniższej tabeli.

| | | |
|---|--|---|
| Agregat wody lodowej | | |
| Nazwa źródła | agregat wody lodowej | |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik W_c | 3,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Agregaty absorpcyjne (tylko dla trybu chłodzenia), ... | |
| Sprawność wytwarzania ESEER | 0,80 | - |
| Wybrany wariant regulacji | System bezpośredni | |
| Sprawność regulacji $\eta_{c,e}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | System VRV i VRF | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{c,d}$ | 0,95 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | Zasobnik chłodu w systemie chłodzenia o temperaturach zasilania cieczy chłodzącej w przedziale od 6 do 8°C wewnątrz przestrzeni chłodzonej | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{c,s}$ | 0,94 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{c,tot}$ | 0,71 | - |

Tabela nr 52: Charakterystyka agregatu chłodniczego - WCO

10.7 Zasilanie przedsiębiorstwa w ct

Przedsiębiorstwo COPERNICUS PL Sp. z o.o. w lokalizacji WCO Al. Zwycięstwa 31/32 oraz ul. M. Skłodowskiej – Curie 2 nie wykorzystuje ciepła technologicznego w swojej działalności. W bieżącym roku planowany jest remont węzła cieplnego w obiekcie B i jednym z elementów modernizacji będzie zastąpienie obecnego węzła cieplnego trzyfunkcyjnym węzłem na wyjściu którego zostanie rozdzielone ciepło centralnego ogrzewania od ciepła technologicznego.

10.8 Zasilanie przedsiębiorstwa w wentylację

W budynku A przy ul. M. Skłodowskiej – Curie zastosowano głównie wentylację grawitacyjną. W okresie letnim jest ona wspomagana nawiewem z jednostek klimatyzacyjnych w wybranych pomieszczeniach, gdzie zainstalowane są splity. Łącznie pomieszczenia klimatyzowane stanowią zaledwie 10% całkowitej kubatury budynku. W najbliższym czasie rozpoczęta zostanie modernizacja wewnątrz budynku dla pięt 1-go i 2-go. Elementem remontu pomieszczeń będzie również instalacja klimatyzacji i wentylacji mechanicznej. Wentylacja nawiewno – wywiewna wraz z schładzaniem powietrza pracująca w trybie ciągłym, znajduje się w pomieszczeniach mammografu oraz serwerowni.

W budynku B przy ul. Zwycięstwa 31/32 w większości pomieszczeń wykorzystuje się wentylację mechaniczną nawiewno - wywiewną, która jest produkowana przez osiem niezależnych central klimatyzacyjnych. Jedna z central pracuje w układzie wyłącznie nawiewu, pozostałe w układzie nawiewno – wywiewnej instalacji z możliwością odzysku ciepła. Na dachu niższej kondygnacji w obu częściach budynku B znajduje się zespół central wentylacyjnych firm CLIMOR oraz HIGIENS wszystkie z filtrami HEPA obsługujących pomieszczenia, dla których obowiązują podwyższone wymagania jakości dostarczanego powietrza oraz sposobu jego filtracji, ze względu na sanitarno-medyczne przeznaczenie tych pomieszczeń.

Centrale wentylacyjne zasilane są z dwóch rodzajów źródeł. Dla dwóch central zaopatrujących bloki operacyjne paliwem jest ciepło z sieci ciepłowniczej GPEC. Centrale te pracują w trybie ciągłym bez osłabień sezonowych ani godzinowych. Centrale (2 szt) zapewniające wymianę powietrza dla pomieszczeń mammografu oraz apteki również zasilane z węzła cieplnego, pracują sezonowo w czasie dogrzewania, lub schładzania pomieszczeń. Pozostałe centrale są zasilane energią elektryczną i pracują w trybie ciągłym z osłabieniami sezonowymi i godzinowymi.

10.9 Charakterystyka OZE

W przypadku audytowanych obiektów, nie wykorzystuje się odnawialnych źródeł energii.

11 Analiza energetyczna obiektów dla lokalizacji WCO

11.1 Charakterystyka budynków i budowli

Budynek A: Przychodnie wraz z częścią administracyjną

Budynek pochodzi z 1916r., zbudowany jest w tradycyjnej murowanej technologii wznoszenia. Jest to budynek 4-ro kondygnacyjny podpiwniczony (niski parter), z w pełni zagospodarowanym poddaszem użytkowym. Budynek w latach 1992-93, a następnie w latach 2001-02 został rozbudowany i w całości docieplony. Ściany części najstarszej wzniesione są z cegły ceramicznej pełnej, część dobudowana wzniesiona została z pustaków ceramicznych na zaprawie cementowo – wapiennej. Całość budynku została docieplona warstwą styropianu $d=10+8\text{cm}$. Dach w konstrukcji drewnianej wielospadowy, również został docieplony wełną mineralną $d=15\text{cm}$.

Budynek nr 1A ul. M. Skłodowskiej-Curie



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: Kocioł gazowy TRIOBLOC TE75-150

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 95% |
| Sprawność regulacji | 88% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 77% |

| | |
|--|---|
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: Kocioł gazowy TRIOBLOC TE75-150

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 88% |
| Sprawność przesyłu | 58% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 62% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|--|-----------------------|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | mieszana |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 2443,7 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 280,8 m ³ |
| Wentylacja mechaniczna: centrala wentylacyjna. | |

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m² *K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|-----------------------|----------------------|----------------|----------------|---------------|
| Ściana zew. cegła | 1441,34 | 0,20 | 0,20 | 0,23 |
| Ściana zew. pustak | 278,72 | 0,17 | 0,17 | 0,23 |
| Dach wielospadowy | bd | 0,18 | 0,18 | 0,18 |
| Podłoga na gruncie | 170,52 | 0,38 | 0,24 | 0,30 |
| Okna i drzwi | 170,52 | 1,3 | 1,3 | 1,1 |

Budynek B: Przychodnie, szpital jednego dnia i administracja

Budynek zbudowany został w latach 70-tych ubiegłego wieku, pierwotnie zaprojektowany jako przychodnia lekarska. Budynek zbudowany jest w technologii tradycyjnej murowanej na szkielecie żelbetonowym monolitycznym z wypełnieniem gazobetonem o gr 38cm. Dach płaski, docieplony, kryty papą, na podbudowie stropu DZ-3. W trakcie rozbudowy w 2010r. wykonano docieplenie większości ścian zewnętrznych. Dokładne zestawienie przegród oraz ich parametrów znajduje się w kolejnym podrozdziale.

Dla wymagającego docieplenia obiektu wartość energii pierwotnej i finalnej przed i po dociepleniu ulega nieznacznemu obniżeniu.

Budynek nr 2B Al. Zwycięstwa 31/32



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy GPEC

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|--|------------|
| Sprawność wytwarzania | 93% |
| Sprawność regulacji | 82% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 73% |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy GPEC

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|-----------------------|-----|
| Sprawność wytwarzania | 98% |
|-----------------------|-----|

| | |
|---|------------|
| Sprawność przesyłu | 60% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 59% |

Charakterystyka systemu wentylacji

| | |
|--|--|
| Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | mieszana |
| Kubatura wentylowana naturalnie | 641,70 m ³ |
| Kubatura wentylowana mechanicznie | 1 – 3720,84 m ³ 2 – 4305,20 m ³ |

Wentylacja mechaniczna: 1. centrala wentylacyjna,
2. wywiewna przez kanały wentylacyjne lub dachowe, nawiew przez nawiewniki okienne

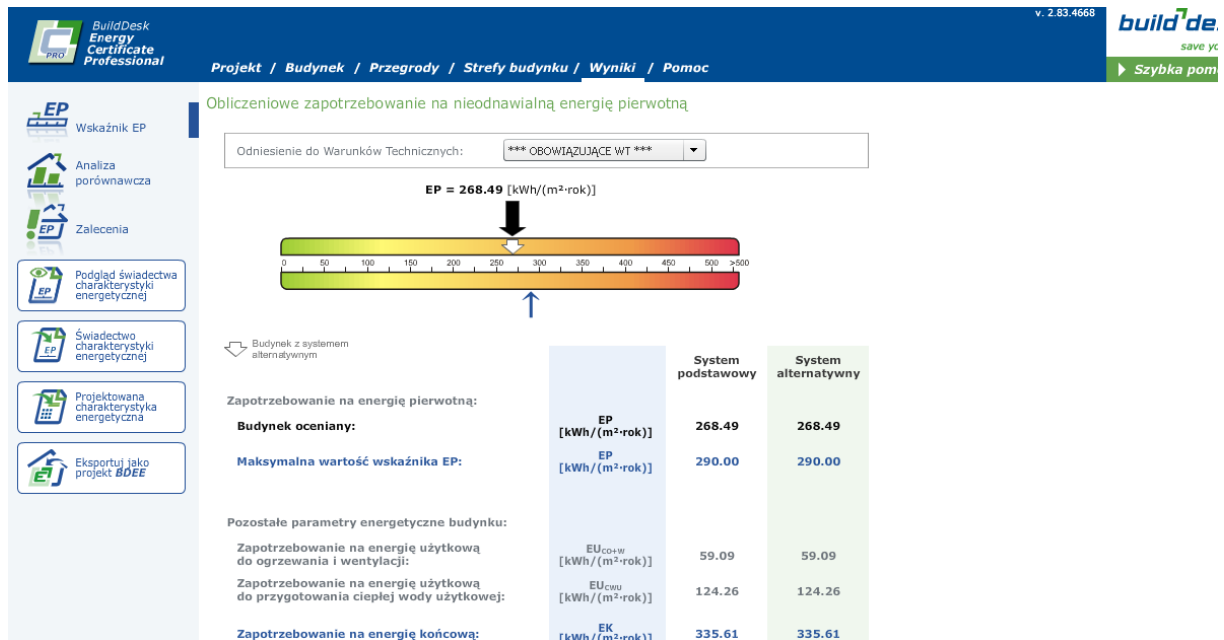
Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

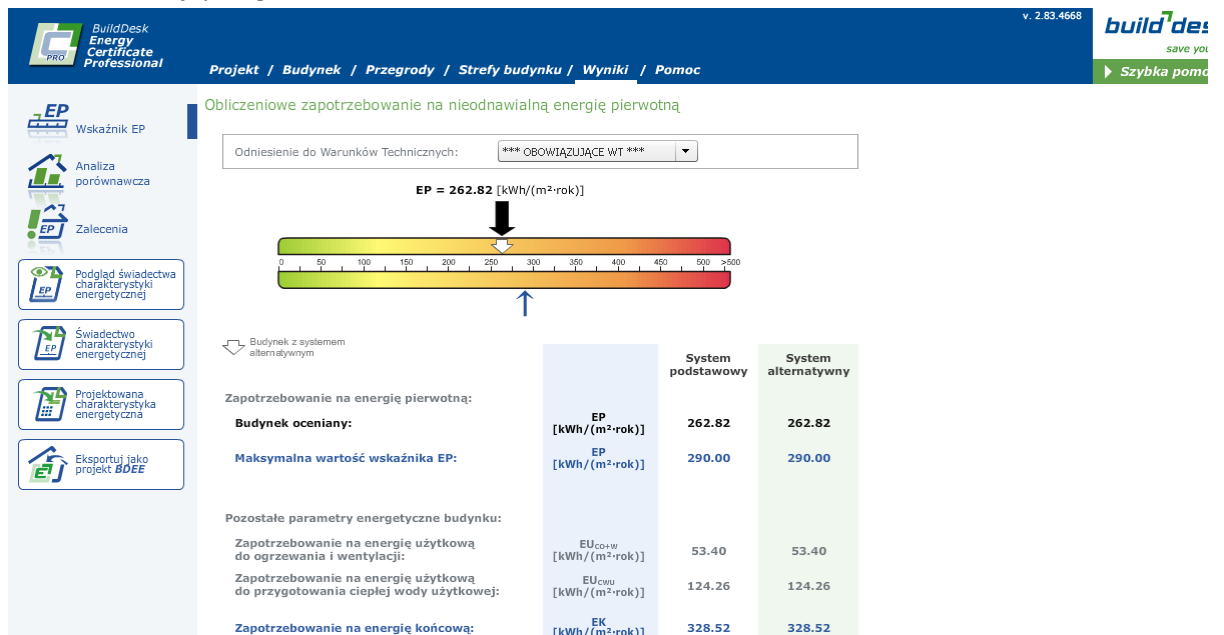
- m²** - powierzchnia przegrody
U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)
U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody
SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|--------------------|----------------|---------|---------|--------|
| Ściana zew. 0.24 | 1610,12 | 0,24 | 0,24 | 0,23 |
| Ściana zew. 1.5 | 158,30 | 1,5 | 0,20 | 0,23 |
| Strop zew. | 625,5 | 0,17 | 0,17 | 0,18 |
| Podłoga na gruncie | 849,2 | 0,26 | 0,26 | 0,3 |
| Okna i drzwi | nd | 1,1 | 1,1 | 1,1 |

Przed modernizacją przegród:



Po modernizacji przegród



Budynek B: Pracownia Diagnostyki Obrazowej

Budynek dobudowany w 2010r. do istniejącej już 5-cio kondygnacyjnej części budynku przychodni i szpitala. Budynek jest niepodpiwniczony, dwukondygnacyjny o konstrukcji żelbetowej. Ściany zewnętrzne zaizolowane styropianem o gr 14cm., stropodach również jest docieplony.

Budynek nr 1B Al. Zwycięstwa 31/32



Charakterystyka systemu ogrzewania

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy GPEC

Sprawności składowe systemu ogrzewania.

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 93% |
| Sprawność regulacji | 82% |
| Sprawność przesyłu | 96% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita systemu ogrzewania | 73% |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1 |
| Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1 |

Charakterystyka systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła: węzeł ciepłowniczy GPEC

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

| | |
|---|------------|
| Sprawność wytwarzania | 98% |
| Sprawność przesyłu | 60% |
| Sprawność akumulacji | 100% |
| Sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody użytkowej | 59% |

Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) mechaniczna
Kubatura wentylowana naturalnie 0,0 m³
Kubatura wentylowana mechanicznie 1800,0 m³
Wentylacja mechaniczna: wywiewna przez kanały wentylacyjne lub dachowe,
nawiew przez nawiewniki okienne.

Charakterystyka energetyczna przegród budowlanych :

Opis:

m² - powierzchnia przegrody

U - współczynnik przewodzenia ciepła (W/ m²*K)

U 2017 - współczynnik obowiązujący od 01.01.2017 dla danego typu przegrody

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów

| Opis przegrody | m ² | U pocz. | U końc. | U 2017 |
|----------------------|----------------|---------|---------|--------|
| Ściana zew. 0.22 | 119,0 | 0,22 | 0,22 | 0,23 |
| Ściana zew. luksfery | 28,88 | 1,8 | 0,90 | 0,23 |
| Strop zew. | 475,7 | 0,17 | 0,17 | 0,18 |
| Okna, drzwi 1.1 | 435,58 | 1,3 | 1,3 | 1,1 |
| Drzwi 2.6 | 25,16 | 2,6 | 1,5 | 1,5 |
| Świetlik dachowy | 7 | 1,6 | 1,1 | 1,3 |

11.2 Zestawienie powierzchni ogrzewanych budynków i budowli

Ze względu na niewielką powierzchnię wykorzystywaną na cele administracyjno - biurowe oraz techniczne, oba budynki w całości są traktowane jako powierzchnie, na których świadczy się usługi medyczne. W poniższej tabeli zawarto zestawienie obiektów z podaniem ich powierzchni użytkowej oraz ogrzewanej.

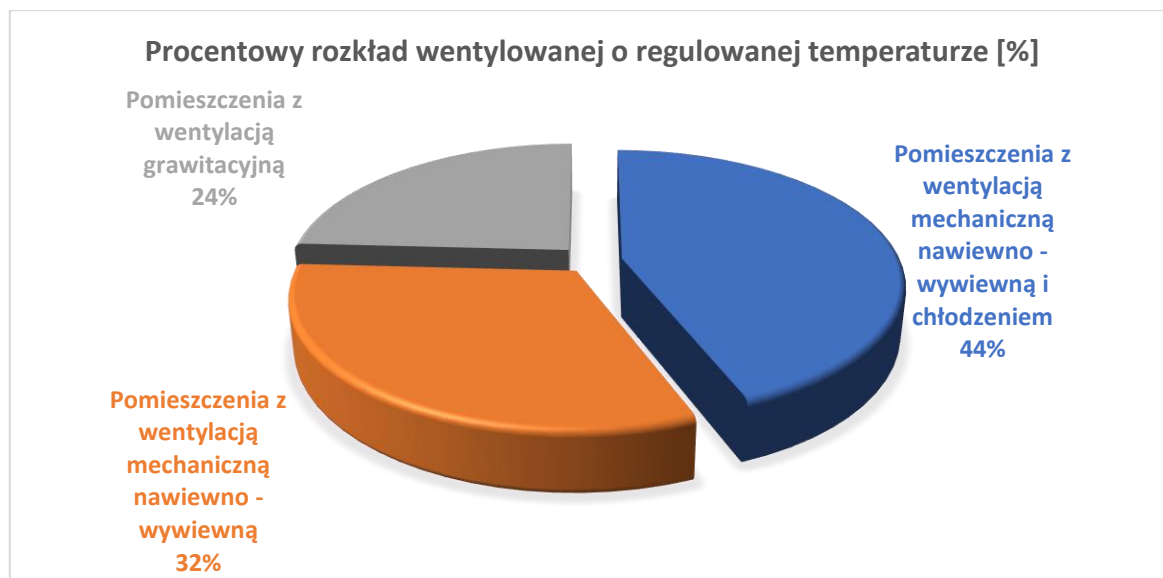
| Adres obiektów | Funkcja budynku | Suma powierzchni użytkowej [m ²] | Suma powierzchni ogrzewanych [m ²] | Powierzchnia ogrzewana [%] |
|------------------------------------|--|--|--|----------------------------|
| Ul. M. Skłodowskiej Curie 2, bud A | Przychodnie wraz z częścią administracyjną | 899,10 | 899,10 | 100% |
| Al. Zwycięstwa 31/32 bud B | Sekretariat, Poradnie, Oddziały szpitalne | 2 935,05 | 2 935,05 | 100% |
| Al. Zwycięstwa 31/32 bud B | Pracownia Diagnostyki Obrazowej | 683,64 | 683,64 | 100% |
| łącznie | | 4 517,79 | 4 517,79 | |

Tabela nr 53: Procentowy rozkład powierzchni użytkowej per powierzchnia ogrzewana - WCO

Podobnie sytuacja się ma z powierzchnią chłodzoną i wentylowaną mechanicznie. W poniższym zestawieniu określono ich podział procentowy.

| Przeznaczenie obiektów | Suma pow. Użytkowych [m ²] | Procent powierzchni [%] |
|--|--|-------------------------|
| Al. Zwycięstwa (Prac. Diagnostyki Obrazowej) | 683,64 | 100% |
| Pomieszczenia z wentylacją mechaniczną nawiewno - wywiewną i chłodzeniem | 683,64 | 100% |
| Pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną | 0,00 | 0% |
| Al. Zwycięstwa (Przychodnie, szpital, biura) | 2 935,05 | 100% |
| Pomieszczenia z wentylacją mechaniczną nawiewno - wywiewną i chłodzeniem | 1240,28 | 42% |
| Pomieszczenia z wentylacją mechaniczną nawiewno - wywiewną | 1435,77 | 49% |
| Pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną | 259,00 | 9% |
| Ul. M. Skłodowskiej-Curie (Przychodnia, administracja) | 899,10 | 100% |
| Pomieszczenia z wentylacją mechaniczną nawiewno - wywiewną i chłodzeniem | 66,40 | 7% |
| Pomieszczenia z wentylacją mechaniczną nawiewno - wywiewną | 0,00 | 0% |
| Pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną | 832,7 | 93% |
| Suma końcowa | | |

Tabela nr 54: Procentowy rozkład powierzchni o chłodzonej temperaturze oraz wentylacji mechanicznej - WCO



Wykres nr 9: Procentowy rozkład powierzchni o chłodzonej temperaturze oraz wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej - WCO

Analizując powyższe należy przyjąć, że ~50% całkowitej powierzchni użytkowanej wszystkich obiektów to powierzchnie o regulowanej temperaturze, klimatyzowane z instalacją mechaniczną nawiewno – wywiewną, częściowo z odzyskiem ciepła.

11.3 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie co

W zestawieniach uwzględniono wszystkie typy źródeł CO: kocioł gazowy, energię elektryczną zasilającą centrale nawiewno-wywiewne i splity oraz instalację sieci ciepłowni miejskiej GPEC. Poniżej znajduje się rozkład procentowy oraz koszty wytworzenia ciepła przez poszczególne jego źródła. Zestawienie przygotowano w oparciu o pozyskaną wiedzę w czasie wizji lokalnych oraz obliczenia zgodnie z metodologią sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej. Ze względu na ramy czasowe audytu przypadające poza sezonem grzewczym, nie było możliwości pomierzenia faktycznego zużycia dobowego ani miesięcznego energii cieplnej. Organizacja również nie ma możliwości monitorowania/mierzenia faktycznego zużycia energii elektrycznej na te cele.

W poniższej tabeli znajduje się zestawienie opracowane na podstawie danych finansowych dotyczących ogrzewania udostępnionych przez firmę COPERNICUS dla lokalizacji WCO. Zestawienia dotyczą zużycia energii cieplnej w latach 2015-2017 oraz poniesionych na ten cel kosztów.

Dla obliczeń podanych w poniższej tabeli przyjęto koszt netto dla mediów:

- gaz taryfa W-4 ;
- ciepło taryfa VIII.2, moc zamówiona 200kW;
- energia elektryczna taryfa C21;

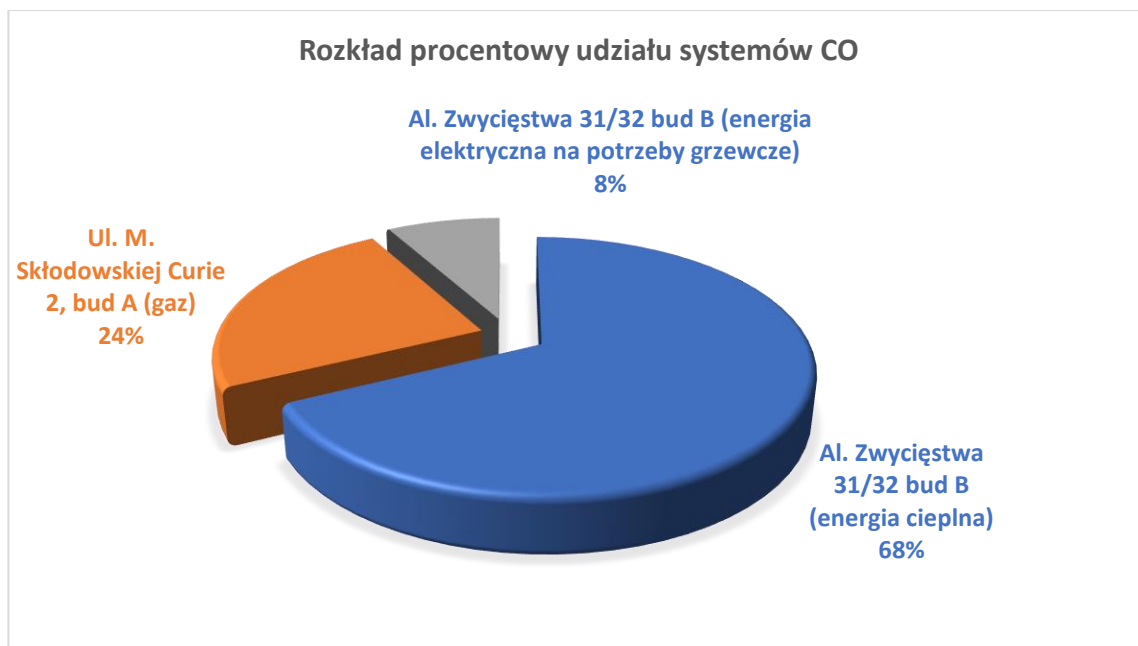
| koszt energii cieplnej [zł] netto | 2015 | 2016 | 2017 | Suma końcowa | udział procentowy |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|
| Węzeł cieplny GPEC | b.d. | 92 362,29 zł | 57 024,42 zł | 149 386,71 zł | 69,45% |
| Kotłownia na kocioł gazowy 75kW | 12 648,02 zł | 13 290,23 zł | 6 941,04 zł | 32 879,29 zł | 15,28% |
| Energia elektryczna | 13 139,40 zł | 13 139,40 zł | 6 569,70 zł | 32 848,50 zł | 15,27% |

Tabela nr 55: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na ogrzewanie budynków WCO

W przypadku ww lokalizacji ciepło dla ogrzania pomieszczeń oraz dla przygotowania ciepłej wody użytkowej jest generowane z tych samych źródeł. Nie ma możliwości zmierzenia ilości energii dla każdego z rozbiorów. Wszystkie podane w bieżącym podrozdziale wartości zostały obliczone na podstawie analizy otrzymanych faktur za media. Dla zestawienia CO posłużono się przedstawionymi danymi przez Audytowanego fakturami zakupu paliwa, na których znajdują się odczyty z właściwych liczników. Wskazania odczytów zostały odpowiednio (na podstawie mocy zamówionych) pomniejszone o zużycie paliwa na przygotowanie cwu.

| Energia cieplna [kWh] | 2015 | 2016 | 2017 | suma końcowa | udział procentowy |
|---|-----------|------------|------------|-----------------------|-------------------|
| Al. Zwycięstwa 31/32 bud B (energia cieplna) | b.d. | 392 584,67 | 241 230,67 | 633 815,33 | 67,80% |
| Ul. M. Skłodowskiej Curie 2, bud A (gaz) | 71 186,08 | 99 999,90 | 53 593,02 | 224 779,00 | 24,04% |
| Al. Zwycięstwa 31/32 bud B (energia elektryczna na potrzeby grzewcze) | 30 500,00 | 30 500,00 | 15 250,00 | 76 250,00 | 8,16% |
| | | | | 934 844,34 kWh | |

Tabela nr 56: Rozkład udziału zużycia energii cieplnej w kWh na ogrzewanie budynków WCO



Wykres nr 10: Procentowy rozkład udziału w energii cieplnej poszczególnych źródeł CO - WCO

11.4 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie cwu

W celu oszacowania energii cieplnej wykorzystywanej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej przyjęto jako wzorcowe wskazania zużycia paliwa w sezonie letnim.

W zestawieniach uwzględniono wszystkie typy źródeł CO: kocioł gazowy, oraz węzeł ciepłowni GPEC. Poniżej znajduje się rozkład procentowy oraz koszty wytworzenia ciepła przez poszczególne jego źródła. Zestawienie przygotowano w oparciu o pozyskaną wiedzę w czasie wizji lokalnych oraz dokumenty finansowe. Dla budynku przy ul. M. Skłodowskiej - Curie nie ma możliwości rozbicia zużytego paliwa gazowego na cele grzewcze i przygotowania CWU. Podobnie jak przy analizie CO, posłużono się tutaj wzorcowymi odczytami stanów liczników poza sezonem grzewczym. Dla kompleksu przy Al. Zwycięstwa dokonano odczytów z faktur, gdzie na podstawie mocy zamówionych dokonana została analiza rozbiory ciepła na przygotowanie CO i CWU.

W poniższej tabeli znajduje się zestawienie opracowane na podstawie danych finansowych dotyczących ogrzewania udostępnionych przez firmę COPERNICUS dla lokalizacji WCO. Zestawienia dotyczą zużycia energii cieplnej w latach 2015-2017 oraz poniesionych na ten cel kosztów.

Dla obliczeń podanych w poniższej tabeli przyjęto koszty netto dla mediów:

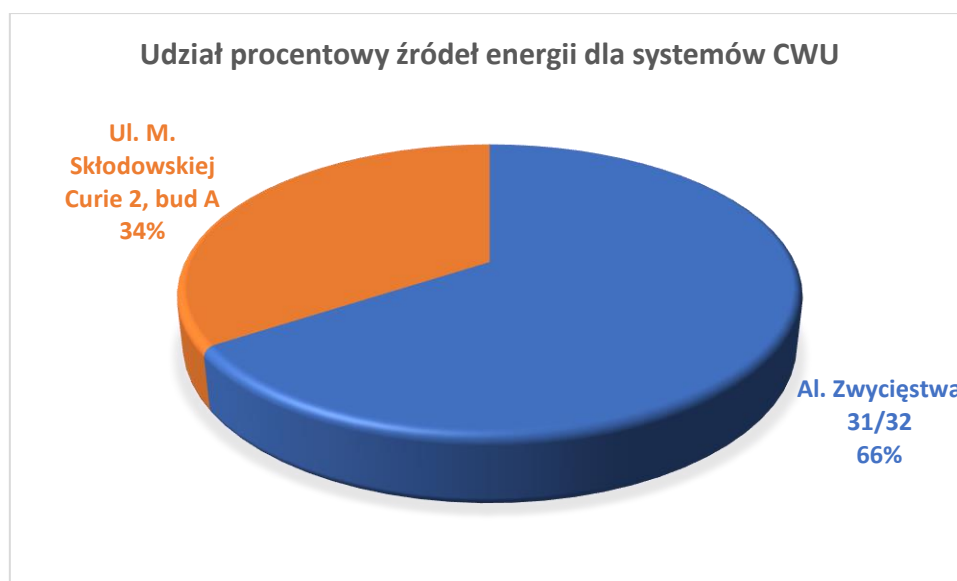
- gaz taryfa W-4;
- ciepło taryfa VIII.2, moc zamówiona 45kW;

| koszt energii cieplnej [zł] netto | 2015 | 2016 | 2017 | Suma końcowa | udział procentowy |
|-----------------------------------|----------|-----------|-----------|--------------|-------------------|
| Węzeł ciepłny GPEC | b.d. | 42 147,34 | 14 256,10 | 56 403,44 | 78,76% |
| Kotłownia na kocioł gazowy 75kW | 6 444,92 | 6 812,42 | 1 957,73 | 15 215,07 | 21,24% |

Tabela nr 57: Rozkład udziału zużycia kosztów energii na przygotowanie cwu -WCO

| energia cieplna [kWh] | 2015 | 2016 | 2017 | Suma końcowa | udział procentowy |
|------------------------------------|-----------|------------|-----------|-----------------------|-------------------|
| Al. Zwycięstwa 31/32 bud B | b.d. | 131 248,11 | 60 307,67 | 191 555,78 | 66% |
| Ul. M. Skłodowskiej Curie 2, bud A | 38 359,82 | 46 164,9 | 15 115,98 | 99 640,70 | 34% |
| Suma | | | | 291 196,48 kWh | |

Tabela nr 58: Rozkład udziału zużycia energii cieplnej w kWh na przygotowanie cwu - WCO



Wykres nr 11: Procentowy rozkład udziału w energii cieplnej poszczególnych źródeł cwu - WCO

11.5 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na oświetlenie

W czasie audytu została przeprowadzona szczegółowa inwentaryzacja całego oświetlenia wewnętrznego oraz zewnętrznego we wszystkich lokalizacjach. W lokalizacji WCO Al. Zwycięstwa 31/32 oraz ul. M. Skłodowskiej – Curie 2 przypada niecałe 17% całkowitej mocy zapotrzebowanej na oświetlenie. W odniesieniu do innych lokalizacji/obiektów, jest to dobry współczynnik. Wynika on z faktu, że niemal połowa istniejącego oświetlenia została wymieniona na energooszczędne świetlówki LED. Pozwoliło to na zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną o 35% w skali całego oświetlenia w obu lokalizacjach WCO.

| lokalizacja | Suma rocznego zużycia energii [kWh] w szczycie | Suma rocznego zużycia energii [kWh] poza szczytem | Suma rocznego zużycia energii [kWh] | Rozkład procentowy [%] |
|------------------------------------|--|---|-------------------------------------|------------------------|
| Al. Zwycięstwa 31/32 bud B | 26 484,40 | 33 105,50 | 59 589,90 | 74,89% |
| Ul. M. Skłodowskiej Curie 2, bud A | 9 688,93 | 9 761,93 | 19 450,85 | 24,45% |
| Oświetlenie zewnętrzne | 43,80 | 481,80 | 525,60 | 0,66% |
| Suma końcowa | 36 217,13 | 43 349,23 | 79 566,35 | 100,00% |

Tabela nr 59: Rozkład udziału zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wew. i zew. w lokalizacjach WCO

11.6 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na pracę urządzeń

Przedsiębiorstwo nie prowadzi monitoringu zużycia energii elektrycznej przez urządzenia. Na potrzeby audytu został przeprowadzony spis wszystkich odbiorników energii, do których zarówno pracownicy przedsiębiorstwa jak i Audytorzy uzyskali dostęp. Ze względu na specyfikę działalności firmy, wszystkie urządzenia pogrupowano wg ich sposobu użytkowania i przeznaczenia:

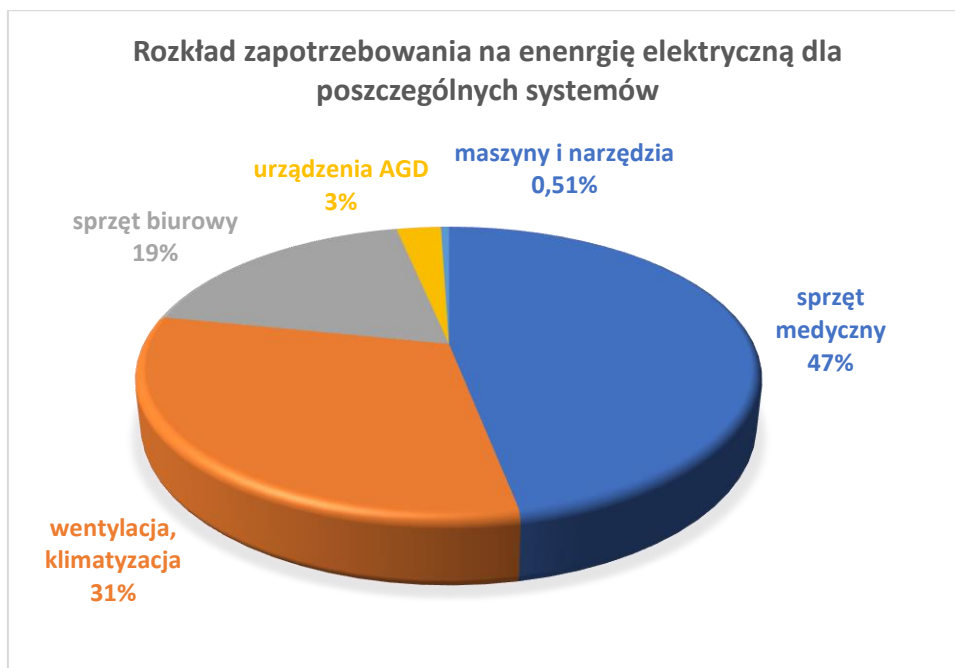
- Klimatyzacja i wentylacja;
- Napędy i maszyny;
- Urządzenia medyczne;
- Urządzenia AGD;
- Sprzęt biurowy.

Spis urządzeń został wykonany we wszystkich lokalizacjach, gdyż jego użytkowanie ma bezpośredni wpływ na wielkość zużycia energii elektrycznej oraz na wysokość opłat. Wskaźnik zapotrzebowania na energię elektryczną oszacowano na podstawie liczby urządzeń danego typu, ich mocy znamionowej oraz parametrów pracy podanych przez producenta. Wskaźnik zapotrzebowania na energię elektryczną oszacowano na podstawie liczby urządzeń danego typu, ich mocy znamionowej oraz parametrów pracy podanych przez producenta danego urządzenia oraz zadeklarowanego przez użytkowników czasu pracy urządzeń.

W kolejnych zestawieniach pokazany jest procentowy rozkład zapotrzebowania na energię elektryczną w odniesieniu do poszczególnych lokalizacji oraz ze względu na grupę odbiorników.

| Energia elektryczna | Roczne zużycie energii [kWh] | Procentowe roczne zużycie energii [%] |
|---|------------------------------|---------------------------------------|
| WCO Al. Zwycięstwa 31/32 i ul. M. Skłodowskiej – Curie 2 | | |
| sprzęt medyczny | 200 391,70 | 46,95% |
| wentylacja, klimatyzacja | 133 419,95 | 31,26% |
| sprzęt biurowy | 79 048,50 | 18,52% |
| urządzenia AGD | 11 842,00 | 2,77% |
| maszyny i narzędzia | 2 161,25 | 0,51% |
| Suma końcowa | 426 863,40 | 100,00% |

Tabela nr 60: Struktura zużycia energii elektrycznej w lokalizacji WCO



Wykres nr 12: Graficzne przedstawienie struktury zużycia energii elektrycznej na potrzeby pracy urządzeń - WCO

Jak widać na powyższym wykresie, dominująca grupa urządzeń o największym zapotrzebowaniu na energię elektryczną są systemy wentylacji, chłodzenia i utrzymania regulowanej temperatury pomieszczeń. Dla sprzętu stanowiącego wyposażenie placówek energia elektryczna równomiernie jest dzielona do utrzymania procesów oraz pracy urządzeń medycznych i biurowych. Tak wysokie zapotrzebowanie na energię dla pracy urządzeń biurowych i medycznych wynika przede wszystkim nie z wysokiej mocy poboru odbiorników, ale z ilości pracującego sprzętu oraz czasu jego wykorzystania.

COPERNICUS Sp. z o.o.

ul. Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk

ul. Powstańców Warszawskich 1-2, 80-152 Gdańsk

Al. Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk

ul. Wejhera 12A, 80-346 Gdańsk

ul. Braci Majewskich 22, 80-457 Gdańsk

ul. Marii Skłodowskiej-Curie, 80-210 Gdańsk

Al. Zwycięstwa 31/32, 80-209 Gdańsk

E. Analiza zapotrzebowania energetycznego dla kompleksu COPERNICUS PL Sp. z o.o.

12 Analiza energetyczna przedsiębiorstwa

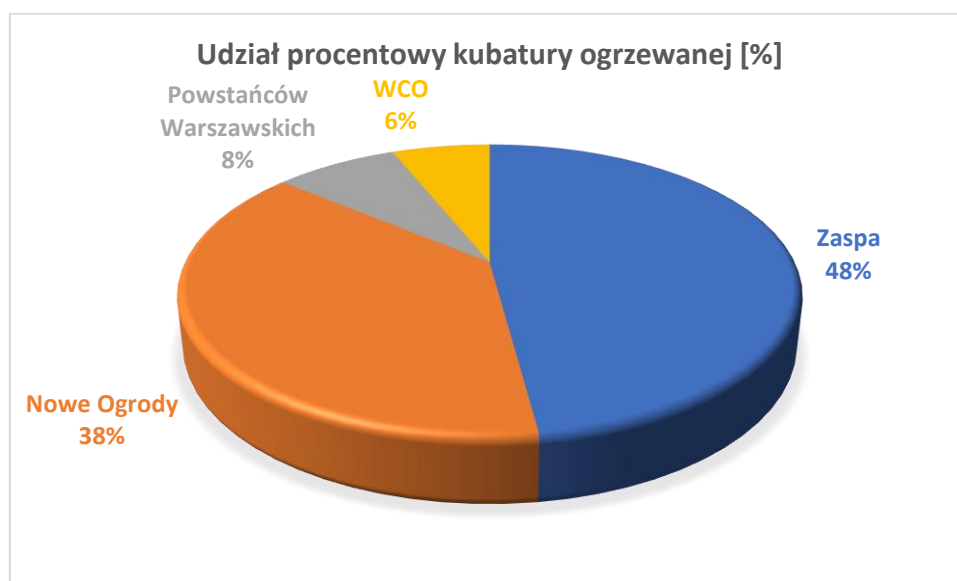
W poniższych podpunktach Audytorzy odnieśli się do analizy energetycznej całego przedsiębiorstwa w skali globalnej. Zestawiono ze sobą wszystkie systemy pokazując ich procentowy udział w zapotrzebowaniu na poszczególne media energetyczne. Dopiero w takim ujęciu można dokonać analizy zarówno możliwości optymalizacyjnych jak i odniesienia ewentualnych korzyści.

12.1 Zestawienie powierzchni ogrzewanych budynków i budowli

W poniższej tabeli zestawiono wielkość powierzchni o regulowanej temperaturze dla poszczególnych lokalizacji celem wskazania największych udziałów w zapotrzebowaniu na ciepło CO.

| lokalizacja | łącna kubatura o regulowanej temp. [m3] | udział procentowy kubatury ogrzewanej [%] |
|-------------------------|---|---|
| Zaspa | 157 111,19 | 47,89% |
| Nowe Ogrody | 125 412,56 | 38,23% |
| Powstańców Warszawskich | 25 380,40 | 7,74% |
| WCO | 20 164,50 | 6,15% |
| | 328 068,65 | 100,00% |

Tabela nr 61: Procentowy rozkład kubatury o regulowanej temperaturze



Wykres nr 13: Procentowy rozkład powierzchni o chłodzonej temperaturze oraz wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej - COPERNICUS

Jak widać na powyższym wykresie są dwie wyraźnie dominujące lokalizacje. Chociaż kompleks Nowych Ogrodach obejmuje większą część budynków, to w przypadku rozpatrywania tylko i wyłącznie powierzchni ogrzewanych i/lub chłodzonych, nie ustępuje on lokalizacji Zaspą.

Od 2010r. przedsiębiorstwo prowadzi prace remontowe w zakresie termomodernizacji budynków. Dzięki tym zabiegom w znacznym stopniu już wdrożono politykę optymalizacji zużywanej energii na systemy CO, CWU, CT oraz wentylację i chłodzenie. Do chwili obecnej docieplono około 80% wszystkich obiektów w których występuje zapotrzebowanie na energię ciepłą i/lub chłodzenie.

W kolejnym rozdziale w zestawieniu powierzchni budynków do docieplenia, ujęto jeszcze obiekty i lokalizacje, dla których proponuje się podjęcie działań optymalizacyjnych wraz z wyszczególnieniem prostej stopy zwrotu SPBT.

12.2 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby urządzeń

Przedsiębiorstwo nie prowadzi monitoringu zużycia energii elektrycznej przez urządzenia. Na potrzeby audytu został przeprowadzony spis wszystkich odbiorników energii, do których zarówno pracownicy przedsiębiorstwa jak i Audytorzy uzyskali dostęp. Ze względu na specyfikę działalności firmy, wszystkie urządzenia pogrupowano wg ich sposobu użytkowania i przeznaczenia:

- Klimatyzacja i wentylacja;
- Napędy i maszyny;
- Urządzenia medyczne;
- Urządzenia AGD;
- Sprzęt biurowy.

Spis urządzeń został wykonany we wszystkich lokalizacjach, gdyż jego użytkowanie ma bezpośredni wpływ na wielkość zużycia energii elektrycznej oraz na wysokość opłat. Wskaźnik zapotrzebowania na energię elektryczną oszacowano na podstawie liczby urządzeń danego typu, ich mocy znamionowej oraz parametrów pracy podanych przez producenta oraz zadeklarowanego przez użytkowników czasu pracy urządzeń.

W kolejnych zestawieniach pokazany jest procentowy rozkład zapotrzebowania na energię elektryczną w odniesieniu do poszczególnych lokalizacji oraz ze względu na grupę odbiorników.

W audytowanym obiekcie przeanalizowano rozkład energii elektrycznej pod różnym kontem zbierania danych oraz prowadzenia statystyk. Zużycie energii na poszczególne lokalizacje kształtuje się następująco:

| lokalizacja | średnioroczne zużycie energii [kWh] | Udział procentowy |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Nowe Ogrody | 3 720 849,42 | 55,17% |
| Zaspa | 2 124 476,21 | 31,50% |
| Powstańców Warszawskich | 472 563,35 | 7,01% |
| WCO | 426 863,40 | 6,33% |
| Suma końcowa | 6 744 752,38 | 100,00% |

Tabela nr 62: Średniomiesięczne zużycie energii elektrycznej COPERNICUS

Jak widać głównym odbiorcą energii elektrycznej jest kompleks w lokalizacji Nowe Ogrody. Poniżej przedstawiono rozbięcie na poszczególne systemy.

| Typ urządzeń: | średnioroczne zużycie energii [kWh] | średnioroczny koszt energii [zł] | udział procentowy |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| sprzęt medyczny | 3 047 224,25 | 1 143 783,51 zł | 45,18% |
| sprzęt biurowy | 1 315 681,66 | 505 766,30 zł | 19,51% |
| klimatyzacja, wentylacja, chłodzenie | 1 059 189,73 | 393 091,84 zł | 15,70% |
| maszyny, narzędzia, napędy | 538 020,48 | 192 633,24 zł | 7,98% |
| urządzenia AGD | 441 894,13 | 161 168,06 zł | 6,55% |
| urządzenia grzewcze | 329 199,22 | 119 044,74 zł | 4,88% |
| urządzenia RTV | 13 542,91 | 5 756,42 zł | 0,20% |
| Suma końcowa | 6 744 752,38 | 2 521 244,10 zł | 100,00% |

Tabela nr 63: Średniomiesięczne zużycie energii elektrycznej COPERNICUS

Energia zużywana do pracy i utrzymania sprzętu medycznego stanowi największy procent zapotrzebowania. Ze względu na specyfikę oraz politykę przedsiębiorstwa nie proponuje się w tym zakresie żadnych zmian. Firma dochowuje najwyższej staranności w doborze nabywanego sprzętu, jednakże parametry zużycia energii nie są tutaj najważniejszym kryterium wyboru. Sprzęt wysłużony jest sukcesywnie wymieniany na nowy. Należy również zwrócić uwagę, że w skład wyposażenia wchodzi specjalistyczny sprzęt o wysokim poborze energii. Aż dla 13 urządzeń moc znamionowa przekracza 50kWh. Poniżej znajduje się tabela w wykazem ilości urządzeń ze względu na ilość sprzętu danego rodzaju oraz ze względu na pobór energii.

| Rodzaj grupy urządzeń | Moc znamionowa [kWh] | Ilość sztuk | Moc sumaryczna [kWh] |
|--------------------------------------|----------------------|-------------|----------------------|
| Sprzęt medyczny wysokiej mocy | 5,0 ÷ 100,0 | 31 | 1313,20 |
| Klimatyzacja i wentylacja | 1,0 ÷ 110,0 | 98 | 745,28 |
| Sprzęt IT | 0,06 ÷ 1,2 | 2288 | 706,52 |
| Windy osobowe/towarowe | 3,7 ÷ 10,0 | 20 | 317,00 |
| Urządzenia grzewcze CO, CWU | 1,0 ÷ 18,0 | 63 | 228,44 |
| Sprzęt AGD | 0,01 ÷ 2,20 | 646 | 150,30 |
| Suma [kW] | | | 3 460,74 |

Tabela nr 64: Zestawienie mocy głównych odbiorników energii elektrycznej w COPERNICUS

12.3 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie CO

W poprzednich podrozdziałach Audytu wyspecyfikowano wszystkie typy źródeł CO dla poszczególnych lokalizacji. Poniżej znajduje się rozkład procentowy wytworzonego ciepła przez poszczególne źródła CO oraz podział na lokalizacje.

| lokalizacja | system przygotowania CO | ilość kWh (w 2016) | procent wykorzystania |
|----------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| Nowe Ogrody | węzeł ciepły | 4 541 008,32 | 96% |
| | CO elektryczne | 198 753,18 | 4% |
| | razem | 4 541 008,32 | 100% |
| Powstańców Warszawskich | węzeł ciepły | 1 300 303,66 | 100% |
| | CO elektryczne | | 0% |
| | razem | 1 300 303,66 | 100% |
| Zaspa | węzeł ciepły | 5 052 297,49 | 77,20% |
| | kotłownia gazowa | 996 357,98 | 15,22% |
| | kotłownia olejowa* | brak danych | 0,00% |
| | CO elektryczne | 81 304,83 | 7,57% |
| | razem | 6 129 960,28 | 100,00% |
| WCO | węzeł ciepły | 3 789 223,11 | 96,67% |
| | kocioł gazowy | 99 999,90 | 2,55% |
| | CO elektryczne | 30 500,00 | 0,78% |
| | razem | 3 919 723,02 | 100% |
| | | 15 890 995,28 | |

*bieg jałowy

Tabela nr 65: Bilans CO w firmie COPERNICUS

Dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50 kocioł parowy jest wyłączony z eksploatacji i przesunięty do roli źródła awaryjnego. W celach konserwacji oraz utrzymania systemu, kocioł ten jest uruchamiany raz na kwartał na jeden dzień. W tym czasie kocioł pracuje w biegu jałowym, bez rozbiórki energii, stąd nie rozpatruje się w niniejszym Audycie zużycia paliwa – oleju opałowego.

Reasumując głównym źródłem ciepła CO są węzły ciepłne. Pokrywają one prawie 90% całkowitego zapotrzebowania na ciepło CO.

| system przygotowania CO | łączne zużycie średnioroczne przez system [kWh] | bilans [%] |
|-------------------------|---|----------------|
| węzeł ciepły | 14 682 832,58 | 92,40% |
| kocioł gazowy | 1 096 357,88 | 6,90% |
| CO elektryczne | 111 804,82 | 0,80% |
| | 15 890 995,28 | 100,00% |

Tabela nr 66: Bilans energii cieplnej per system CO - COPERNICUS

Zestawienie przygotowano w oparciu o pozyskaną wiedzę w czasie wizji lokalnych, przekazanych dokumentów finansowych oraz obliczenia zgodnie z metodologią sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej. Ze względu na ramy czasowe audytu przypadające poza sezonem grzewczym, nie było możliwości pomierzenia faktycznego zużycia dobowego ani miesięcznego energii cieplnej. Organizacja również nie ma możliwości monitorowania/mierzenia faktycznego zużycia energii elektrycznej na te cele.



Wykres nr 14: Procentowy rozkład udziału w energii cieplnej poszczególnych źródeł CO - COPERNICUS

12.4 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na przygotowanie CWU

W celu oszacowania energii cieplnej wykorzystywanej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej przyjęto jako wzorcowe wskazania zużycia paliwa w sezonie letnim. W zestawieniach uwzględniono wszystkie typy źródeł CWU, których szczegółowa charakterystyka znajduje się w rozdziałach opisujących poszczególne lokalizacje.

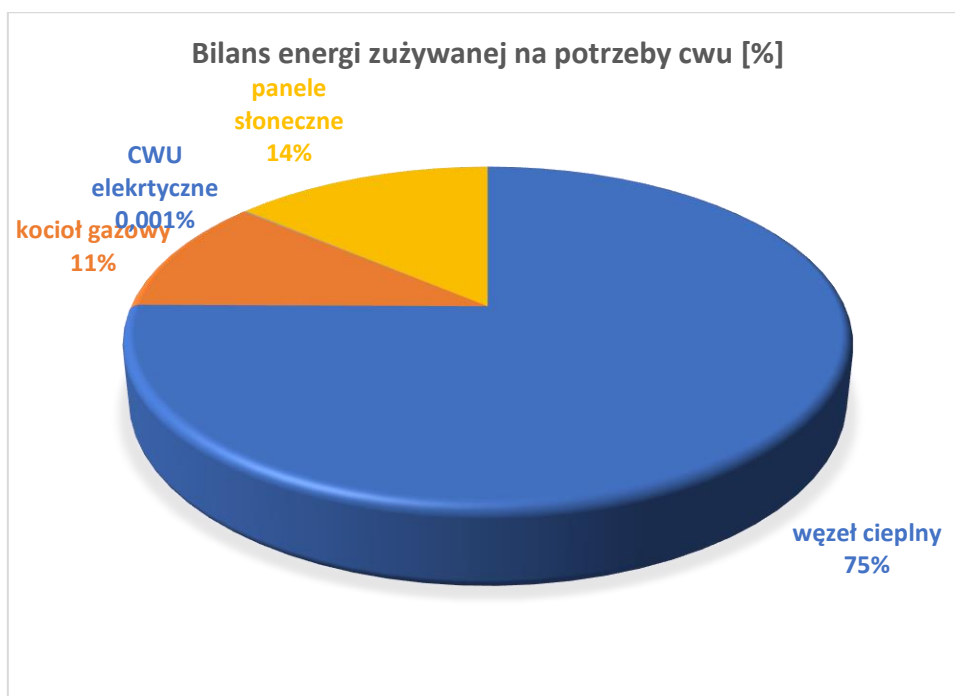
W poniższych tabelach znajdują się bilans źródeł energii wraz z procentowym ich wykorzystaniem przy podgrzaniu CWU.

| | system przygotowania CWU | ilość kWh (w 2016) | procent wykorzystania |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nowe Ogrody | węzeł ciepły | 917 697,22 | 72% |
| | panele słoneczne | 363 100,00 | 28% |
| | razem | 1 280 797,22 | 100% |
| Powstańców Warszawskich | węzeł ciepły | 277 087,78 | 76% |
| | panele słoneczne | 89 750,00 | 24% |
| | razem | 366 837,78 | 100% |
| Zaspa | węzeł ciepły | 1 263 074,37 | 77,95% |
| | kotłownia gazowa | 332 119,33 | 20,50% |
| | kotłownia olejowa | brak danych | 0,00% |
| | panele słoneczne | 21 528,00 | 1,33% |
| | elektryczne | 3 657,24 | 0,23% |
| | razem | 1 620 378,93 | 100% |
| WCO | węzeł ciepły | 131 248,11 | 74% |
| | kocioł gazowy | 46 164,90 | 26% |
| | razem | 177 413,01 | 100% |
| | suma całości | 3 445 426,94 | |

Tabela nr 67: Bilans udziału źródeł energii cieplnej w kWh na przygotowanie cwu per lokalizacje - COPERNICUS

| system przygotowania CWU | łącznie zużycie średnioroczne przez system [kWh] | bilans [%] |
|--------------------------|--|-------------|
| węzeł cieplny | 2 589 107,48 | 75% |
| kocioł gazowy | 378 284,23 | 11% |
| CWU elektryczne | 3 657,24 | 0,001% |
| panele słoneczne | 474 378,00 | 14% |
| | 3 445 426,94 | 100% |

Tabela nr 68: Bilans udziału źródeł energii cieplnej w kWh na przygotowanie cwu - COPERNICUS



Wykres nr 15: Procentowy rozkład udziału w energii cieplnej poszczególnych źródeł cwu - COPERNICUS

Największy udział w przygotowaniu ciepłej wody użytkowej mają węzły cieplne. Jak widać w powyższym zestawieniu źródłem podgrzania ciepłej wody są również instalacje solarne. Niestety, stanowią one tylko 14% -centowe źródło energii cieplnej. Instalacje solarne pracują na największych odbiorach energii, w lokalizacji Nowych Ogrodów, Zaspy oraz Powstańców Warszawskich. Specyfika obiektów (zgodą Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków) oraz możliwości zagospodarowania terenów, mocno ograniczają zastosowanie OZE.

12.5 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej na oświetlenie

W czasie audytu została przeprowadzona szczegółowa inwentaryzacja całego oświetlenia wewnętrznego oraz zewnętrznego we wszystkich lokalizacjach. W poniższej tabeli wykazano procentowy rozkład zużycia energii na potrzeby oświetlenia w poszczególnych lokalizacjach.

| lokalizacja | Suma rocznego zużycia energii [kWh] w szczycie | Suma rocznego zużycia energii [kWh] poza szczytem | Suma rocznego zużycia energii [kWh] | Rozkład procentowy [%] |
|-------------------------|--|---|-------------------------------------|------------------------|
| Nowe Ogrody | 164 160,87 | 804 120,92 | 968 281,78 | 45,21% |
| Zaspa | 274 207,86 | 564 744,68 | 838 952,54 | 39,18% |
| Powstańców Warszawskich | 35 834,24 | 171 920,37 | 207 754,61 | 9,70% |
| WCO | 36 166,03 | 42 787,13 | 78 953,15 | 3,69% |
| Oświetlenie zewnętrzne | 3 965,73 | 43 622,98 | 47 588,70 | 2,22% |
| Suma końcowa | 514 334,71 | 1 627 196,06 | 2 141 530,77 | 100,00% |

Tabela nr 69: Rozkład udziału zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wew. i zew. COPERNICUS

Szczegółowa analiza oraz propozycja optymalizacji została omówiona w kolejnym rozdziale.

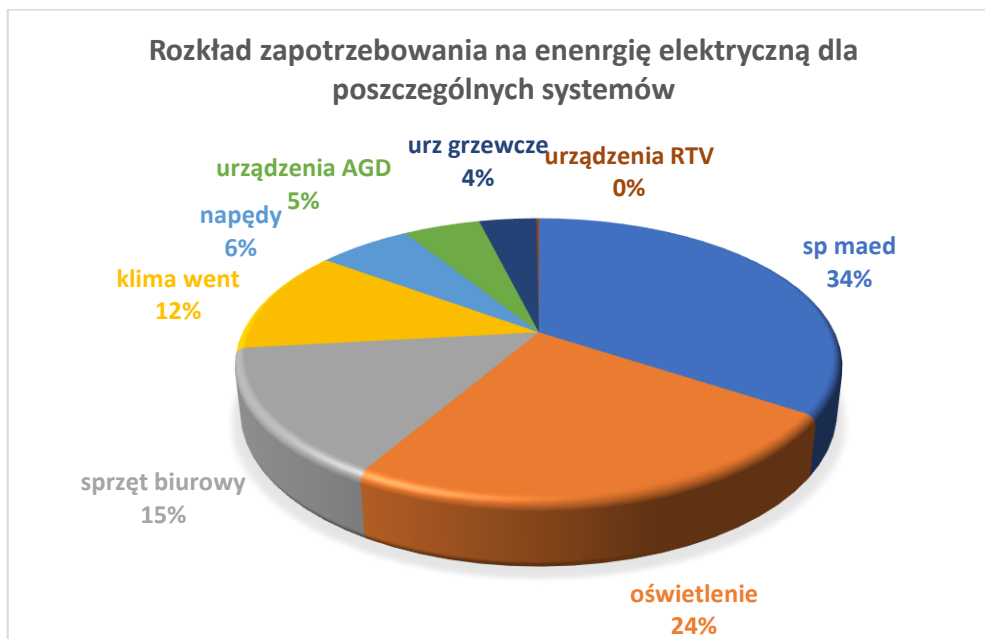
12.6 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii elektrycznej

| Lokalizacja: | Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh] | | | Udział procentowy |
|-------------------------|---|---------------------|---------------------|-------------------|
| | 2015 | 2016 | 2017 (do kwietnia) | |
| Nowe Ogrody | 4 583 254,00 | 4 698 432,00 | 1 513 846,00 | 55,36% |
| ZASPA | 2 433 041,00 | 2 601 281,00 | 957 225,00 | 30,65% |
| Powstańców Warszawskich | 501 193,00 | 681 072,00 | 227 197,00 | 8,03% |
| WCO | | 505 938,00 | 278 821,00 | 5,96% |
| Suma końcowa | 7 517 488,00 | 8 486 723,00 | 2 977 089,00 | 100% |

Tabela nr 70: Średniomiesięczne zużycie energii elektrycznej COPERNICUS

| Etykiety wierszy | średnioroczne zużycie energii w kWh | średnioroczny koszt energii [zł] | Udział procentowy |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| sprzęt medyczny | 3 047 224,25 | 1 143 783,51 zł | 34,29% |
| oświetlenie | 2 141 530,77 | 977 394,65 zł | 24,10% |
| sprzęt biurowy | 1 315 681,66 | 505 766,30 zł | 14,81% |
| klimatyzacja, wentylacja, chłodzenie | 1 059 189,73 | 393 091,84 zł | 11,92% |
| maszyny, narzędzia, napędy | 538 020,48 | 192 633,24 zł | 6,05% |
| urządzenia AGD | 441 894,13 | 161 168,06 zł | 4,97% |
| urządzenia grzewcze | 329 199,22 | 119 044,74 zł | 3,70% |
| urządzenia RTV | 13 542,91 | 5 756,42 zł | 0,15% |
| Suma końcowa | 8 886 283,16 | 3 498 638,74 zł | 100,00% |

Tabela nr 71: Struktura zużycia energii elektrycznej COPERNICUS



Wykres nr 16: Graficzne przedstawienie struktury zużycia energii elektrycznej na potrzeby pracy urzędzeń - COPERNICUS

Jak widać na powyższym wykresie, dominującą grupą urzędzeń o największym zapotrzebowaniu na energię elektryczną jest sprzęt medyczny. Równie energochłonną pozycją w przedsiębiorstwie jest oświetlenie.

12.7 Zestawienie zużycia i kosztów zużycia energii na środki transportu

Przedsiębiorstwo COPERNICUS PL Sp. z o.o. zgodnie z przyjętą polityką firmy korzysta z usług świadczonych przez podmioty zewnętrzne. Zestawienie oraz analiza transportu zawarta została w rozdziale podsumowania audytu.

12.8 Zestawienie gazów medycznych

Przedsiębiorstwo nie prowadzi zapisów monitorowania zużycia energii elektrycznej zużywanej na utrzymanie systemów instalacji gazów medycznych.

13 Analiza efektywności i optymalizacji

13.1 Analiza efektywności źródeł CO i CWU

W przedsiębiorstwie COPERNICUS w zależności od lokalizacji Audytorzy widzą możliwości zoptymalizowania obecnych źródeł CO. Takie przedsięwzięcia mogłyby zostać wdrożone w lokalizacji Poradni Leczenia Zeza przy ul. Wejhera 12A. Dodatkowo, ze względu na brak zasilania awaryjnego dla obiektu WCO przy ul. M. Skłodowskiej Curie 2, w kolejnym rozdziale przeprowadzona została analiza budowy nowego węzła ciepłego zasilanego z sieci miejskiej.

13.2 Analiza efektywności oświetlenia

Oświetlenie zewnętrzne:

Z wyłączeniem lokalizacji już poddanych modernizacji oświetlenia zewnętrznego (kompleks WCO oraz Nowe Ogrody oprawy parkowe LANZANI) należy rozważyć wymianę obecnego oświetlenia na oświetlenie energooszczędnie typu LED.

Oświetlenie wewnętrzne:

Audytorzy dokonali pełnej inwentaryzacji oświetlenia wewnętrznego i raporcie zostanie przedstawiona analiza opłacalności wymiany istniejącego oświetlenia na energooszczędne oprawy LED. W trakcie audytu dokonano wybiórczo pomiarów natężenia istniejącego oświetlenia i nie stwierdzono nieprawidłowości w zaprojektowanym oświetleniu. Stąd decyzja o wymianie opraw oraz źródeł światła w stosunku 1:1. PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

Pomiary zostały wykonane luksomierzem zgodnie z techniką prowadzenia tego typu pomiarów.

13.3 Analiza efektywności osłon termicznych budynków i budowli

Przedsiębiorstwo sukcesywnie od ponad dziesięciu lat przeprowadza procesy termomodernizacji budynków i obiektów we wszystkich lokalizacjach. Również planowane są kolejne prace modernizacyjne w zakresie poprawy parametrów termicznych osłon zewnętrznych budynków. W raporcie dokonano analizy efektywności oraz opłacalności ww. prac.

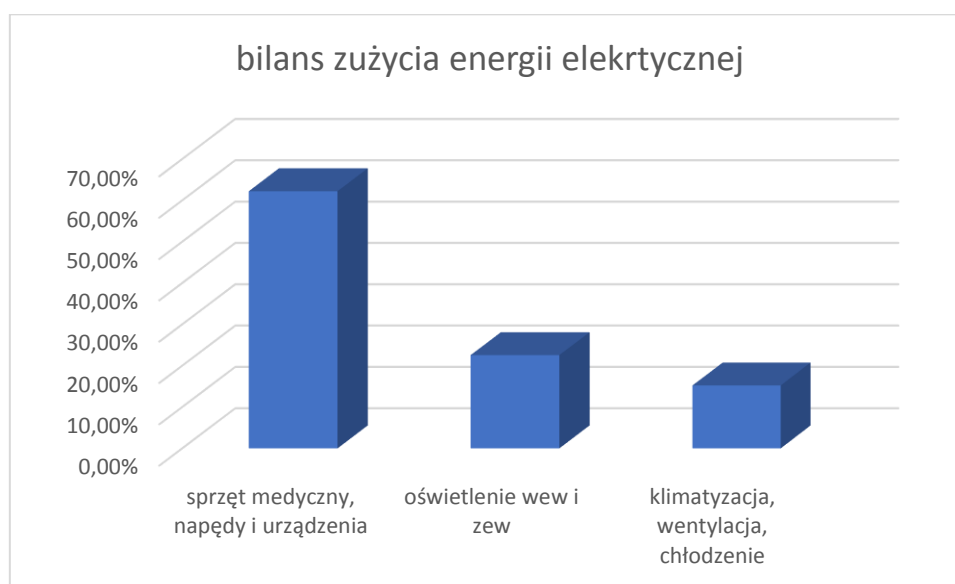
14 Wskaźniki energochłonności przedsiębiorstwa

14.1 Energia elektryczna

Na podstawie analizy i obliczeń poborów energii sporządzono szacunkowy bilans energii elektrycznej przedsiębiorstwa z podziałem na instalacje odbiorników celem identyfikacji największego potencjału oszczędności. Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli i na rysunku.

| Rodzaj systemu | Zużycie energii [kWh] | procentowy udział [%] |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sprzęt medyczny, napędy i urządzenia | 5 356 363,43 | 60,28% |
| Oświetlenie wew i zew | 2 141 530,77 | 24,10% |
| klimatyzacja, wentylacja, chłodzenie | 1 388 388,95 | 15,62% |

Tabela nr 72: Bilans rocznego zużycia energii elektrycznej przedsiębiorstwa COPERNICUS



Wykres nr 17: Procentowe zestawienie bilansu energii elektrycznej COPERNICUS

Największym odbiornikiem energii są tutaj urządzenia oraz sprzęt medyczny. Biorąc pod uwagę główną działalność firmy oferującej specjalistyczne usługi medyczne, a w tym usługi z użyciem wysokiej mocy aparatury, jest to jak najbardziej zasadne.

Największy potencjał widać natomiast w działaniach optymalizacyjnych dla obecnej instalacji oświetleniowej wewnętrznej dla wszystkich lokalizacji COPERNICUS.

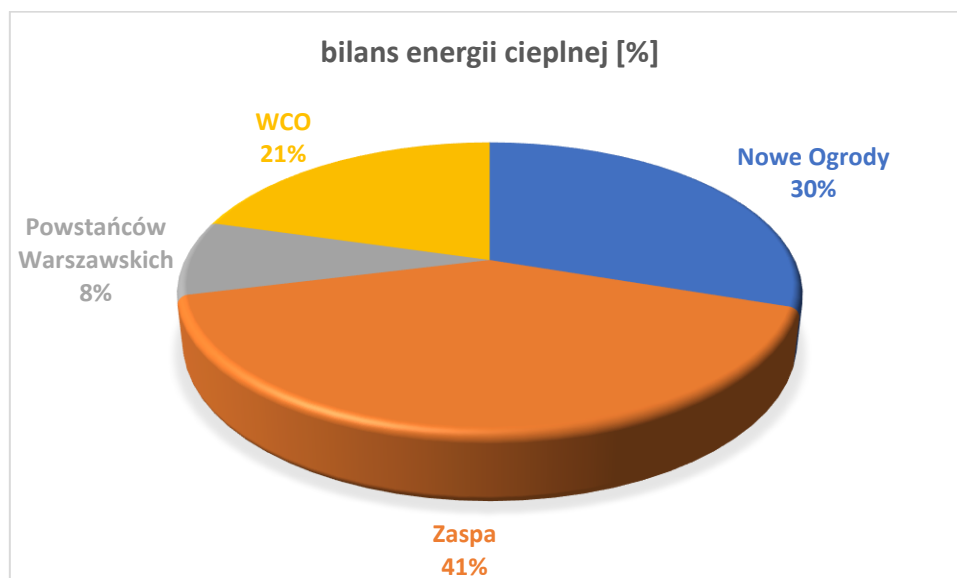
Ze względu na to, że finalny „produkt” obiektu nie jest mierzalny, najlepszym wskaźnikiem określającym energochłonność obiektu będzie całkowite zużycie energii elektrycznej porównywane rok do roku.

14.2 Energia cieplna

Na podstawie analizy udostępnionych dokumentów finansowych sporządzono szacunkowy bilans energii cieplnej dla całego przedsiębiorstwa na podstawie danych za 2016r. Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli i na rysunku.

| lokalizacja | Ilość zużytego ciepła [GJ] | Ilość zużytego ciepła [kWh] | Udział procentowy [%] |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Systemy CO | | | |
| Zaspa | 22 067,92 | 6 129 960,28 | 39,65% |
| Nowe Ogrody | 16 347,68 | 4 541 008,32 | 28,72% |
| WCO | 14 111,04 | 3 919 723,02 | 23,75% |
| Powstańców Warszawskich | 4 681,11 | 1 300 303,66 | 7,88% |
| | 57 207,74 | 15 890 995,28 | 100,00% |
| Systemy CWU | | | |
| Zaspa | 5 833,38 | 1 620 378,93 | 49,58% |
| Nowe Ogrody | 4 610,88 | 1 280 797,22 | 39,19% |
| Powstańców Warszawskich | 1 320,62 | 366 837,78 | 11,23% |
| WCO | 638,69 | 177 413,01 | 5,43% |
| | 12 403,57 | 3 268 013,93 | 100% |

Tabela nr 73: Średnioroczny bilans energii cieplnej wytwarzanej przez wykorzystywane źródła CO i CWU - COPERNICUS



Wykres nr 18: Procentowe zestawienie bilansu cieplnego dla wszystkich występujących systemów CO i CWU oraz chłodu - COPERNICUS

Przedsiębiorstwo nie ma możliwości pomiaru zużycia energii cieplnej na utrzymanie regulowanej temperatury w obiektach, innej niż odczyty z faktur za zużyte paliwa. Stąd wskaźnikiem energochłonności jest zestawienie zużycia energii rok do roku.

15 Raport : obszary poprawy efektywności energetycznej

15.1 Instalacja CO

Na podstawie zrealizowanego przeglądu energetycznego stwierdzono, że instalacja CO stanowi 56,39% zużycia całkowitej energii cieplnej, więc jest potencjalnie energochłonnym odbiornikiem energii dla przedsiębiorstwa. W skali całkowitego zapotrzebowania na ciepło energia ta stanowi 16 504 070,46 kWh w skali jednego roku, są to znaczne wartości stanowiące potencjał do oszczędności.

Dominującym źródłem ciepła są węzły ciepłownicze, ich udział w produkcji ciepła CO jest na poziomie 89%. Są to obecnie najbardziej wydajne oraz najmniej emisyjne źródła konwencjonalne. Kolejnych 7% energii cieplnej stanowi udział własnych kotłowni gazowych i olejowych, od których jednak firma sukcesywnie odchodzi. Od roku 2014 udział kotłowni gazowych został zmniejszony o połowę, co już stanowi rozpoczęte działania optymalizacyjne. Obecnie kotły gazowe, za wyjątkiem lokalizacji przy ul. M. Skłodowskiej – Curie, stanowią wyłącznie źródło rezerwowe dla systemów CO.

Obecnie przedsiębiorstwo w ogóle nie wykorzystuje zasobów OZE do ogrzewania powierzchni użytkowych, ani do wytwarzania ciepła technologicznego. Zdaniem Audytorów jest tutaj spory potencjał do optymalizacji. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii w postaci pomp ciepła czy instalacji fotowoltaiki nie zmniejszy zapotrzebowania na samą energię, ale zwiększy działania ochronne środowiska i zmniejszy emisję spalin.

Dla lokalizacji Al. Jana Pawła II 50, ul. Powstańców Warszawskich 1-2, Nowe Ogrody 1-6 oraz ul. M. Skłodowskiej - Curie obecnie zastosowane rozwiązania CO nie wymagają optymalizacji. Głównym powodem jest wysoki koszt inwestycji zastosowania alternatywnego źródła dla poszczególnych obiektów, w stosunku do obecnych kosztów zapotrzebowania na energię. Również nie w każdej lokalizacji istnieje swoboda montażu dowolnego źródła ciepła np. fotowoltaiki. Przykładem jest budynek WCO przy ul. M. Skłodowskiej – Curie 2, czy Al. Zwycięstwa 31/32, gdzie najtańszym systemem alternatywnym współpracującym z obecną instalacją były by panele solarne. Niestety ze względu na ścisłą zabudowę oraz brak wystarczających płaskich połaci dachowych, czy elewacji pionowych jest to niemożliwe do realizacji.

Alternatywą dla węzłów ciepłowniczych, ale wyłącznie jako uzupełnienie pracujące w bypass proponuje się zastosowanie pomp ciepła typu powietrze – woda lub (tam, gdzie powierzchnia gruntów jest wystarczająca) z wymiennikiem gruntowym. Są to pompy w wysokim współczynniku COP, które są odporne na zmienność warunków atmosferycznych.

Poniżej znajduje się tabela sprawności dla przykładowej pompy ciepła oraz kalkulacja modernizacji obecnego systemu grzewczego dla poszczególnych lokalizacji.

| Część budynku | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | pompa ciepła | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 80 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk | |
| Współczynnik W_H | 0,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Wybrany wariant wytwarzania | Pompy ciepła typu bezpośrednie odparowanie w gruncie/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45oC) | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 4,20 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,93 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 0,95 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 3,56 | - |

Tabela nr 74: Charakterystyka pompy ciepła (COP 4,2)

Przykładowego obliczenia dokonano dla lokalizacji WCO ul. M. Skłodowskiej – Curie 2.

| Modernizacja Pompa Ciepła | Redukcja zużycia energii finalnej [kWh] | Roczna oszczędność [zł] | Koszty wdrożenia [zł] | Prosty czas zwrotu SPBT [lata] |
|---------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| WCO, Al. Zwycięstwa 31/32 | 104 402,86 | 14 518,58 | 95 000,00 | 6,54 |

Tabela nr 75: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności (PC)

Analizując prosty czas zwrotu nakładu inwestycyjnego proponuje się rozpatrzenie budowy kotłowni z układem pomp ciepła pracujących w systemie uzupełnianym przez obecne źródła ciepła CO. Rozwiązanie to ma najkrótszy czas zwrotu nakładów inwestycyjnych, dla pompy ciepła powietrze - woda uzyskuje się bardzo korzystny czas zwrotu na poziomie sześciu lat.

Analizując modernizację systemu CO w dłuższej perspektywie czasu należy posłużyć się metodą LCC (Life Cycle Cost). Do analizy przyjęto wartość początkową budowy instalacji „od podstaw”, zakupu źródła ciepła oraz paliwa, a także końcową jego utylizację (jeśli występuje) zgodnie z poniższym wzorem:

$LCC = \text{Koszt nabycia} + \text{Koszt posiadania} + \text{Koszt likwidacji}$

Dla uproszczenia obliczeń, nie założono na tym etapie analizy stopy dyskonta, ani zmienności cen paliw czy obsługi serwisowej w perspektywie wieloletniej.

| kotłownia | koszt inwestycji | roczne zużycie ciepła | roczny koszt paliwa | roczny koszt eksploatacji | koszt obsługi/serwisu | zysk zbycia/utylizacji |
|---|------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|
| Węzeł cieplny | - zł | 146 164,80 | 38 002,85 zł | 500,00 zł | - zł | - zł |
| Kotłownia gazowa | - zł | 146 164,80 | 20 102,65 zł | 500,00 zł | 500,00 zł | 5 580,00 zł |
| pompa ciepła powietrze - woda | 95 000,00 zł | 146 164,80 | 5 584,07 zł | 250,00 zł | 300,00 zł | 5 000,00 zł |
| W kolejnych latach bilans LCC kształtuje się następująco: | | | | | | |
| kotłownia | po roku | po 5 latach | po 10 latach | po 15 latach | po 20 latach | |
| Węzeł cieplny | 38 502,85 zł | 192 514,25 zł | 385 028,50 zł | 577 542,75 zł | 770 057,00 zł | |
| Kotłownia gazowa | 21 102,65 zł | 105 513,25 zł | 211 026,50 zł | 316 539,75 zł | 422 053,00 zł | |
| pompa ciepła powietrze-woda | 101 134,07 zł | 125 670,35 zł | 156 340,70 zł | 187 011,05 zł | 217 681,40 zł | |

Tabela nr 76: LCC dla modernizacji źródła CO (WCO)

Jak widać na powyższym, poprawnie zaprojektowana oraz eksploatowana pompa ciepła z wymiennikiem gruntowym to inwestycja, która już w sześcioletniej perspektywie może przynieść wymierne korzyści.

Poniżej znajduje się kalkulacja kosztów oraz przedstawienie SPBT dla modernizacji węzła cieplnego dla lokalizacji Przychodni Leczenia Zeza. Ze względu na zły stan węzła oraz niską sprawność, należy rozpatrzyć jego całkowitą wymianę wraz z modernizacją systemu dystrybucji ciepła.

| BUDYNEK ZEZ | | | |
|--|----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Tabela zapotrzebowania na energię do ogrzewania i cwu budynku | | | |
| Przed modernizacją | | | |
| Rodzaj systemu | Energia użytkowa [kWh/rok] | Sumaryczna sprawność systemu | Energia finalna [kWh/rok] |
| System grzewczy budynku | 133 028 | 0,74 | 179 768 |
| PO modernizacji | | | |
| System grzewczy budynku | 133 028 | 0,91 | 146 185 |

Tabela nr 77: Zestawienie zapotrzebowania na energię CO i CWU dla węzła cieplnego – Poradnia Leczenia Zeza

Z powyższego wynika, że roczne oszczędności energii cieplnej inwestycja pozwala na oszczędność 33,5 tys kWh rocznie.

| Modernizacja Węzła cieplnego | Roczna oszczędność energii [kWh] | Roczna oszczędność kosztów [zł] | Koszty inwestycji [zł] | Prosty czas zwrotu SPBT [lata] |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Poradnia leczenia Zeza | 33 583,05 | 8 496,51 | 133 886,00 | 15,76 |

Tabela nr 78: SPBT dla węzła cieplnego – Poradnia Leczenia Zeza

15.2 Instalacja ciepłej wody użytkowej

Na podstawie zrealizowanego przeglądu energetycznego stwierdzono, że instalacja ciepłej wody użytkowej stanowi **11,17%** zużycia całkowitej energii cieplnej. W skali całkowitego zapotrzebowania na ciepło energia ta stanowi **3 268 013,93 kWh** w skali jednego roku, są to znaczne wartości stanowiące potencjał do oszczędności. W audytowanych lokalizacjach przygotowanie CWU odbywa się przy wykorzystaniu różnych źródeł ciepła, co pokazano w tabeli nr 65 na str. 160.

Największy udział w przygotowaniu ciepłej wody użytkowej ma ciepło wytwarzane przez węzły cieplne. Są to obecnie najbardziej wydajne oraz najmniej emisyjne źródła konwencjonalne. W niewielkim stopniu 14% przedsiębiorstwo wykorzystuje źródła OZE (panele słoneczne). W poprzednim rozdziale przedstawiono szczegółowy podział na poszczególne systemy CWU.

Dla wszystkich lokalizacji proponuje się wdrożenie działań optymalizacyjnych w różnym zakresie.

Najmniejszy nakład wiąże się z przeprowadzeniem konserwacji istniejącej instalacji solarnej w lokalizacjach Nowych Ogrodów, Powstańców Warszawskich oraz Zaspą (Al. Jana Pawła II 2). Zasadniczym elementem serwisu powinno być regularne mycie paneli solarnych z zanieczyszczeń atmosferycznych, co w praktyce przekłada się na około 27% wzrost sprawności wytwarzania. Czyszczenie paneli solarnych stanowi koszt rzędu 12-30zł netto za 1m².

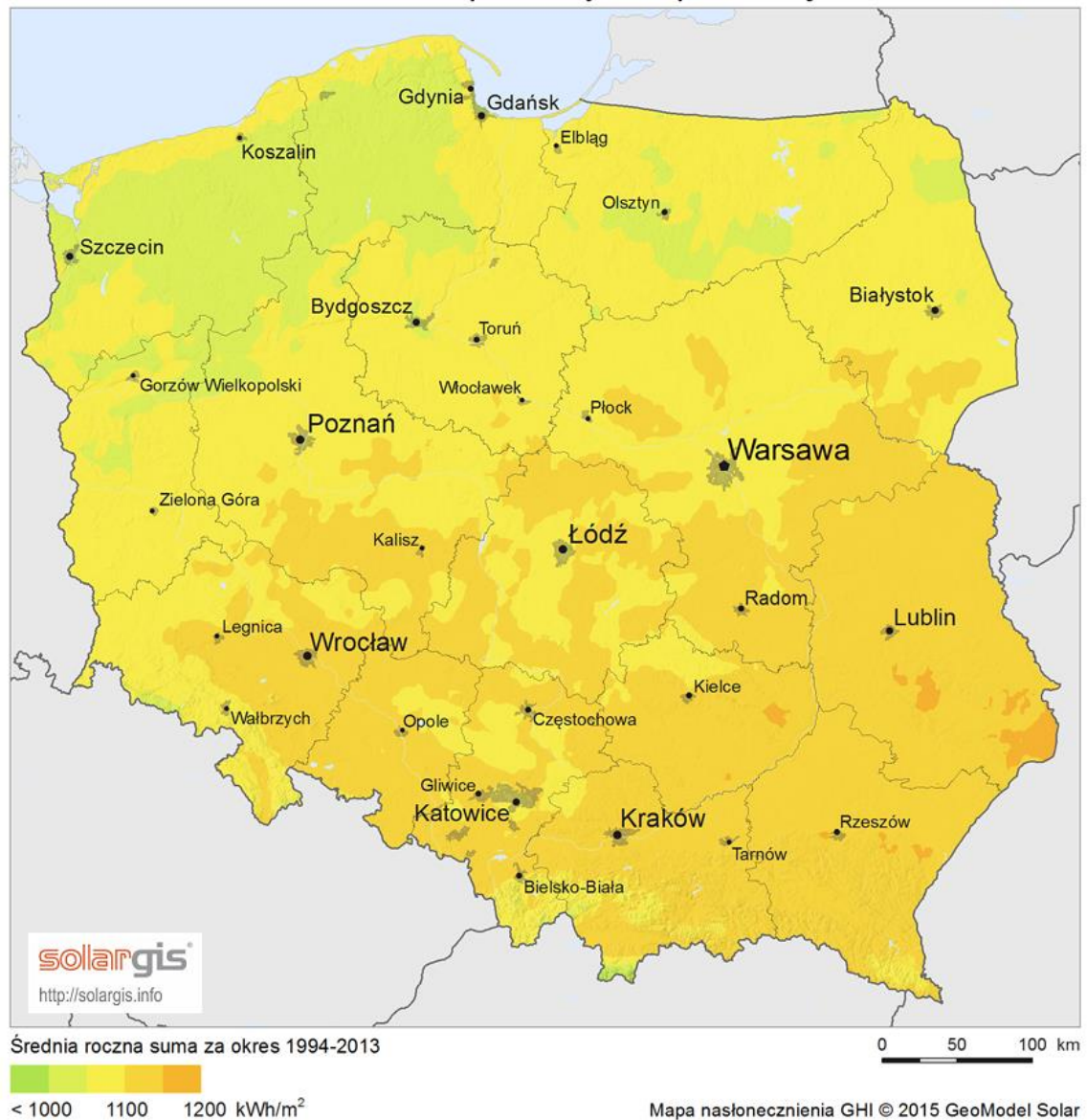
Kolejnym elementem powinno być regularne badanie jakości glikolu oraz jego ewentualna wymiana. Ponadto należy dbać o otoczenie instalacji celem zapobiegania zacienieniu paneli.

Dla obiektów: Ośrodek Leczenia Zeza oraz WCO Al. Zwycięstwa proponuje się budowę instalacji solarnej współpracującej z istniejącą instalacją CWU. Jest to również działanie mające na względzie zachęcenie przedsiębiorstwa do przyjęcia wdrożonej w Polsce polityki wypełniania zobowiązań unijnych. Zgodnie z dyrektywą 2009/28/WE do 2020 roku 15% całkowitego zużycia energii w Polsce powinno pochodzić z odnawialnych źródeł, co znacznie ograniczy emisję CO₂ oraz zwiększy bezpieczeństwo energetyczne państwa i jego niezależność od konwencjonalnych źródeł i surowców ciepła.

Słońce jest doskonałym źródłem energii dla człowieka, szczególnie ciepła. Jest z naszego punktu widzenia niewyczerpalne i powszechnie dostępne. Źródło to emituje promieniowanie, które przechodząc przez atmosferę ziemską dociera do ziemi na statystycznym poziomie 1000 W/m przy bezchmurnym niebie i 50 W/ m przy dużym zachmurzeniu. Wielkość docierającej energii zależy jest również od tzw. parametrów geometrycznych: eliptyczna orbita ziemską, nachylenie osi obrotu. Istotny jest kąt padania promieni słonecznych i czas oddziaływania. Potencjał tego źródła ciepła określa się napromieniowaniem na powierzchnię w określonym czasie: dnia, miesiąca czy roku. Jednostką jest zwykle kWh/m². W Polsce jest to średnio 1000 ± 50 kWh/m² w skali roku. Według poniższej mapy

nasłonecznienia, woj. Pomorskie jest jednym z efektywniejszych obszarów energetycznych w Polsce (źródło map: www.solar.info).

Globalne nasłonecznienie na płaszczyźnie poziomej Polska



Rysunek nr 3: Mapa nasłonecznienia obszarów Polski

Do pozyskiwania energii słonecznej stosuje się odpowiednie instalacje. Głównym jej elementem jest kolektor słoneczny, który służy do przetwarzania promieni słonecznych na energię cieplną. Energia ta zostaje przetransportowana i zazwyczaj magazynowana ze względu na zmienność promieniowania, względnie duży czas uzyskania odpowiedniej temperatury c.w.u. oraz nierównomierność rozbioru. Nośnikiem ciepła jest niezamarzający roztwór glikolu propylenowego krążący w instalacji na skutek pracy pompy obiegowej w zespole sterowniczo-pompowym. Elementem magazynującym jest pojemnościowy podgrzewacz a czynnikiem woda użytkowa.

Określa się, że zastosowanie instalacji solarnych do systemu przygotowania c.w.u., przy prawidłowym doborze, pozwala pokryć zapotrzebowanie na poziomie 30-60 %. Każdy przypadek należy rozpatrywać indywidualnie. Instalacje solarne, jak na razie stanowią dość wysoki koszt inwestycyjny. Szacunkowo jest to wartość rzędu 1500-2000,- zł za m² powierzchni absorbera.

Warunkiem opłacalności stosowania instalacji solarnych jest uzyskanie odpowiednio dużych oszczędności eksploatacyjnych. Jest to w zasadzie oszczędność wynikająca ze zmniejszenia zużycia paliwa konwencjonalnego stosowanego dotychczas. Zużycie paliwa konwencjonalnego to jego koszt zakupu oraz koszt unikniętej emisji CO₂. Na zmniejszenie ilości potrzebnego paliwa konwencjonalnego ma wpływ tzw. uzysk solarny (ilość zebranej energii od słońca). Ilość energii docierającej do kolektorów zależy od kąta padania promieni słonecznych, szerokości geograficznej, stopnia zachmurzenia czy zanieczyszczenia powietrza. Jest to dość niezależne od inwestora, więc szczególnie należy zadbać o lokalizację kolektorów, ich ustawienie pod optymalnym kątem, czystość w czasie eksploatacji. Technicznym atrybutem jest sprawność kolektora oraz parametry instalacji odbiorczej.

Zastosowanie instalacji solarnej jest tym efektywniejsze im droższe jest paliwo konwencjonalne, które trzeba by było zużyć w dotychczasowym sposobie wytwarzania energii. Analogicznie się ma efekt ekologiczny. Ilość zredukowanej emisji CO₂ ma się przekładać bezpośrednio na korzyści ekonomiczne. Atrakcyjność instalacji solarnych poprawiają wszelkiego rodzaju dotacje obniżające nakłady inwestycyjne.

Najbardziej korzystnym energetycznie jest montaż kolektorów skierowanych w kierunku południowym. Opracowanie wykonano z wykorzystaniem oprogramowania **RETScreen® International**. Jest to oprogramowanie udostępniane na całym świecie bezpłatnie przez Internet i CD-rom. Stanowi narzędzie z którego mogą korzystać zarówno specjaliści, jak i osoby nie posiadające doświadczenia w dziedzinie planowania i analizy opłacalności instalacji solarnej. Na stronach www.retscreen.net oraz www.oze.info.pl nadzorowanych przez Fundację na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii znajdują się powszechnie udostępnione materiały edukacyjne, z których osoby zainteresowane mogą skorzystać.

Analizując przypadek możliwości zastosowania odnawialnej energii ze źródeł solarnych przyjęto następujące założenia:

Ośrodek Leczenia Zeza

Budowę instalacji proponuje się na istniejącym dachu płaskim.

| | |
|--|---------------------|
| ilość dni pracy w tygodniu | 7 dni |
| temperatura ciepłej wody | 55 °C |
| Średnia cena energii elektrycznej w taryfie C12A taryfa jednostrefowa | 0,4564 zł/kWh |
| dobowe zużycie cwu | 5-10 l |
| nachylenie kolektorów | 40 - 45 stopni |
| orientacja | Południe 180 stopni |
| śledzenie słońca | nie |
| pozostałe straty kolektora | 4% |
| zastosowanie zasobnika | tak |
| sprawność zasobnika | 93% |
| pozostałe straty instalacji | 3% |
| Uzysk energii w roku | 9 114 kWh |
| Koszty inwestycji | 49 071,15 zł |

| | |
|--|---------------|
| Procent planowanego pokrycia zapotrzebowania na CWU | 53,40% |
|--|---------------|

Tabela nr 79: Przyjęty model systemu kolektorów słonecznych ul. Wejhera 12A

Koszty inwestycji wyznaczono na podstawie kalkulacji firm lokalnych oraz na podstawie udostępnionego audytu z sierpnia 2014r. Podsumowując, dla zaspokojenia potrzeb na rozbiór ciepłej wody użytkowej dla Ośrodka Leczenia Zeza, wystarczająca jest instalacja 10kWp (maksymalna moc instalacji), co odpowiada 10 panelom. Taka instalacja pozwala na pokrycie około połowy energii cieplnej zużywanej przez sieć CWU. Wpięcie instalacji w obieg CWU wymaga poniesienia również nakładów finansowych na modernizację lub wymianę istniejącego węzła cieplnego (ok 17 tys zł).

Wykonanie instalacji powinno być poprzedzone przygotowaniem projektu branżowego oraz ekspertyzą techniczną możliwości wykorzystania stropodachu.

WCO Al. Zwycięstwa 31/32

Instalację solarną proponuje się również jako dodatkowe źródło ciepła do obecnie istniejącej instalacji CWU. Poniżej znajduje się specyfikacja instalacji solarnej

| | |
|--|---------------------|
| ilość dni pracy w tygodniu | 7 dni |
| temperatura ciepłej wody | 55 °C |
| cena energii elektrycznej w taryfie C21 <i>taryfa jednostrefowa</i> | 0,4308 zł/kWh |
| dobowe zużycie cwu | 10-15 l |
| nachylenie kolektorów | 30 stopni |
| orientacja | Południe 180 stopni |
| śledzenie słońca | nie |
| pozostałe straty kolektora | 4% |
| zastosowanie zasobnika | tak |
| sprawność zasobnika | 80% |
| pozostałe straty instalacji | 3% |
| Uzysk energii | 29 925 kWh |
| Koszty inwestycji | 78 700,00 zł |
| Procent planowanego pokrycia zapotrzebowania na CWU | 20% |

Tabela nr 80: Przyjęty model systemu kolektorów słonecznych WCO

Koszty inwestycji wyznaczono na podstawie kalkulacji firm lokalnych oraz udostępnione kalkulatory on-line przez różnych producentów paneli solarnych. Podsumowując, dla zaspokojenia potrzeb na rozbiór ciepłej wody użytkowej w lokalizacji Al. Zwycięstwa 31/32, wystarczająca jest instalacja 30kWp (maksymalna moc instalacji), co odpowiada 100 panelom. Taka instalacja pozwala na

pokrycie prawie 20% energii cieplnej zużywanej przez sieć CWU. Projektując instalację solarną na dachu budynku należy uwzględnić wagę zestawu solarnego (19 750kg dla 100 paneli wraz z rusztowaniem i obciążeniem) oraz wymaganą powierzchnię połaci dachowej, które mocno ograniczają możliwości montażu dużych instalacji.

W poniższej tabeli znajduje się zestawienie SPBT dla wszystkich proponowanych instalacji solarnych.

| Modernizacja Kolektory słoneczne | Redukcja zużycia energii finalnej (kWh) | Roczna oszczędność (zł) | Koszty wdrożenia | Prosty czas zwrotu SPBT (lata) |
|--|--|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| WCO, Al. Zwycięstwa 31/32 | 29 925,00 | 12 867,75 | 78 700,00 | 6,11 |
| Ośrodek Leczenia Zeza ul. Wejhera 12A | 11 568,95 | 5 232,79 | 66 807,00 | 12,77 |

Tabela nr 81: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności (solar)

Alternatywą instalacji solarnej może być system przygotowania CWU gdzie źródłem wytworzenia energii jest pompa ciepła powietrze/woda z wymiennikiem gruntowym.

Dla kalkulacji przyjęto założenia podobnie jak dla instalacji solarnych. Instalację pomp ciepła również należy traktować jako dodatkowe źródło energii cieplnej, wspomagane innymi systemami.

Poniżej przygotowano symulację dla pompy ciepła powietrze – woda i powietrza z wymiennikiem gruntowym.

Propozycja dla WCO Al. Zwycięstwa

| | |
|---|---------------|
| ilość dni pracy w tygodniu | 7 dni |
| temperatura ciepłej wody | 55 °C |
| cena energii elektrycznej w taryfie C21 taryfa jednostrefowa | 0,4308 zł/kWh |
| dobowe zużycie cwu | 10-15 l |
| sprawność pompy COP | 4,2 |
| Koszty inwestycji | 387 138,00 zł |
| Roczna oszczędność kosztów CWU | 37 932,60 zł |
| Roczna oszczędność kosztów CO | 34 214,65 zł |
| Procent planowanego pokrycia zapotrzebowania na CO | 60% |
| Procent planowanego pokrycia zapotrzebowania na CWU | 90% |

Tabela nr 82: Przyjęty model systemu pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym

Koszty inwestycji wyznaczono na podstawie kalkulacji firm lokalnych oraz udostępnione kalkulatory on-line przez różnych producentów pomp ciepła. Instalacja pozwala na pokrycie prawie 60% energii cieplnej zużywanej przez sieć CO i 90% CWU. Należy jednak pamiętać o znaczącej

zależności parametrów pompy od warunków atmosferycznych. Propozycja zastosowania pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym lub w systemie powietrze – woda ma tutaj swoje uzasadnienie, gdyż wydłuża znacznie czas pracy pompy w okresie zimowym dla bardzo niskich temperatur. Właściwie zaprojektowana instalacja pompy ciepła może dać wymierne korzyści Inwestorowi, zapewniając jednocześnie bezobsługowy system dostarczania ciepła i alternatywę dla istniejącego konwencjonalnego węzła ciepła.

W poniższej tabeli znajduje się zestawienie SPBT dla wszystkich proponowanych instalacji PC.

| Modernizacja Pompa ciepła | Redukcja zużycia energii finalnej [kWh] | Roczna oszczędność [zł] | Koszty wdrożenia | Prosty czas zwrotu SPBT [lata] |
|--|--|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| WCO, Al. Zwycięstwa 31/32 | 353 674,10 | 72 147,25 | 387 138,00 | 5,36 |

Tabela nr 83: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności (PC)

Kolejnym systemem proponowanym do optymalizacji jest instalacja węzłów cieplnych w lokalizacjach ośrodek leczenia Zeza oraz WCO Al. Zwycięstwa 31/32. Dla drugiej lokalizacji modernizacja węzła jest przewidziana na wrzesień 2017r. i w jej zakres wchodzi wymiana instalacji na trójfunkcyjną (CWU, CO oraz CT) co pozwoli obniżyć obecny poziom mocy zamówionych.

W lokalizacji Przychodni Zeza stan techniczny systemu CWU oceniony został jako zły i instalacja kwalifikuje się do kompleksowej modernizacji wraz z wymianą dwu funkcyjnego węzła (CO i CWU).

Analiza modernizacji węzła cieplnego dla systemu CWU

| Rodzaj systemu | Energia użytkowa [kWh/rok] | Sumaryczna sprawność systemu | Energia finalna [kWh/rok] |
|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Przed modernizacją | | | |
| System ciepłej wody budynku | 31 759 | 0,53 | 59 923 |
| PO modernizacji | | | |
| System ciepłej wody budynku | 31 759 | 0,67 | 47 402 |
| różnica energii finalnej | | | 12 521 |

Tabela nr 84: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności (PC)

| Modernizacja | Roczna oszczędność energii [kWh] | Roczna oszczędność kosztów [zł] | Koszty inwestycji [zł] | Prosty czas zwrotu SPBT [lata] |
|------------------|---|--|---------------------------|--------------------------------------|
| węzeł cwu | 12 521 | 3 167,85 | 17 736,00 zł | 5,6 |

Tabela nr 85: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności (węzeł ciepła)

Do kalkulacji przyjęto wyłącznie jako koszt inwestycji, koszt modernizacji instalacji CWU. Koszt wymiany węzła cieplnego dwufunkcyjnego został już uwzględniony w modernizacji instalacji węzła CO.

Dla lokalizacji ul. Skłodowskiej – Curie 2 źródłem ciepła jest własny kocioł gazowy zainstalowany w latach 2002 – 2003. Ze względu na wysoką sprawność wytwarzania kotła (odczyt sprawności wykonany w obecności Audytora) nie ma zasadności dla działań optymalizacyjnych. Biorąc pod uwagę bardzo gęstą zabudowę w tej lokalizacji oraz wyjątkowo niewielki teren okalający budynek nie ma możliwości instalacji innych przyłączy, niż te już istniejące. Mowa tutaj przede wszystkim o ewentualnej instalacji solarnej lub fotowoltaicznej, której nie można zainstalować w obrębie samej bryły budynku (brak wystarczających płaskich powierzchni dachowych). Stąd Audytorzy podjęli decyzję o rezygnacji z prowadzenia symulacji SPBT oraz LCC dla istniejących rozwiązań.

W pozostałych lokalizacjach optymalizacji systemów CWU w zakresie węzłów cieplnych nie przywiduje się.

15.3 Energia elektryczna

W trakcie audytu została poruszona kwestia właściwego doboru taryf oraz mocy zamówionych. Po konsultacji z pracownikami przedsiębiorstwa zostały wskazane miejsca największego poboru energii dla poszczególnych obiektów, w których dokonano pomiarów maksymalnej mocy oraz energii czynnej i biernej. Szczegółowe wyniki znajdują się w załączniku nr 8 niniejszego dokumentu. Pomiary były wykonane analizatorem jakości pomiaru PQM-702 w kilkudniowych okresach pomiarowych. Ich celem było zdiagnozowanie obciążenia znamionowego oraz maksymalnego dla badanych systemów i urządzeń. Audytorzy nie wykazali żadnych nieprawidłowości w działaniu systemów, natomiast Przedsiębiorstwo powinno przeanalizować możliwość renegotjacji obecnie zamówionych mocy oraz taryf dla energii elektrycznej. W rozdziałach *Przegląd energetyczny* wskazano przy opisie poszczególnych kompleksów miejsca, gdzie zdaniem Audytorów moce mogły by ulec obniżeniu. Również w tej części Audytu znajdują się wskazania dla zapobieżeniu powstawaniu mocy biernej. Dzięki powyższym zabiegom można pozyskać znaczne oszczędności kosztów, zwłaszcza dla obiektów, dla których Umowa z dostawcą energii dopuszcza jej renegotjację. Kierując się doborem taryf i mocy wzięto pod uwagę wymagania w danej taryfie dla żądanych poziomów mocy zamówionych.

Zmiana taryfy i/lub mocy zamówionej jest opcją optymalizacji kosztów, jednakże nie wpływa na obniżenie zapotrzebowania na energię, a to jest przedmiotem niniejszego audytu. Do przedsięwzięć służących obniżeniu zapotrzebowania na energię zakupywaną oraz pochodzącą z konwencjonalnych źródeł jest propozycja budowy instalacji fotowoltaicznej.

Budowa instalacji kompleksowej dla zasilania wszystkich systemów energochłonnych z odnawialnych źródeł energii może dać wymierne korzyści przedsiębiorstwu. Ogniwa fotowoltaiczne, podobnie jak panele słoneczne wykorzystują energię z docierającego do ich powierzchni promieniowania słonecznego. Uzysk energetyczny jest wprost zależny parametrów naświetlenia takich jak: czas naświetlania, położenie geograficzne, kąt pod jakim pada promieniowanie itp. wszystkie te czynniki zostały już przytoczone w poprzednim podrozdziale. Różnica natomiast między solarem a ogniwem fotowoltaicznym jest w samej energii – z paneli fotowoltaicznych pozyskuje się czystą energię elektryczną, a nie ciepłą jak w przypadku paneli słonecznych. Stosując fotowoltaikę użytkownik ma możliwość zdecydowania jakie systemy tę energię zużyją.

W rozpatrywanym przypadku przeprowadzono analizę dla instalacji fotowoltaiki o mocy generatora 25MWp, co odpowiada 87 panelom. Jest to wystarczająca instalacja na pokrycie w 90% zapotrzebowania na energię elektryczną dla oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego dla przykładowego obiektu Przychodni Leczenia Zeza.

W poniższej tabeli znajduje się szczegółowa charakterystyka systemu:

| | |
|--|-------------------|
| ilość dni pracy w tygodniu | 7 dni |
| cena energii elektrycznej w taryfie C21 taryfa jednoszczytowa | 0,4308 zł/kWh |
| nachylenie ogniw | 30 stopni |
| azymut | 180 stopni |
| śledzenie słońca | nie |
| powierzchnia paneli | 147m ² |
| pozostałe straty kolektora | 4% |
| zastosowanie zasobnika | nie |
| sprawność instalacji | 90% |
| pozostałe straty instalacji | 3% |
| Spadek energii generowanej przez instalację | 0,7% rocznie |
| Zapotrzebowanie na energię/rok | 28 645,00 kWh |
| Uzysk energii/rok | 26 698,00 kWh |
| Koszty inwestycji | 76 482,00zł |
| Pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną | 90% |

Tabela nr 86: Przyjęty model systemu paneli fotowoltaicznych

Koszty inwestycji wyznaczono na podstawie kalkulacji firm lokalnych oraz udostępnione kalkulatory on-line przez różnych producentów paneli fotowoltaicznych.

| Ogniwa fotowoltaiczne | Redukcja zużycia energii finalnej [kWh] | Roczna oszczędność [zł] | Koszty wdrożenia [zł] | Prosty czas zwrotu SPBT [lata] |
|------------------------------|--|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Al. Zwycięstwa 31/32 | 26 698,00 | 11 501,50 | 76 482,00 | 6,64 |

Tabela nr 87: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności – fotowoltaika

Prosty czas zwrotu inwestycji, jak widać z powyższej symulacji, wypada dość korzystnie dla instalacji fotowoltaicznej. Producenci osprzętu oraz samych paneli zakładają żywotność sprzętu na 25 lat ciągłej pracy. Deklarowany spadek energii generowanej przez instalację powinien nie przekraczać 0,7% rocznie. W tym czasie również nie zakłada się żadnych poważniejszych remontów instalacji. Również, w przeciwieństwie do paneli słonecznych instalacja fotowoltaiczna nie wymaga corocznego serwisu ani konserwacji, poza samym oczyszczaniem ogniw z zanieczyszczeń atmosferycznych. Niestety, ze względu na wysoką wagę takiego zestawu (15 616,41 kg) nie możliwym może się okazać zainstalowanie większej liczby paneli. Ponieważ proponowane rozwiązanie nie pokrywa w wystarczającym stopniu zapotrzebowania na energię elektryczną w obiekcie, stąd nie może samodzielnie pracować. Decydując się na montaż instalacji fotowoltaicznej należy zaprojektować system tak, aby współpracował jako wspomaganie dla innego podstawowego źródła energii. Należy

również uwzględnić fakt, że podjęcie decyzji o możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej, należy poprzedzić branżowym projektem wykonawczym.

15.4 Osłona termiczna budynku

Nie wszystkie wartości termiczne przegród zewnętrznych budynku spełniają obecnie obowiązujące wymagania zawarte w Warunkach Technicznych 2017. W związku z tym w niniejszym podrozdziale rozważono dokonanie optymalizacji przegród stanowiących osłonę termiczną budynków.

W trakcie audytu wszystkie budynki poddano badaniu termowizyjnemu. Wyniki badania potwierdzają zasadność działań optymalizacyjnych w zakresie ocieplenia wskazanych poniżej przegród. W zał. Nr 7 znajdują się zdjęcia termograficzne wytypowanych lokalizacji.

W poniższej tabeli przedstawiono rodzaje przegród, wartości współczynników ciepła oraz powierzchnię przegród proponowanych do optymalizacji.

| nazwa przegrody | obiekt | powierzchnia do modernizacji A [m ²] | współczynnik przenikania ciepła U przed termomodernizacją [W/(m ² •K)] |
|--------------------|--|--|---|
| dach | Nowe Ogrody, bud 16 | 51 | 2,95 |
| dach | Nowe Ogrody, bud 14 | 72 | 2,95 |
| dach | Nowe Ogrody, bud. 31 | 32 | 2,954 |
| drzwi zewnętrzne | Zwycięstwa Budynek Techniki Obrazkowej | 25,16 | 2,6 |
| podłoga na gruncie | Ośrodek Leczenia Zeza | 406,97 | 0,31 |
| Stropodach | Budynek K | 650 | 0,84 |
| Stropodach | Hotel pielęgniarek | 663 | 0,7 |
| Stropodach | Zaspa budynek M | 191 | 0,87 |
| Stropodach | Zaspa budynek N | 165 | 0,87 |
| Stropodach | Zaspa budynek O | 78,2 | 0,88 |
| Stropodach | Zaspa budynek P | 450 | 0,52 |
| Stropodach | Zaspa budynek R | 493,5 | 0,7 |
| Stropodach | Ośrodek Leczenia Zeza | 559,26 | 0,67 |
| Stropodach | Hotel pracowniczy | 1253 | 0,7 |
| ściana zewnętrzna | Budynek K | 88 | 1,4 |
| ściana zewnętrzna | Hotel pielęgniarek | 644,34 | 1,1 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek M | 190 | 1,11 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek N | 210 | 1,11 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek O | 82,7 | 1,13 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek P | 371 | 1,11 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek R | 666,5 | 1,88 |
| ściana zewnętrzna | Ośrodek Leczenia Zeza | 999,24 | 0,75 |
| ściana zewnętrzna | Zwycięstwa Budynek Techniki Obrazkowej | 28,88 | 1,8 |
| ściana zewnętrzna | Zwycięstwa budynek B | 158,302 | 1,5 |
| ściana zewnętrzna | Hotel pracowniczy | 2225,2 | 1,1 |

| światlik dachowy | Zwycięstwa Budynek Techniki Obrazkowej | 7 | 1,6 |
|--|--|--|---|
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 9 | 780 | 1,33 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 15 | 70 | 1,929 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 24 | 171 | 1,33 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 14 | 112 | 1,377 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud 16 | 59 | 1,677 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 31 | 53 | 1,677 |
| Strop poddasza | Nowe Ogrody, bud. 9 | 540 | 0,67 |
| Strop poddasza | Nowe Ogrody, bud. 15 | 23 | 2,36 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek M | 35,00 | 2,60 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek N | 15,00 | 2,60 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek O | 11,30 | 2,60 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek P | 50,00 | 2,60 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek R | 11,50 | 2,60 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek R | 281,00 | 5,60 |
| okno zewnętrzne | Ośrodek Leczenia Zeza | 217,63 | 2,60 |
| drzwi zewnętrzne | Ośrodek Leczenia Zeza | 15,30 | 5,60 |
| okno zewnętrzne | Hotel pracowniczy | 546,00 | 2,60 |
| okno zewnętrzne | Hotel pielęgniarok | 126,00 | 2,60 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek K | 32,40 | 2,60 |
| Zestawienie współczynników przenikania ciepła po modernizacji | | | |
| nazwa przegrody | obiekt | powierzchnia do modernizacji A [m ²] | Współczynnik przenikania ciepła po modernizacji [W/(m ² •K)] |
| dach | Nowe Ogrody, bud 16 | 51 | 0,173 |
| dach | Nowe Ogrody, bud 14 | 72 | 0,178 |
| dach | Nowe Ogrody, bud. 31 | 32 | 0,178 |
| drzwi zewnętrzne | Zwycięstwa Budynek Techniki Obrazkowej | 25,16 | 0,9 |
| podłoga na gruncie | Ośrodek Leczenia Zeza | 406,97 | 0,21 |
| Stropodach | Budynek K | 650 | 0,2 |
| Stropodach | Hotel pielęgniarok | 663 | 0,18 |
| Stropodach | Zaspa budynek M | 191 | 0,21 |
| Stropodach | Zaspa budynek N | 165 | 0,21 |
| Stropodach | Zaspa budynek O | 78,2 | 0,21 |
| Stropodach | Zaspa budynek P | 450 | 0,2 |
| Stropodach | Zaspa budynek R | 493,5 | 0,2 |
| Stropodach | Ośrodek Leczenia Zeza | 559,26 | 0,16 |
| Stropodach | Hotel pracowniczy | 1253 | 0,18 |
| ściana zewnętrzna | Budynek K | 88 | 0,24 |
| ściana zewnętrzna | Hotel pielęgniarok | 644,34 | 0,23 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek M | 190 | 0,23 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek N | 210 | 0,23 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek O | 82,7 | 0,23 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek P | 371 | 0,23 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek R | 666,5 | 0,46 |
| ściana zewnętrzna | Ośrodek Leczenia Zeza | 999,24 | 0,21 |

| | | | |
|-------------------|--|---------|-------|
| ściana zewnętrzna | Zwycięstwa Budynek Techniki Obrazkowej | 28,88 | 0,9 |
| ściana zewnętrzna | Zwycięstwa budynek B | 158,302 | 0,2 |
| ściana zewnętrzna | Hotel pracowniczy | 2225,2 | 0,23 |
| światlik dachowy | Zwycięstwa Budynek Techniki Obrazkowej | 7 | 0,9 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 9 | 780 | 0,23 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 15 | 70 | 0,23 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 24 | 171 | 0,23 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 14 | 112 | 0,23 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud 16 | 59 | 0,23 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 31 | 53 | 0,234 |
| Strop poddasza | Nowe Ogrody, bud. 9 | 540 | 0,17 |
| Strop poddasza | Nowe Ogrody, bud. 15 | 23 | 0,17 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek M | 35,00 | 1,10 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek N | 15,00 | 1,10 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek O | 11,30 | 1,10 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek P | 50,00 | 1,10 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek R | 11,50 | 1,10 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek R | 281,00 | 1,10 |
| okno zewnętrzne | Ośrodek Leczenia Zeza | 217,63 | 1,10 |
| drzwi zewnętrzne | Ośrodek Leczenia Zeza | 15,30 | 1,70 |
| okno zewnętrzne | Hotel pracowniczy | 546,00 | 1,10 |
| okno zewnętrzne | Hotel pielęgniarok | 126,00 | 1,10 |
| okno zewnętrzne | Zaspa budynek K | 32,40 | 1,10 |

Tabela nr 88: Zestawienie współczynników przenikania ciepła przed i po modernizacji

Analiza opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacji przegród zewnętrznych:

| nazwa przegrody | obiekt | Suma z Koszty inwestycji [zł] | Suma z Roczna oszczędność kosztów [zł] | Suma z Roczna oszczędność energii [GJ/rok] | Suma z Prosty czas zwrotu SPBT [lata] |
|--------------------|--|-------------------------------|--|--|---------------------------------------|
| dach | Nowe Ogrody, bud 16 | 10 710,00 zł | 5 607,80 zł | 58,36 | 1,91 |
| dach | Nowe Ogrody, bud 14 | 15 120,00 zł | 7 933,09 zł | 82,56 | 1,91 |
| dach | Nowe Ogrody, bud. 31 | 6 720,00 zł | 3 530,94 zł | 36,75 | 1,90 |
| drzwi zewnętrzne | Zwycięstwa Budynek Techniki Obrazkowej | 15 096,00 zł | 2 455,25 zł | 26,90 | 6,15 |
| podłoga na gruncie | Zez | 48 836,40 zł | 2 268,88 zł | 32,25 | 21,52 |
| Stropodach | Budynek K | 97 500,00 zł | 11 843,77 zł | 168,33 | 8,23 |
| Stropodach | Hotel pielęgniarek | 152 490,00 zł | 10 227,84 zł | 145,36 | 14,91 |
| Stropodach | Zaspa budynek M | 38 200,00 zł | 3 707,54 zł | 52,69 | 10,30 |
| Stropodach | Zaspa budynek N | 33 000,00 zł | 3 012,20 zł | 42,81 | 10,96 |
| Stropodach | Zaspa budynek O | 15 249,00 zł | 1 429,94 zł | 20,32 | 10,66 |
| Stropodach | Zaspa budynek P | 90 000,00 zł | 4 428,07 zł | 62,93 | 20,32 |
| Stropodach | Zaspa budynek R | 96 232,50 zł | 6 791,46 zł | 96,52 | 14,17 |
| Stropodach | Zez | 95 074,20 zł | 7 922,92 zł | 112,61 | 12,00 |
| Stropodach | Hotel pracowniczy | 238 070,00 zł | 19 329,53 zł | 274,72 | 12,32 |
| ściana zewnętrzna | Budynek K | 28 160,00 zł | 2 956,74 zł | 42,02 | 9,52 |
| ściana zewnętrzna | Hotel pielęgniarek | 193 302,00 zł | 17 769,30 zł | 252,55 | 10,88 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek M | 60 800,00 zł | 4 958,82 zł | 70,48 | 12,26 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek N | 67 200,00 zł | 5 154,56 zł | 73,26 | 13,04 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek O | 26 464,00 zł | 2 047,09 zł | 29,09 | 12,93 |
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek P | 118 720,00 zł | 9 328,50 zł | 132,58 | 12,73 |

| | | | | | |
|-------------------|---|---------------|--------------|--------|-------|
| ściana zewnętrzna | Zaspa budynek R | 213 280,00 zł | 11 531,23 zł | 163,89 | 33,02 |
| ściana zewnętrzna | Zez | 259 802,40 zł | 17 352,19 zł | 246,62 | 14,97 |
| ściana zewnętrzna | Zwycięstwa Budynek Techniki Obrazkowej | 20 216,00 zł | 1 936,64 zł | 21,22 | 10,44 |
| ściana zewnętrzna | Zwycięstwa budynek B | 50 656,64 zł | 7 998,22 zł | 87,64 | 6,33 |
| ściana zewnętrzna | Hotel pracowniczy | 667 560,00 zł | 61 365,51 zł | 872,16 | 10,88 |
| świetlik dachowy | Zwycięstwa Budynek Techniki Obrazkowej | 4 550,00 zł | 416,00 zł | 4,56 | 10,94 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 9 | 249 600,00 zł | 36 876,20 zł | 383,77 | 6,77 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 15 | 22 400,00 zł | 4 978,66 zł | 51,81 | 4,50 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 24 | 54 720,00 zł | 8 084,40 zł | 84,13 | 6,77 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 14 | 35 840,00 zł | 5 503,89 zł | 57,28 | 6,51 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud 16 | 18 880,00 zł | 3 603,32 zł | 37,50 | 5,24 |
| Ściana zewnętrzna | Nowe Ogrody, bud. 31 | 16 960,00 zł | 3 242,09 zł | 33,74 | 5,23 |
| Strop poddasza | Nowe Ogrody, bud. 9 | 54 000,00 zł | 10 762,78 zł | 112,01 | 5,02 |
| Strop poddasza | Nowe Ogrody, bud. 15 | 2 300,00 zł | 1 983,98 zł | 20,65 | 1,16 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, bud. M | 17 500,00 zł | 1 743,26 zł | 28,25 | 10,04 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, Bud. N | 7 500,00 zł | 702,64 zł | 11,39 | 10,67 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, bud. O | 5 650,00 zł | 523,09 zł | 8,48 | 10,80 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, bud. P | 25 000,00 zł | 2 314,58 zł | 37,51 | 10,80 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, bud. R | 5 750,00 zł | 532,35 zł | 8,63 | 10,80 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, bud R | 140 500,00 zł | 19 123,99 zł | 309,92 | 7,35 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, bud. Zez | 217 630,00 zł | 11 571,98 zł | 187,53 | 18,81 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, bud. Zez | 26 637,30 zł | 1 119,55 zł | 18,14 | 23,79 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, Hotel pracowniczy | 273 000,00 zł | 16 678,63 zł | 270,29 | 16,37 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, Hotel pielęgniarek | 63 000,00 zł | 3 848,92 zł | 62,38 | 16,37 |
| Okno zewnętrzne | Zaspa, bud. K | 16 200,00 zł | 1 593,59 zł | 25,83 | 10,17 |

Tabela nr 89: Analiza opłacalności optymalizacji przegród zewnętrznych budynku

Jako graniczna wartość opłacalności zwrotu inwestycji przyjęto do poniższych szacunków przyjęto przegrody, dla których SPBT wynosi maksymalnie 15 lat. Niespełniające tego kryterium przegrody zostały wyszarzone w powyższym zestawieniu. Dla zachowania bilansu energetycznego budynku po termomodernizacji należy ocieplić wszystkie przegrody nie spełniające obecnych wymagań WT 2017.

| Modernizacja | Roczna oszczędność energii [GJ] | Cena energii [zł/GJ] | Roczna oszczędność kosztów [zł] | Koszty inwestycji [zł] | Prosty czas zwrotu SPBT [lata] |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Okna i drzwi zewnętrzne | 48,12 | 86,21 | 4 391,89 zł | 35 312,00 zł | 8,04 |
| Dach, stropodach | 1 091,03 | 86,21 | 81 337,03 zł | 798 365,70 zł | 9,82 |
| Strop poddasza | 132,66 | 86,21 | 12 746,76 zł | 56 300,00 zł | 4,42 |
| Ściana zewnętrzna | 2 454,63 | 86,21 | 191 219,49 zł | 1 871 065,04 zł | 9,78 |
| Świetlik dachowy | 4,56 | 86,21 | 416,00 zł | 4 550,00 zł | 10,94 |

Tabela nr 90: Analiza kosztów i zysków wynikających z optymalizacji przegród zewnętrznych budynku

Powyżej podsumowano i zestawiono kluczowe informacje na temat osłony termicznej audytowanych budynków.

15.5 Instalacja oświetleniowa

Na podstawie zrealizowanego przeglądu energetycznego stwierdzono, że instalacja oświetleniowa jest energochłonnym odbiornikiem energii elektrycznej. W związku z tym przeanalizowano możliwość zastosowania w instalacji nowoczesnych źródeł LED.

Analiza została wykonana z uwzględnieniem specyfiki warunków pracy zarówno dla oświetlenia wewnętrznego i jak i wewnętrznego. W trakcie przeprowadzonej wizji lokalnej dokonano w wybranych punktach pomiarów oświetlenia przyrządem luksomierz, którego świadectwo certyfikacji znajduje się w Zał. Nr 4. Po wykonanej inwentaryzacji stwierdza się, że obecnie zainstalowane oprawy oraz ich ilość spełniają wymagania normy oświetleniowej PN – EN 12464-1, stąd też propozycja wymiany opraw jeden do jednego. Niweluje to również ewentualne koszty położenia nowej instalacji elektrycznej na potrzeby oświetlenia. Również należy podkreślić, że przedsiębiorstwo COPERNICUS już rozpoczęło wymianę opraw wewnętrznych i zewnętrznych na energooszczędne LED. Przykładem jest lokalizacja WCO ul. M. Skłodowskiej – Curie, gdzie prawie 100% oświetlenia zostało już zmodernizowane.

Zakładając wytyczne dla modernizacji oświetlenia, należy dla wszystkich obiektów wyodrębnić dwie strefy oświetlenia w oparciu o analizę częstotliwości przebywania pracowników. Pierwsza strefa dotyczy ciągłego ruchu ludzi oraz sprzętu, gdzie wymagane jest stałe natężenie oświetlenia. Są to ciągi komunikacyjne oraz sale szpitalne. Tutaj proponuje się wyłącznie wymianę źródeł światła na energooszczędne typu LED.

Druga strefa dotyczy obszarów o niskim natężeniu ruchu osobowego. Są to pomieszczenia magazynowe, piwniczne, pomieszczenia sanitarne oraz gospodarcze. Jako bez kosztowe proponuje się przeprowadzenie kampanii informacyjnej dla pracowników firmy, w celu zwiększenia świadomości w zakresie oszczędzania energii elektrycznej. Instruktarz taki powinien być cyklicznie powtarzany. Dodatkowo jako wsparcie w tym zakresie proponuje się montaż czujników ruchu, które umieszczone w odpowiednich miejscach zwiększą skuteczność działań optymalizacyjnych. Poprawnie zaprojektowana sieć czujek ruchu pozwoli zachować jakość i komfort oświetlenia i wyeliminuje niepożądane zjawiska takie jak olśnienie. W tym celu, można rozważyć zastosowanie stopniowego przygaszania oświetlenia. Koszt pojedynczej czujki oscyluje w granicach 300zł netto za sztukę. Ilość czujek powinna wynikać z projektu opracowanego indywidualnie dla każdej lokalizacji.

W kalkulacji kosztów optymalizacji oświetlenia, dla strefy sal operacyjnych przewidziano montaż specjalistycznych opraw, umożliwiających pracę dla podwyższonych wymagań higienicznych. Ze względu na specyfikę pracy, w tych pomieszczeniach nie proponuje się żadnego osłabienia natężenia oświetlenia.

Dla budynków szpitalnych, ze względu na wymogi bezpieczeństwa oraz komfort pracy, nie proponuje się żadnych systemów automatyzujących regulacje oświetlenia. Inaczej jest w przypadku budynków administracji i obiektów technicznych. Tutaj proponuje się wprowadzenie oświetlenia strefowego, które przy wielkopowierzchniowych budynkach znajduje uzasadnienie.

Dla oświetlenia zewnętrznego, gdzie obecnie większość lamp włączana i wyłączana jest ręcznie przez pracowników ochrony, proponuje się wymianę oświetlenia na energooszczędne LED z czujnikami zmierzchowymi. Koszt pojedynczej czujki to rząd 200zł netto.

Poniższa tabela przedstawia zbiorcze zestawienie wszystkich obecnie zamontowanych punktów świetlnych, dla których proponuje się działania optymalizacyjne.

Dla obliczeń oszczędności energii przyjęto następujące założenia:

- Długość pracy poszczególnych źródeł światła przyjęto na podstawie metodologii audytu efektywności energetycznej (Dz.U. z dnia 27 sierpnia 2012 Poz. 962 w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii) oraz informacji uzyskanej od pracowników obiektu;
- Przy obliczaniach nakładów uwzględniony został jednostkowy koszt montażu;
- Wymiana opraw w stosunku 1:1;
- Zamontowane oprawy nie spowodują wzrostu opłat za moc bierną pojemnościową;
- Rozwiązanie zostało opracowane w oparciu o przykładowe dane dwóch różnych producentów opraw i źródeł światła LED;

| Typ oprav przed modernizacją | średnie zużycie roczne przed modernizacją [kWh] | średni roczny koszt przed modernizacją [zł] | Typ oprav po modernizacji | koszt modernizacji [zł] | średnie zużycie roczne po modernizacji [kWh] | Średni koszt roczny po modernizacji [zł] | średnie roczne oszczędności energii [kWh] | średnie roczne oszczędności kosztów [zł] | SPBT [lata] |
|---|---|---|--------------------------------|-------------------------|--|--|---|--|-------------|
| oprawa halogenowa 250W oświetlenie zewnętrzne | 1 708,20 | 595,02 zł | LED 4,6W; ROBO 40; | 530,00 zł | 227,76 | 79,34 zł | 1 480,44 | 515,69 zł | 1,02 |
| oprawa jarzeniowa | 1 997 614,92 | 564 269,42 zł | Świetlówka SMDLED T8; | 328 319,00 zł | 858 562,53 | 242 666,01 zł | 1 139 052,40 | 321 603,42 zł | 1,02 |
| oprawa rtęciowa ORZ 350W | 1 138,80 | 396,68 zł | ROBO 40; | 265,00 zł | 113,88 | 39,67 zł | 1 024,92 | 357,01 zł | 0,74 |
| oprawa rtęciowo żarowa 160W | 28 697,76 | 7 604,91 zł | DIODO LED 36W/E27; ROBO 40; | 10 590,00 zł | 5 807,88 | 1 544,78 zł | 22 889,88 | 6 060,12 zł | 1,74 |
| oprawa rtęciowo żarowa 250W | 12 384,45 | 3 382,24 zł | CODE LED 55W; | 5 855,00 zł | 1 800,73 | 500,29 zł | 10 583,72 | 2 881,95 zł | 2,00 |
| oprawa sodowa | 7 373,73 | 1 925,47 zł | ROBO 40; | 6 890,00 zł | 2 960,88 | 776,28 zł | 4 412,85 | 1 149,19 zł | 5,99 |
| oprawa żarowa 60W | 69 537,98 | 32 033,73 zł | LED 10E/E27 | 10 976,00 zł | 11 589,66 | 5 338,96 zł | 57 948,31 | 26 694,78 zł | 0,41 |
| suma | 2 118 455,84 | 610 207,48 zł | | 363 425,00 zł | 881 063,32 | 250 945,32 zł | 1 237 392,52 | 359 262,16 zł | 1,01 |

Tabela nr 91: Rodzaj, moc, ilość źródeł światła oraz obliczenie mocy, zapotrzebowania na energię przed modernizacją

| Modernizacja | Roczna oszczędność energii (kWh) | Roczna oszczędność kosztów (Zł) | Koszty inwestycji | Prosty czas zwrotu SPBT (lata) |
|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Oświetlenie | 1 237 392,52 | 359 262,16 zł | 363 425,00 zł | 1,01 |

Tabela nr 92: . Analiza kosztów i zysków wynikających z optymalizacji oświetlenia

Z analizy wprost wynika, że proponowane rozwiązanie jest efektywne, a zwrot inwestycji następuje już po roku. Dodatkowe oszczędności Inwestor uzyska, jeśli zastosowane zostaną opisane wcześniej mechanizmy osłabienia oraz sterowania czasem pracy oświetlenia. Wymiana oświetlenia jest to najmniej inwazyjne przedsięwzięcie w infrastrukturę przedsiębiorstwa. Koszty modernizacji uwzględniają zakup i wymianę opraw oraz źródeł światła. Dla opraw jarzeniowych zaproponowano wyłącznie wymianę świetlówek na LED, co daje dwukrotne zmniejszenie kosztów inwestycji w porównaniu do wymiany całych opraw. Wymiana samych źródeł nie powoduje zmniejszenia trwałości ani sprawności zmodernizowanego oświetlenia. W kalkulacji nie uwzględniono kosztów utylizacji demontowanych opraw, który przerzucono na dostawcę nowych produktów.

Również dla oświetlenia wykonano symulację LCC. Zgodnie ze specyfikacją producenta, przyjęto średni czas życia opraw LED jako 35 000 - 50 000h, dla istniejących świetlówek RADIUM T8 czas świecenia 10 000h, dla lamp żarowych 1 000h, dla halogenów 2 000h. Zakładając, że średnio w ciągu jednego roku oświetlenie pracuje przez czas od 2456h (biura, gabinety lekarskie), 3652h (oświetlenie zewnętrzne), do 4912h (pomieszczenia szpitalne), czas życia pojedynczej oprawy rozpatrzono w cyklu 20-sto letnim.

Wyniki znajdują się w poniższej tabeli.

| | Obecne oprawy | Oprawy LED | zwrot inwestycji długoterminowej |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|
| <i>żywność oprawy</i> | <i>1-3 lat</i> | <i>20 lat</i> | |
| <i>roczny koszt energii</i> | <i>610 207,48 zł</i> | <i>250 945,32 zł</i> | |
| inwestycja (0 lat) | - zł | 363 425,00 zł | |
| koszt w 1 roku | 610 632,79zł | 363 425,00zł | |
| Koszt po 2 latach | 1 238 075,06zł | 503 769,66zł | 734 305,40zł |
| koszt po 5 latach | 3 168 062,59zł | 726 850,00zł | 2 441 212,59zł |
| koszt po 10 latach | 6 393 574,50zł | 726 850,00zł | 5 666 724,50zł |
| koszt po 15 latach | 9 731 858,45zł | 1 007 539,32zł | 8 724 319,13zł |
| koszt po 20 latach | 13 072 269,00zł | 1 453 700,00zł | 11 618 569,00zł |

Tabela nr 93: LCC Analiza kosztów i zysków wynikających z optymalizacji oświetlenia

15.6 Środki transportu

Przedsiębiorstwo COPERNICUS PL Sp. z o.o. ze względu na politykę firmy korzysta z usług świadczonych przez podmioty zewnętrzne. W organizacji wykazano wyłącznie auta dostawcze i osobowe, łącznie 9 sztuk. Wszystkie samochody stanowią własność firmy, są serwisowane i utrzymywane w dobrym stanie technicznym. Ze względu na ograniczony dostęp do danych oraz znikomy udział środków transportu w zapotrzebowaniu energii w przedsiębiorstwie, zużycie paliw napędowych nie podlega analizie ani optymalizacji.

15.7 Gazy medyczne

Przedsiębiorstwo COPERNICUS PL Sp. z o.o. nie wytwarza gazów medycznych innych niż sprężone powietrze. Produkcja odbywa się za pomocą sprężarek śrubowych w układzie podstawowym oraz tłokowych pracujących w układzie rezerwowym.

Ponadto energia elektryczna w instalacjach dystrybucji gazów, jest wykorzystywana jako źródło energii przesyłowej.

16 Podsumowanie

Analiza energetyczna przedsiębiorstwa zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, które ukazało się w Monitorze Polskim z dnia 12 grudnia 2016r. powinna obejmować instalacje przemysłowe, osłony zewnętrzne budynków, instalacje oświetlenia zewnętrznego oraz wewnętrznego, sieci ciepłownicze oraz lokalne źródła ciepła, infrastrukturę tele-informatyczną, urządzenia AGD i RTV oraz możliwości ograniczania strat i odzyskiwania energii. W poprzednich rozdziałach zastała przeprowadzona analiza wszystkich elementów, które dotyczą przedsiębiorstwa COPERNICUS.

W wyniku przeprowadzonego audytu energetycznego przedsiębiorstwa w poniższej tabeli zebrano wszystkie proponowane optymalizacje.

| działanie | Redukcja zużycia energii finalnej | Redukcja zużycia energii finalnej | Oszczędność | Koszty wdrożenia | Okres zwrotu |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------|------------------|--------------|
| | [kWh] | [toe] | [zł/rok] | [zł] | [lata] |
| Optymalizacja instalacji CWU | 41 493,95 | 3,56 | 18 100,54 | 145 507,00 | 8,04 |
| Optymalizacja instalacji CO | 437 240,19 | 37,60 | 129 952,90 | 463 620,00 | 3,57 |
| Optymalizacja osłony zewnętrznej budynku | 1 036 385,99 | 89,11 | 290 111,17 | 2 765 592,74 | 9,53 |
| Optymalizacja instalacji oświetleniowej | 1 237 392,52 | 106,40 | 359 262,16 | 363 425,00 | 1,01 |
| Optymalizacja wykorzystania środków transportu | Nie podlega | | | | |

Tabela nr 94: Podsumowanie proponowanych działań oraz możliwe do uzyskania oszczędności

Wprowadzając zaproponowane działania można osiągnąć oszczędności w wysokości **797 426,77zł**, co stanowi **9,94%** całkowitych ilości energii elektrycznej, ciepła i paliw. Szacowany koszt wdrożenia wszystkich zaproponowanych działań wyniesie **3 738 144,74zł**.

W poszczególnych obszarach oszacowano również nakłady inwestycyjne na wprowadzenie zmian oraz efekt energetyczny w postaci zmiany kosztów eksploatacji instalacji. Dla proponowanych działań wyliczono podstawowe wskaźniki finansowe. Wyniki przedstawione w poniższej tabeli zostały obliczone dla przyjętych okresów życia inwestycji. Wartości NPV wyznaczono dla stopy dyskonta na poziomie 6%.

| Działanie | KI ₀ | KE ₁ | NPV | IRR | SPBT | Czas życia inwestycji |
|---|---------------------|-------------------|---------------------|------|--------|-----------------------|
| | [zł] | [zł] | [zł] | [%] | [lata] | [lata] |
| Optymalizacja systemu CWU | 145 507,00 | 18 100,54 | 65 429,15 | 0,12 | 8,04 | 25,00 |
| Optymalizacja systemu CO | 463 620,00 | 129 952,90 | 1 050 796,93 | 0,28 | 3,57 | 25,00 |
| Optymalizacja osłony zewnętrznej budynków | 2 765 592,74 | 290 111,17 | 615 241,91 | 0,09 | 9,53 | 25,00 |
| Optymalizacja oświetlenia | 363 425,00 | 359 262,16 | 4 229 151,15 | 0,99 | 1,01 | 25,00 |
| Suma | 3 738 144,74 | 797 426,77 | 5 960 619,13 | | | |

Tabela nr 95: Podsumowanie wszystkich wykazanych w audycie działań w ujęciu wskaźników finansowych proponowanych inwestycji

Koniec raportu

Zał. Nr 1

Wykaz budynków i budowli spółki COPERNICUS Podmiot Lecznicy Sp. z o.o

| AUDYT ENERGETYCZNY PRZEDSIĘBIORSTWA | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------------|--------------------------|--|---------------------------------------|---|--|--|------------|------------------------|----------------------|-------------|
| Nazwa i adres przedsiębiorstwa: | | | | | | | | | | | | |
| Nazwa | COPERNICUS Podmiot Lecznicy Sp. z.o.o. Szpital im. M. Kopernika | | | | | | | | | | | |
| ulica, nr | Nowe Ogrody 1-6 | | | | | | | | | | | |
| miejsowość | Gdańsk | | | | | | | | | | | |
| kod pocztowy | 80-803 | | | | | | | | | | | |
| NIP | 583-31-62-278 | | | | | | | | | | | |
| Osoba kontaktowa : | Paweł Łokietek | Łokietek | Kierownik Działu | plokietek@wss.gda.pl | tel: 58 764-02-01 | | | | | | | |
| Budynki | | | | | | Parametry budynku | | | | | | |
| | | | | | | Charakterystyka energetyczna | | | Media | | | |
| Adres kompleksu | Nr budynku | Przeznaczenie | Powierzchnia użytkowa m2 | Kubatura części ogrzewanej budynku m3 | Ilość kondygnacji łącznie z poddaszem | Termomodernizacja | Sprawność całkowita systemu ogrzewania | Sprawność systemu przygotowania ciepłej wody | Ogrzewanie | Wentylacja mechaniczna | Ciepła woda użytkowa | Oświetlenie |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 2 | szpitalny | 1263,7 | 4394 | 5 | zakończona | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 3 | szpitalny | 5613 | 20243 | 6 | zakończona | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 4 | szpitalny | 2294,1 | 7440 | 5 | zakończona | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 5/6 | szpitalny | 4277 | 10202 | 5 | zakończona | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 8 | szpitalny | 6584,09 | 28440 | 5 | nie dotyczy | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 9 | administracyjny | 1429 | 4649 | 4 | planowana | 80% | 55% | tak | nie | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 10 | administracyjny | 2150 | 8373 | 3 | zakończona | 80% | 55% | tak | tak | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 12 | administracyjno - techniczny | 1420,3 | 6960,98 | 2 | nie dotyczy | 80% | 45% | tak | nie | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 14 | techniczno - gospodarczy | 54,3 | 135,75 | 1 | planowana | 80% | nie dotyczy | tak | nie | nie | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 15 | portiernia | 34,6 | 93,42 | 1 | planowana | 80% | 99% | tak | nie | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 16 | techniczno - gospodarczy | 43 | 92,4 | 1 | planowana | 80% | nie dotyczy | tak | nie | nie | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 17 | szpitalny | 475 | 1424 | 4 | zakończona | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 18 | techniczno - gospodarczy | 70,6 | 176,5 | 2 | Budynek wyłączony z eksploatacji. Przeznaczony do rozbórki. | | | | | | |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 19 | techniczno - gospodarczy | 73,7 | 369,81 | 3 | nie dotyczy | 80% | nie dotyczy | tak | nie | nie | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 20 | szpitalny | 606,5 | 1670 | 4 | zakończona | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 24 | techniczno - gospodarczy | 135,62 | 481,45 | 1 | nie dotyczy | 80% | nie dotyczy | tak | nie | nie | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 29 | szpitalny | 1412,7 | 6167 | 5 | zakończona | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 31 | techniczno - gospodarczy | 23,1 | 57,75 | 1 | nie dotyczy | 80% | nie dotyczy | tak | nie | nie | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek 33 | techniczno - gospodarczy | 253 | 759 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie | nie | nie | tak |
| Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk | Budynek KS | szpitalny | 5126,12 | 24219 | 6 | nie dotyczy | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |


| AUDYT ENERGETYCZNY PRZEDSIĘBIORSTWA | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--|--|-------------|------------------------|----------------------|-------------|--|
| Nazwa i adres przedsiębiorstwa: | | | | | | | | | | | | | |
| Nazwa | COPERNICUS Podmiot Lecznicy Sp. z o.o. Szpital im. M. Kopernika | | | | | | | | | | | | |
| ulica, nr | Nowe Ogrody 1-6 | | | | | | | | | | | | |
| miejsowość | Gdańsk | | | | | | | | | | | | |
| kod pocztowy | 80-803 | | | | | | | | | | | | |
| NIP | 583-31-62-278 | | | | | | | | | | | | |
| Osoba kontaktowa : | Paweł | Łokietek | Kierownik Działu | plokietek@wss.gda.pl | | tel: 58 764-02-01 | | | | | | | |
| Budynki | | | | | | Parametry budynku | | | | | | | |
| | | | | | | Charakterystyka energetyczna | | | Media | | | | |
| Adres kompleksu | Nr budynku | Przeznaczenie | Powierzchnia użytkowa m2 | Kubatura części ogrzewanej budynku m3 | Ilość kondygnacji łącznie z poddaszem | Termomodernizacja | Sprawność całkowita systemu ogrzewania | Sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody | Ogrzewanie | Wentylacja mechaniczna | Ciepła woda użytkowa | Oświetlenie | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | A+E | szpitalny | 14040,27 | 46950 | 8 | zakończona | 78% | 80% | tak | tak | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | B | szpitalny | 4592,56 | 19255,28 | 4 | zakończona | 84% | 80% | tak | tak | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | C | szpitalny | 2040,53 | 9821,21 | 3 | zakończona | 79% | 80% | tak | tak | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | D+F | przychodnia szpitalna | 4116,5 | 19590 | 3 | zakończona | 82% | 80% | tak | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | G+H | szpitalny | 3198,8 | 9390 | 3 | zakończona | 79% | 80% | tak | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | I | warsztat elektromech. | 48,8 | 282 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | J | magazyn | 150,7 | 560 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | K+L | magazyn centrum rehabilitacji | 3757,4 | 19200 | 3 | planowana | 80% | 80% | tak | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | M | poradnia onkologiczna | 167,9 | 508 | 1 | planowana | 79% | 77% | tak | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | N | kotłownia gazowa, infolinia, centrala telefoniczna | 170,7 | 569 | 1 | planowana | 84% | 77% | tak | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | O | portiernia | 82,7 | 178 | 1 | planowana | 85% | 77% | tak | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | P | zakład anatomii patomorf. | 307 | 1429 | 1 | planowana | 82% | 77% | tak | tak | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | R | Kotłownia cz. gł. | 986,2 | 1883 | 1 | planowana | | nie dotyczy | tak | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | R | Kotłownia dobudówka | | | 2 | planowana | 85% | nie dotyczy | tak | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | Rz | magazyn oleju | 125 | 5667 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | S1,S2 | stacje trafo | 246,4 | 1805 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | T | łazienki | 77,1 | 319 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | W1 | barak służb tech. | 552,9 | 1675 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | W2 | warsztaty | 132,2 | 625 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | Z | hydrofornia | 349,7 | 910 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | Hotel wysoki | mieszkalny | 5139,3 | 3536 | 6 | planowana | 0,74 | 0,53 | tak | nie | tak | tak | |
| Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk | Hotel pielęgniarek | mieszkalny | 883 | 20990 | 3 | planowana | 0,74 | 0,53 | tak | nie | tak | tak | |
| Wejhera 3a, 80-346 Gdańsk | Poradnia Zeza | przychodnia | 1446,4 | 2969,7 | 3 | planowana | 0,74 | 0,53 | tak | tak | tak | tak | |

| AUDYT ENERGETYCZNY PRZEDSIĘBIORSTWA | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------------------------|-------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------|--|--|------------|------------------------|----------------------|-------------|
| Nazwa i adres przedsiębiorstwa: | | | | | | | | | | | | |
| Nazwa | COPERNICUS Podmiot Lecznicy Sp. z o.o. Szpital im. M. Kopernika | | | | | | | | | | | |
| ulica, nr | Nowe Ogrody 1-6 | | | | | | | | | | | |
| miejsowość | Gdańsk | | | | | | | | | | | |
| kod pocztowy | 80-803 | | | | | | | | | | | |
| NIP | 583-31-62-278 | | | | | | | | | | | |
| Osoba kontaktowa : | Paweł | Łokietek | Kierownik Działu Technicznego | plokietek@wss.gda.pl | tel: 58 764-02-01 | | | | | | | |
| Budynki | | | | | | Parametry budynku | | | | | | |
| | | | | | | Charakterystyka energetyczna | | | Media | | | |
| Adres kompleksu | Nr budynku | Przeznaczenie | Powierzchnia użytkowa m2 | Kubatura części ogrzewanej budynku m3 | Ilość kondygnacji łącznie z poddaszem | Termomodernizacja | Sprawność całkowita systemu ogrzewania | Sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody | Ogrzewanie | Wentylacja mechaniczna | Ciepła woda użytkowa | Oświetlenie |
| M. Skłodowskiej-Curie 2, 80-214 Gdańsk | 1A | przychodnia i administracja | 899,1 | 2724,5 | 5 | zakończona | 77% | 62% | tak | tak | tak | tak |
| Zwycięstwa 31/32, 80-214 Gdańsk | 2B | przychodnia | 683,64 | 1800 | 2 | zakończona | 73% | 59% | tak | tak | tak | tak |
| Zwycięstwa 31/32, 80-214 Gdańsk | 1B | przychodnia i szpital | 2935,05 | 15640 | 5 | planowana | 73% | 59% | tak | tak | tak | tak |

| AUDYT ENERGETYCZNY PRZEDSIĘBIORSTWA | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---------------------------|--------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------|--|--|------------|------------------------|----------------------|-------------|
| Nazwa i adres przedsiębiorstwa: | | | | | | | | | | | | |
| Nazwa | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. Szpital im. M. Kopernika | | | | | | | | | | | |
| ulica, nr | Nowe Ogrody 1-6 | | | | | | | | | | | |
| miejsowość | Gdańsk | | | | | | | | | | | |
| kod pocztowy | 80-803 | | | | | | | | | | | |
| NIP | 583-31-62-278 | | | | | | | | | | | |
| Osoba kontaktowa : | Paweł | Łokietek | Kierownik Działu | plokietek@wss.gda.pl | tel: 58 764-02-01 | | | | | | | |
| Budynki | | | | | | Parametry budynku | | | | | | |
| | | | | | | Charakterystyka energetyczna | | | Media | | | |
| Adres kompleksu | Nr budynku | Przeznaczenie | Powierzchnia użytkowa m2 | Kubatura części ogrzewanej budynku m3 | Ilość kondygnacji łącznie z poddaszem | Termomodernizacja | Sprawność całkowita systemu ogrzewania | Sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody | Ogrzewanie | Wentylacja mechaniczna | Ciepła woda użytkowa | Oświetlenie |
| Powstańców Warszawskich 1/2, Gdańsk | Budynek główny T1-33 | szuflba zdrowia | 5845 | 21042 | 8 | zakończona | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |
| Powstańców Warszawskich 1/2, Gdańsk | Budynek T1-34 | szuflba zdrowia | 1549,3 | 4338,04 | 3 | zakończona | 80% | 45% | tak | tak | tak | tak |
| Powstańców Warszawskich 1/2, Gdańsk | Budynek T1-35 | magazyn | 12 | 35,6 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie | nie | nie | tak |
| Powstańców Warszawskich 1/2, Gdańsk | Budynek T1-36 | magazyn mat. łatwopalnych | 47 | 131,6 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie | nie | nie | tak |
| Powstańców Warszawskich 1/2, Gdańsk | Budynek T1-37 | sprężarkownia | 72 | 215 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie | nie | nie | tak |
| Powstańców Warszawskich 1/2, Gdańsk | Budynek T1-38 | stacja transformatorowa | 92 | 276 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie | nie | nie | tak |
| Powstańców Warszawskich 1/2, Gdańsk | Budynek T1-39 | archiwum przychodni | 110 | 337 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie | nie | nie | tak |
| Powstańców Warszawskich 1/2, Gdańsk | Budynek T1-40 | budynek drukarni | 337 | 337 | 1 | nie dotyczy | nie dotyczy | nie dotyczy | nie | nie | nie | tak |

Zał. Nr 3

Certyfikat analizatora jakości zasilania // świadectwo wzorcowania

| | | |
|--|---|---------------------|
|  <p>Sonel SA Laboratorium Badawczo-Wzorcujące ul. Wokulskiego 11 58-100 Świdnica Tel.: (74) 85 83 879 Fax: (74) 85 83 809</p> | | |
| <p>ŚWIADECTWO WZORCOWANIA</p> | | |
| <p>Data wydania: 02.11.2016</p> | <p>Numer świadectwa: 167782/16</p> | <p>Strona 1 / 9</p> |
| <p>Przedmiot badania</p> | <p><u>Analizator jakości zasilania PQM-702 nr fabr.:</u> AZ0453</p> | |
| <p>Dane techniczne</p> | <p>Instrukcja obsługi analizatora PQM-702.</p> | |
| <p>Zgłaszający</p> | <p>Sonel SA, 58-100 Świdnica, ul. Wokulskiego 11</p> | |
| <p>Wymagania dotyczące błędów</p> | <p>Instrukcja obsługi analizatora PQM-702.</p> | |
| <p>Miejsce sprawdzenia</p> | <p>Laboratorium Badawczo-Wzorcujące Sonel SA.</p> | |
| <p>Metoda i zakres sprawdzenia</p> | <p>Metoda i zakres sprawdzenia wg Normy Zakładowej ZN-09/SONEL/046 wydanie pierwsze z lipca 2013.</p> | |
| <p>Data wykonania wzorcowania</p> | <p>02.11.2016</p> | |
| <p>Odniesienie do wzorca państwowego</p> | <p>Wskazania miernika wzorcowanego odniesiono do: - kalibratora FLUKE 5520A nr fabr. 9835020, - kalibratora FLUKE 5502A nr fabr. 2244801, - kalibratora CALMET C300 nr fabr. 19069, 22071.</p> | |
| <p>Warunki środowiskowe</p> | <p>Pomiary przeprowadzono w temperaturze otoczenia (23±2)°C, przy wilgotności względnej powietrza (50±15)%.</p> | |
| <p>Niepewność pomiaru</p> | <p>Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02 M:2013. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynnika rozszerzenia $k=2$</p> | |
| <p>Wynik wzorcowania</p> | <p>Wyniki wzorcowania wyszczególniono na stronach od 2/9 do 9/9 niniejszego świadectwa.</p> | |
| <p>Zatwierdził</p> | | |
| <p>SONEL S.A. Kierownik Laboratorium Badawczo-Wzorcowego <i>mgr inż. Marek Michalski</i></p> | | |
| <p>Ver. PQM-702/15/04</p> | | |

Załącznik nr 4

Świadectwo wzorcowania miernika natężenia światła

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA
nr WP-2016-5548 z dnia 2016-12-28

Z całą odpowiedzialnością zaświadczamy, że przyrząd:

| | |
|----------------------------|---|
| Rodzaj i typ: | Opis przyrządu |
| Model, nr fab., rok prod.: | Miernik natężenia światła - Luksomierz |
| Producent, pochodzenie: | AB-1308 sn: 160717656 Abatronic Polska/PRC |

Zgłaszający: Thermo Center
PL 26-600 Radom ul. Mazurska 16/1
NIP: 948-106-29-98

Użytkownik:

został poddany procedurze wzorcowania

Wzorcowanie odbywa się wg. procedur własnych, standardowa rozszerzona niepewność pomiarowa nie powinna przekroczyć 1/3 tolerancji zakresu badanego przyrządu, spójność pomiarową określają certyfikaty przyrządów kontrolnych.

Wyniki badań opisano na odwrocie

Atestacja - Ekspertyza - Serwis
Lusowscy i Partnerski Pomiarowe - Skanowanie
Bogdan Sosirski, inż. elektronika
PL 80-307 Gdańsk, ul. Sośnickiego 3
tel. 58 552 24 75, 58 556 06 56, 603 927 740
remes@poczta.onet.pl

Wystawił Gdańsk, dn. 2016-12-29 Sprawdził

(Bogdan Sosirski)

Remes
Remes Aparatura Pomiarowa
Biuro Techniczno-Handlowe - Laboratorium Pomiarowo-Wzorcujące
PL 80-307 Gdańsk, ul. Kasimierza Sośnickiego 3
tel./fax: 58 552 24 75, 556 06 56, 603 927 740
NIP: PL 584-035-16-90 Regon: 190591812
Konto: Bank Zachodni WBK S.A., 27 1500 1171 1211 7001 7792 0000
e-mail: remes@poczta.onet.pl, http://www.remes.gda.pl

| | |
|----------------------------|---|
| Opis przyrządu | Miernik natężenia światła - Luksomierz |
| Rodzaj i typ przyrządu: | AB-1308 sn: 160717656 |
| Model, nr fab., rok prod.: | Etui |
| Wyposażenie dodatkowe: | Abatronic Polska/PRC |
| Producent, pochodzenie: | 40.00 Lux - 40.00 kLux/40.00 Fc - 30.00 kFc |

Zakresy pomiarowe: +/-5% wsk. +/-0.5% zakresu (4000 lux)

Klasa dokładności:

Pozostałe dane: Funkcja: Max/Min, Peak, Hold, Rel, Lux/Fc, bargraf
Bateria 9 V typ LR22F
CE

Warunki pracy, zasilanie: Porównanie wskazań z luksomierzem kontrolnym - Procedura własna.
Zgodny z normą, atestem: Wynik wzorcowania odniesiony do instrukcji przyrządu
Metoda i zakres badania: (Procedura wewnętrzna)

Wymagania pomiarowe, odnośne normy i przepisy: Luksomierz kontrolny AB-8809A sn: 140406069, Luksomierz Sonopan L-50 nr fab. 795/02.2006, stanowiska pomiarowe, źródła światła białego

Przyrządy pomocnicze i kontrolne oraz wzorce: (Spójność pomiarowa)

Odniesienia: Świadectwa referencyjne (Certyfikaty) DIN VDE 0411 cz.1, świadectwo wzorcowania nr 146/OUM1-6/16 (AP081 OUM w Białymstoku), Deklaracja Zgodności

Warunki otoczenia: tem: 21°C ±1°C wilg.: 45%RH ±5% ciśn.: 1020 hPa ±5hPa

Przeprowadzone badania: Pomiar porównawczy dla różnych źródeł i geometrii pomiarowej, wyniki uśredniano

Protokół z badań 1. Halogen 2850 K +/-50: 100 lx +/-5 - 102 lx (+/-7)
Przebieg testu 2. Żarówka 2900 K +/-50: 500 lx +/-35 - 500 lx (+/-45)
Wskazania: 3. Halogen 2850 K +/-50: 2600 lx +/-100 - 2505 lx (+/-150)
Wzorec - Przyrząd 4. Świetłówka 3000 K +/-50: 500 lx +/-35 - 490 lx (+/-45)
5. LED DC 3000 K +/-30: 1000 lx +/-50 - 965 lx (+/-70)

Opinia techniczna: W badanych warunkach (zakresie widmowym) wskazania mieszczą się w zadanym polu tolerancji.

Następne badanie: W normalnych warunkach zgodnie z zapisem w systemie jakości, w przypadku uszkodzenia lub wystąpienia błędnych wskazań

Oznakowanie badania nr: Nr: WP-2016-5548

Załączniki: Karta katalogowa

Uwagi: Uwzględnić rodzaj oświetlenia i kąta padania

Niniejsze świadectwo stwierdza zgodność podstawowych parametrów przyrządu z danymi technicznymi producenta.
Badany przyrząd nie podlega prawnej kontroli metrologicznej w rozumieniu ustawy Prawo o Miarach.

Załącznik nr 5

Specyfikacja kamery termowizyjnej FLIR

| FLIR T335 | |
|--|---|
| Imaging performance | |
| Thermal sensitivity/NETD | 50 mK at 30°C |
| IR resolution | 320 × 240 pixels |
| Zoom | 1–4× continuous, digital zoom, including panning |
| Measurement | |
| Object temperature range | –20 °C to +650 °C in 3 ranges: -20°C to +120°C or 0°C to +350°C or +200°C to +650°C |
| Measurement analysis | |
| Difference temperature | Delta temperature between measurement functions or reference temperature |
| Set-up | |
| Color palettes | General |
| Image annotations | |
| Voice | 60 seconds |
| Image marker | 4 on IR or visual image |
| Digital camera | |
| Digital camera video recording | N/A |
| Report generation | |
| Instant report | .pdf file in camera including thermal and visual image |
| General specifications | |
| Imaging Performance | |
| Field of view (FOV) / Minimum focus distance | 25° × 19° / 0.4 m |
| Spectral range | 7.5 - 13 μm |
| Spatial resolution (IFOV) | 2.18 mrad for T250 - 1.36 mrad for T335 |
| Image frequency | 9 Hz or 30 Hz |
| Focus | Automatic or manual |
| Focal Plane Array (FPA) | Uncooled microbolometer |
| Image presentation | |
| Image modes | General |
| Display | Built-in touch screen, 3.5" color LCD, 320 x 240 pixels |
| Picture in Picture | Scalable IR area on visual image |
| Image modes | IR image, Visual image, Picture in Picture, Thumbnail gallery |

| Measurement | |
|------------------------------------|---|
| Accuracy | ±2°C or 2% of reading |
| Measurement analysis | |
| Spotmeter | 5 |
| Area | 5 boxes with max./min./average |
| Isotherm | Detect high/low temperature/interval |
| Automatic hot / cold detection | Auto hot or cold spotmeter markers within area |
| Emissivity correction | Variable from 0.01 to 1.0 or selected from list of materials |
| Measurement corrections | Reflected temperature, optics transmission and atmospheric transmission |
| External optics/windows correction | Automatic, based on inputs of optics/window transmission and temperature |
| Setup | |
| Set-up controls | Local adaptation of units, language, date and time formats; automatic shutdown, display intensity |
| Image storage | |
| Type | SD memory card |
| Format | Standard JPEG - including measurement data |
| Modes | IR/visual images, simultaneous storage of IR and visual images |
| Image annotations | |
| Text | Text from predefined list or soft keyboard on touch screen |
| Voice | 60 seconds |
| MeterLink | Connect Extech Clamp Meter EX845 or Moisture Meter MO297 via Bluetooth |
| Sketch | A sketch drawn on touch screen is automatically saved with image |
| Digital camera | |
| Built-in digital camera | 3.1 Mpixel (2048 × 1536 pixels), and LED lights |
| Video streaming /recording | |
| Non radiometric IR-video streaming | MPEG 4 streaming to PC using USB |

| Laser Pointer | |
|-------------------------------------|---|
| Laser | Semiconductor AlGaInP diode laser, Class 2 |
| Laser alignment | Position is displayed automatically on the IR image |
| Power System | |
| Battery time | Rechargeable Lithium-ion battery, field replaceable |
| Battery operating time | 4 hours |
| Charging system | In camera, AC adaptor, 2-bay charger or 12 V from a vehicle |
| Power management | Automatic shutdown (user selectable) |
| AC operation | AC adaptor, 100–240 V AC, 50/60 Hz |
| Adaptor voltage | 12 Volt VDC out |
| Environmental specifications | |
| Operating temperature range | -15 °C to +50 °C |
| Storage temperature range | -40 °C to +70 °C |
| Humidity (operating and storage) | IEC 60068-2-30/24 h 95% relative humidity +25 °C to +40 °C |
| Shock | 25 g (IEC 60068-2-29) |
| Vibration | 2 g (IEC 60068-2-6) |
| Encapsulation | Camera housing and lens: IP 54 (IEC 60529) |

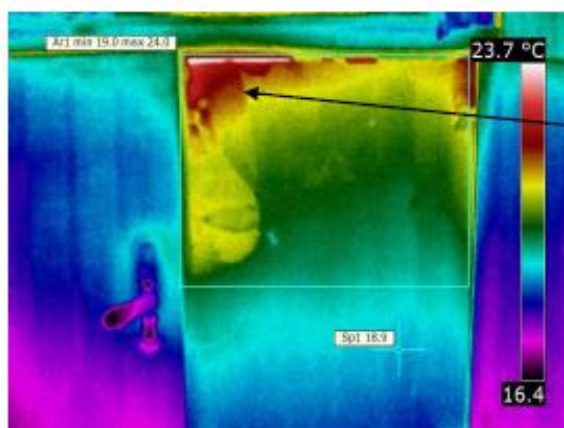
Zał. Nr 6

Raport termowizji dla złączy energetycznych



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 15:34:01 |
| Nazwa obrazu | IR_10996.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 23,0 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |

Opis

WCO Al. Zwycięstwa - rozdzielnie zew. - parametry w normie

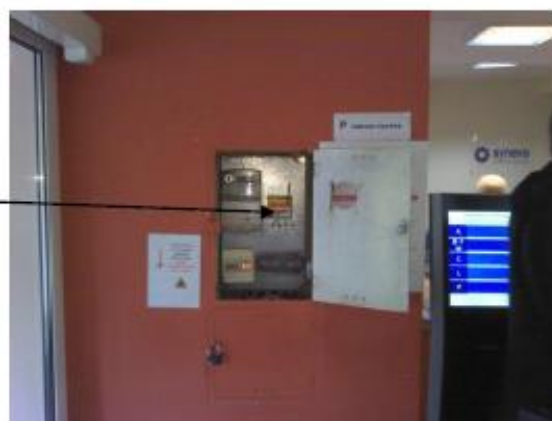


Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|---|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 15:38:56 |
| Nazwa obrazu | IR_11008.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 36,0 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |
| Opis | |
| WCO Al. Zwycięstwa - rozdzielnie wewn... - parametry w normie | |



Raport z badania

Data raportu 2017-09-21

Firma TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń

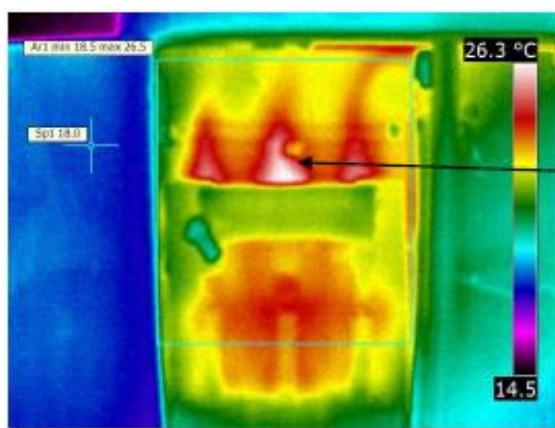
Klient COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o.

Adres 81-198 Mosty ul. Leśna 7

Adres siedziby Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk

Osoba wykonująca badanie termowizyjne Wojciech Korytowski

Osoba kontaktowa



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

Model kamery FLIR T335

Data obrazu 2017-09-20 15:34:42

Nazwa obrazu IR_10998.jpg

Emisyjność 0,93

Temperatura otoczenia 27,0 °C

Odległość obiektu 1,5 m

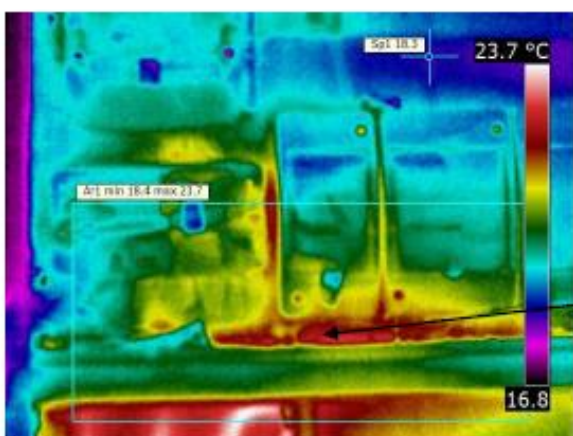
Opis

WCO AI. Zwycięstwa - rozdzielnie zew. - parametry w normie



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 15:35:48 |
| Nazwa obrazu | IR_11002.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 24,0 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |

Opis

WCO Al. Zwycięstwa - rozdzielnie zew. - parametry w normie



Raport z badania

| | | | |
|--|---|------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osobakontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarzetekstowe

| | |
|---|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 15:36:42 |
| Nazwa obrazu | IR_11006.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 31,0 °C |
| Odległość obiektu | 3,5 m |
| Opis | |
| WCO Al. Zwycięstwa - rozdzielniezew. - parametry w normie | |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu

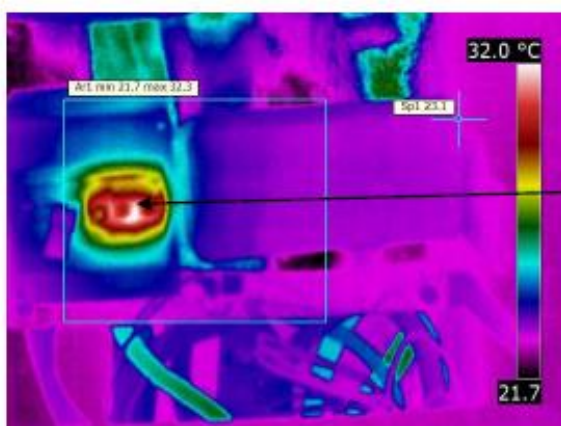
Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|--|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 15:38:56 |
| Nazwa obrazu | IR_11008.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 36,0 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |
| Opis | WCO AI. Zwycięstwa - rozdzielnie wewn.. - parametry w normie |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



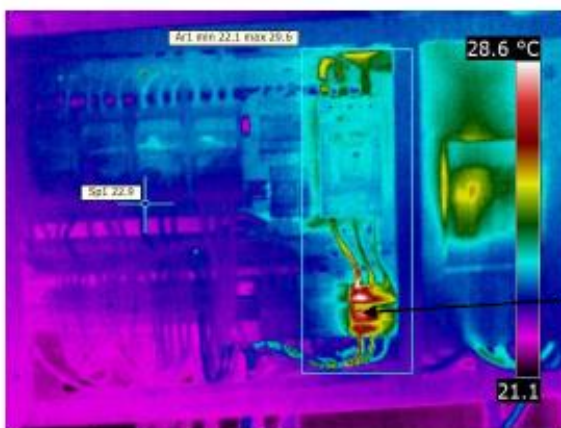
Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|--|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 15:40:00 |
| Nazwa obrazu | IR_11012.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 32,0 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |
| Opis | WCO AI, Zwycięstwa - rozdzielnie wewn.. - parametry w normie |



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



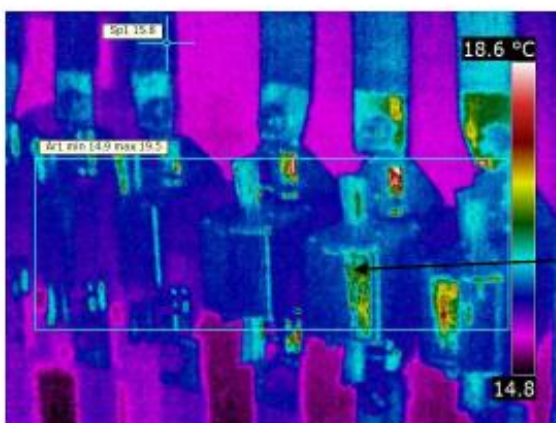
Komentarze tekstowe

| | |
|--|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 15:41:40 |
| Nazwa obrazu | IR_11016.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 29,0 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |
| Opis | |
| WCO Al. Zwycięstwa - rozdzielnie wewn 2.. - parametry w normie | |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osobakontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



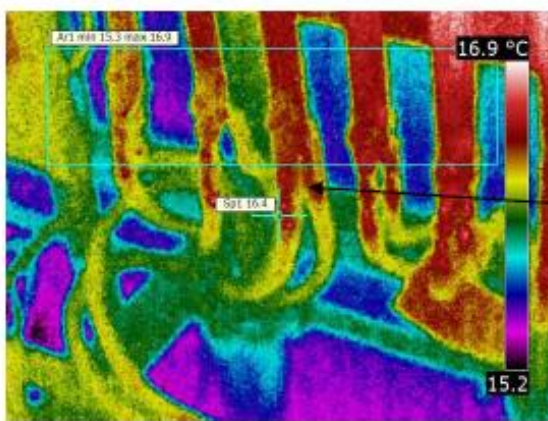
Komentarz tekstowe

| | |
|------------------------------|--|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:34:56 |
| Nazwa obrazu | IR_11034.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 18,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |
| Opis | Zaspa Transformatomia(OST) \ hydrofornia - parametry w normie. |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osobakontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:36:07 |
| Nazwa obrazu | IR_11036.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 16,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |

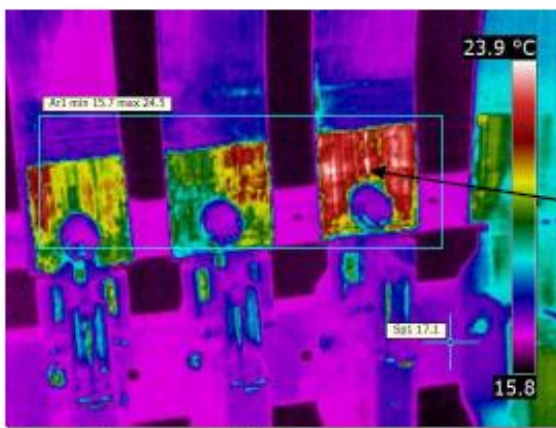
Opis

Zaspa Tranformatomia(OST) \ hydrofomia - parametry w normie.



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



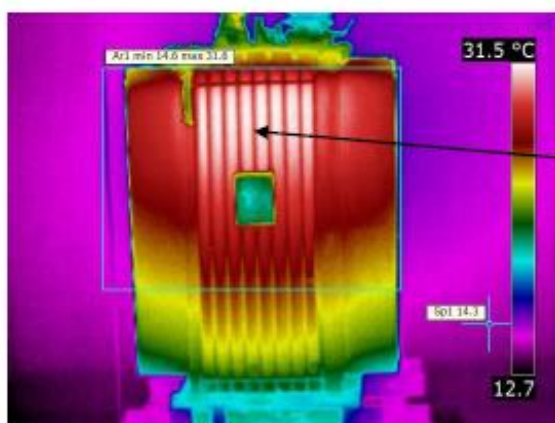
Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|--|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:37:36 |
| Nazwa obrazu | IR_11038.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 24,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |
| Opis | Zaspa Transformatornia(OST) \ rezonans- parametry w normie. rezonans |



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



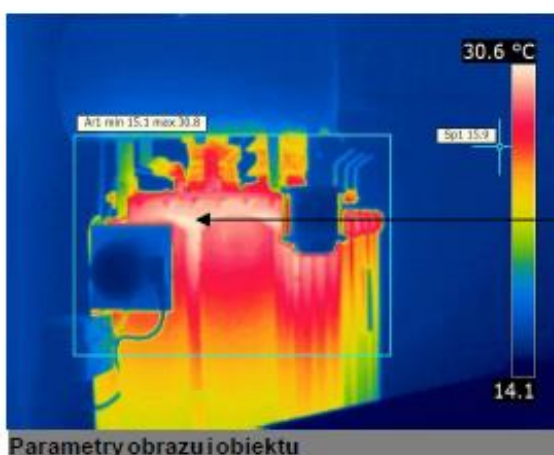
Komentarze tekstowe

| | |
|--|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:44:24 |
| Nazwa obrazu | IR_11044.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 32,5 °C |
| Odległość obiektu | 3,5 m |
| Opis | |
| Zaspa stacja transformatorowa GST - parametry w normie | |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|--|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:46:06 |
| Nazwa obrazu | IR_11048.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 31,5 °C |
| Odległość obiektu | 3,5 m |
| Opis | Zaspa stacja transformatorowa GST - parametry w normie |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 17:06:45 |
| Nazwa obrazu | IR_11070.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 87,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |

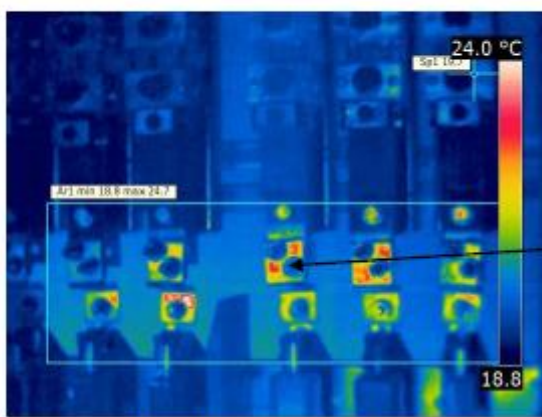
Opis

Zaspa rozdzielnia wewn. RNN1-2 pole nr 7



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



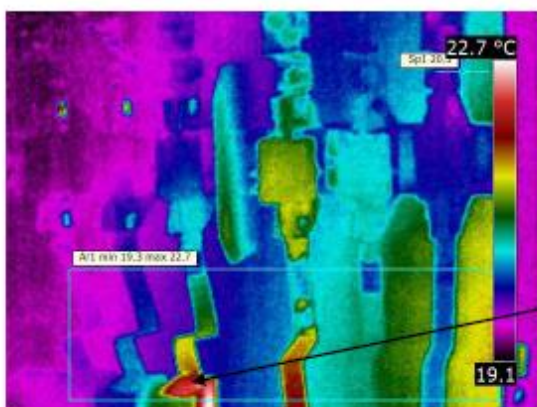
Komentarze tekstowe

| | |
|--|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 17:09:09 |
| Nazwa obrazu | IR_11074.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 24,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |
| Opis | |
| Zaspa rozdzielnia wewn. RNN1-2 pole nr 7 | |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



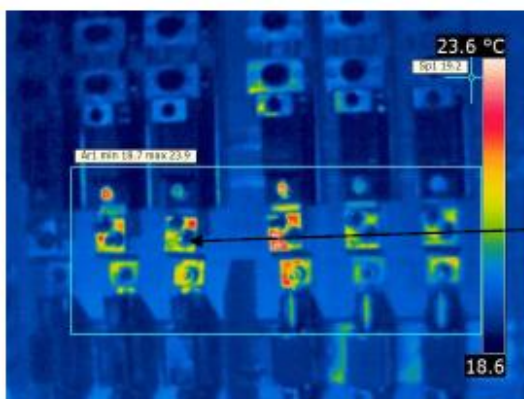
Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|--|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 17:10:17 |
| Nazwa obrazu | IR_11078.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 22,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |
| Opis | Zaspa rozdzielnia wewn. RNN1-2 pole nr 6 |



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----------------|--|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Lecznicy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osobakontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

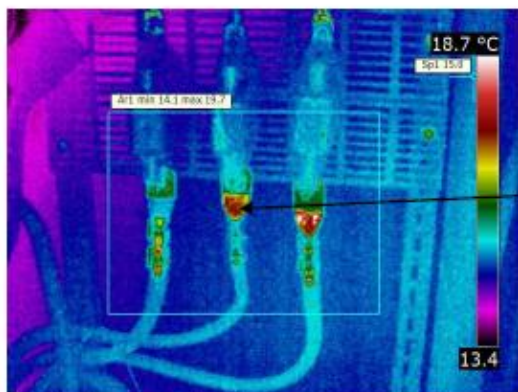
| | |
|-----------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 17:11:01 |
| Nazwa obrazu | IR_11080.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 24,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |

| |
|---|
| Opis |
| Zaspa rozdzielnia wewn. RNN1-2 pole nr pole 8 |



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|---|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 17:42:28 |
| Nazwa obrazu | IR_11082.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 18,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |
| Opis | |
| Zaspa rozdzielnia - hotelowiec - parametry w normie | |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 17:46:06 |
| Nazwa obrazu | IR_11088.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 49,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |

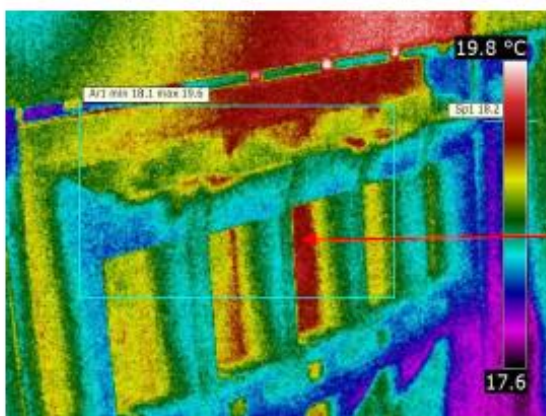
Opis

Zaspa rozdzielnia - hotelowiec - parametry w normie



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 19:09:56 |
| Nazwa obrazu | IR_11116.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 19,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |

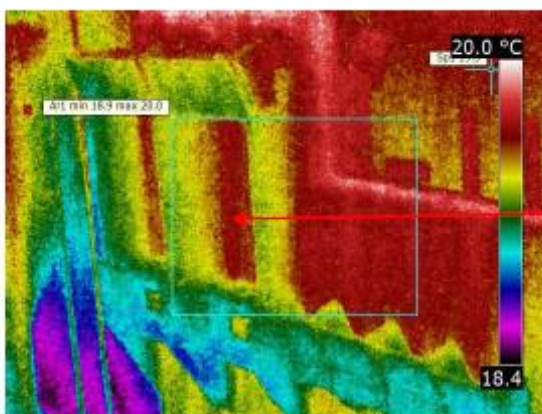
Opis

Nowe Ogrody - główna rozdzielnia- parametry w normie



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 19:11:34 |
| Nazwa obrazu | IR_11120.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 20,5 °C |
| Odległość obiektu | 1,5 m |
| Opis | Nowe Ogrody - główna rozdzielnia - parametry w normie |



Raport z badania

Data raportu 2017-09-21

Firma TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń

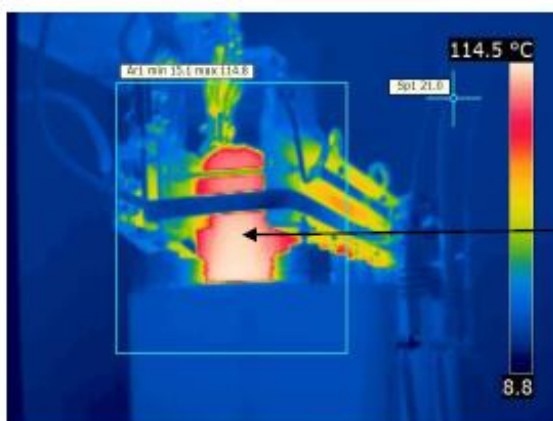
Klient COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o.

Adres 81-198 Mosty ul. Leśna 7

Adres siedziby Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk

Osoba wykonująca badanie termowizyjne Wojciech Korytowski

Osoba kontaktowa



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 19:19:04 |
| Nazwa obrazu | IR_11122.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 120,5 °C |
| Odległość obiektu | 3,5 m |

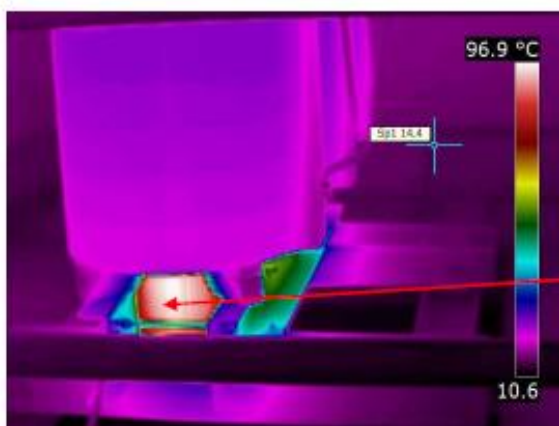
Opis

Stacja - Transformator 1



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



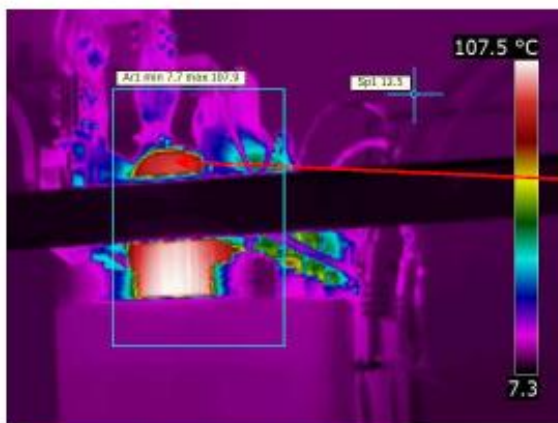
Komentarz tekstowe

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 19:19:35 |
| Nazwa obrazu | IR_11124.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 101,5 °C |
| Odległość obiektu | 3,5 m |
| Opis | |
| | Stacja - Transformator 1 |



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|--------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 19:20:21 |
| Nazwa obrazu | IR_11126.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 112,5 °C |
| Odległość obiektu | 3,5 m |
| Opis | |
| Stacja - Transformator 2 | |

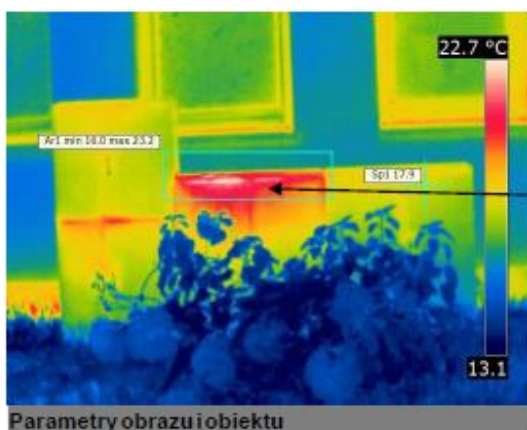
Zał. nr 7

Raport badania termowizji dla obiektów COPERNICUS Sp. z o.o.



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



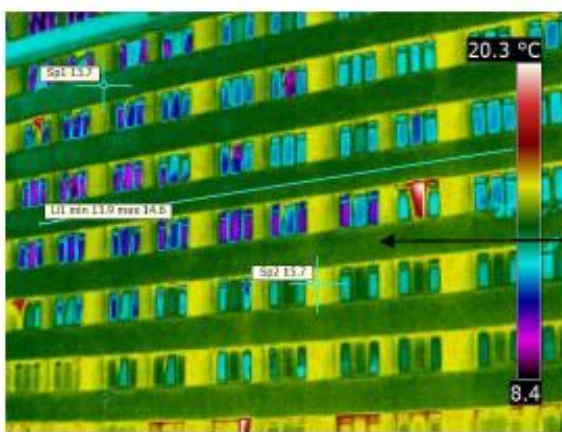
Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 15:28:22 |
| Nazwa obrazu | IR_10994.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 23,0 °C |
| Odległość obiektu | 3,5 m |
| Opis | WCO Al. Zwycięstwa - rozdzielniezew. - parametry w normie |



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:51:02 |
| Nazwa obrazu | IR_11054.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 20,5 °C |
| Odległość obiektu | 17,5 m |

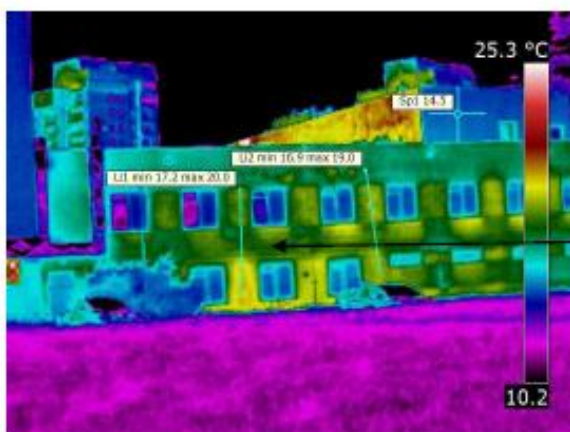
Opis

Zaspa budynek - parametry termiczne w normie



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



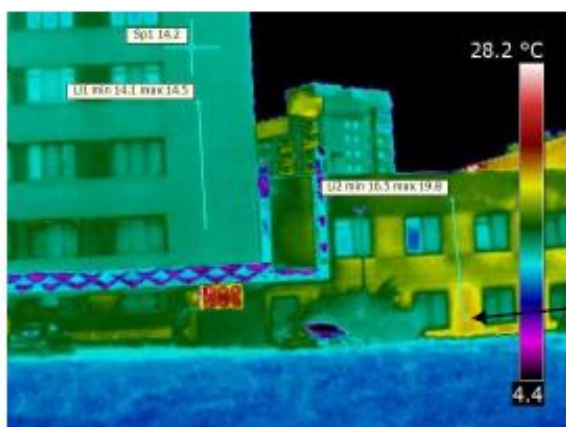
Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:52:12 |
| Nazwa obrazu | IR_11056.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 25,5 °C |
| Odległość obiektu | 19,5 m |
| Opis | Zaspa budynek KL -budynek niedopieplony- widoczna struktura budynku |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osobakontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|--|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:52:34 |
| Nazwa obrazu | IR_11058.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 28,5 °C |
| Odległość obiektu | 19,5 m |
| Opis | Zaspa budynek KL - budynek niedocieplony- widoczna struktura budynku |



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osobakontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:53:17 |
| Nazwa obrazu | IR_11060.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 21,5 °C |
| Odległość obiektu | 16,5 m |

Opis

Zaspa budynek - parametry termiczne w normie



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



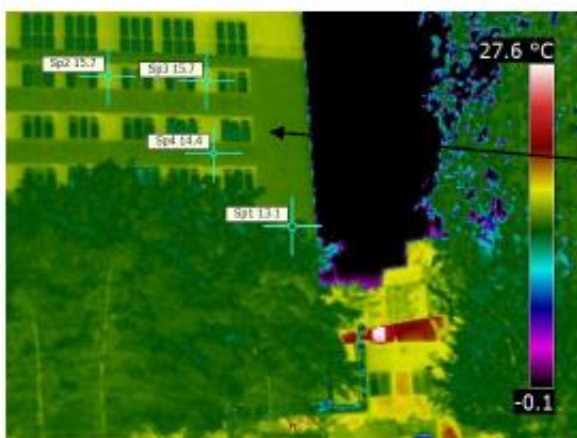
Komentarze tekstowe

| | |
|--|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:53:41 |
| Nazwa obrazu | IR_11062.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 21,5 °C |
| Odległość obiektu | 22,5 m |
| Opis | |
| Zaspa budynek - parametry termiczne w normie | |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|--|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:54:20 |
| Nazwa obrazu | IR_11064.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 28,5 °C |
| Odległość obiektu | 22,5 m |
| Opis | Zaspa budynek - parametry termiczne w normie |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|--|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:55:45 |
| Nazwa obrazu | IR_11066.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 20,5 °C |
| Odległość obiektu | 17,5 m |
| Opis | Zaspa budynek - parametry termiczne w normie |



Raport z badania

Data raportu 2017-09-21

Firma TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń

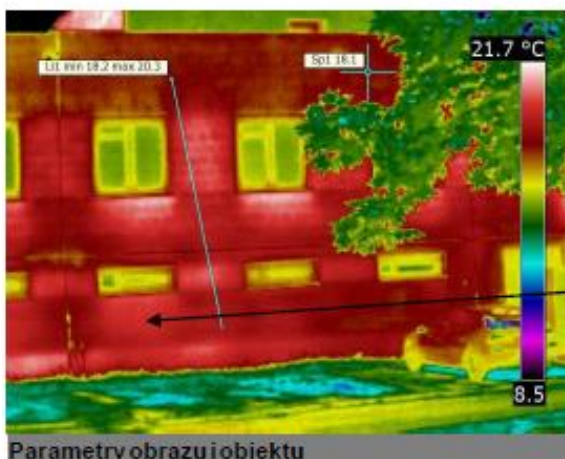
Klient COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o.

Adres 81-198 Mosty ul. Leśna 7

Adres siedziby Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk

Osoba wykonująca badanie termowizyjne Wojciech Korytowski

Osoba kontaktowa



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 16:56:12 |
| Nazwa obrazu | IR_11068.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 21,5 °C |
| Odległość obiektu | 12,5 m |

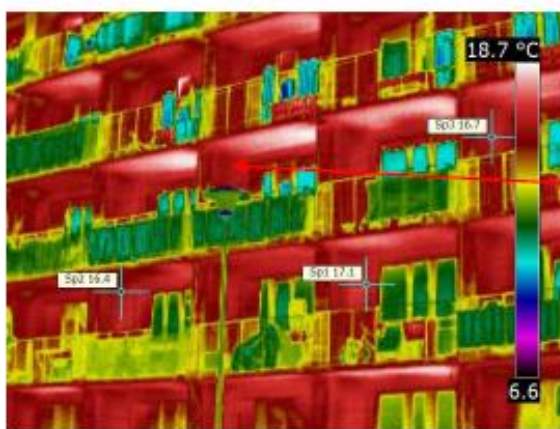
Opis

Zaspa budynek KL - budynek niedocieplony- widoczna struktura budynku

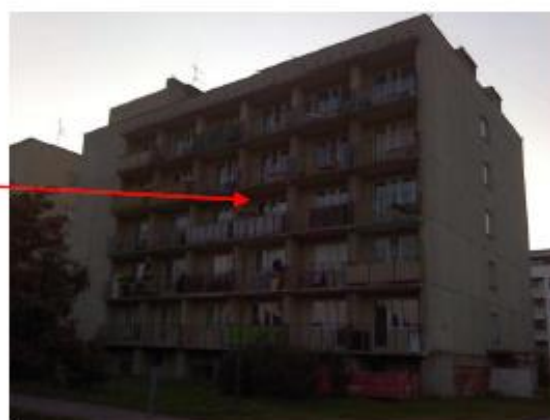


Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 17:50:26 |
| Nazwa obrazu | IR_11090.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 18,5 °C |
| Odległość obiektu | 13,5 m |

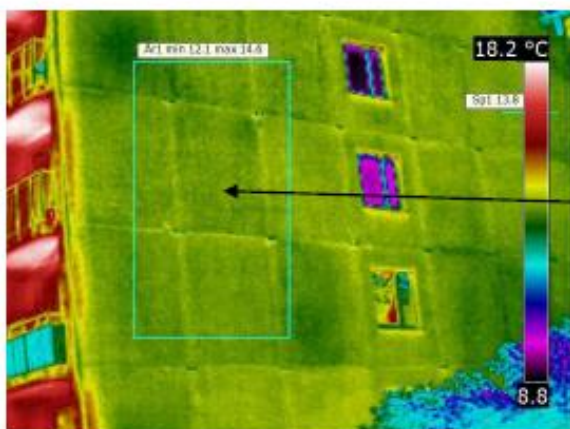
Opis

Zaspa budynek- hotelowiec - budynek niedocieplony



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 17:51:08 |
| Nazwa obrazu | IR_11092.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 18,5 °C |
| Odległość obiektu | 12,5 m |

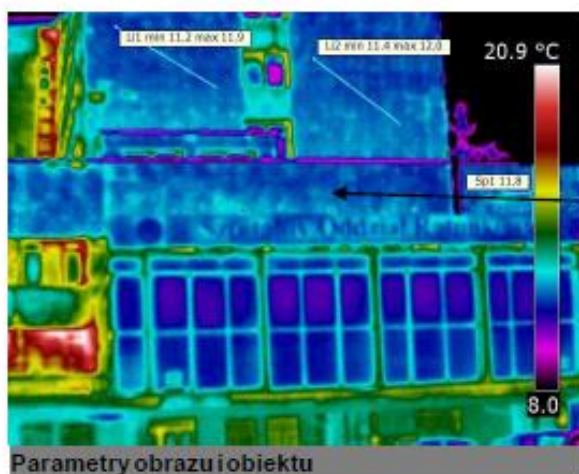
Opis

Zaspa budynek- hotelowiec - budynek niedocieplony



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



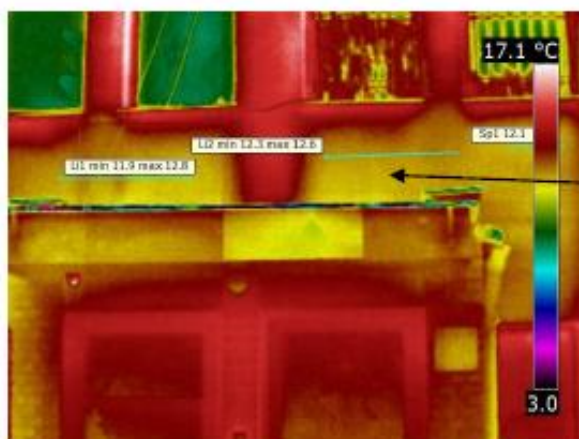
Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 18:06:53 |
| Nazwa obrazu | IR_11094.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 20,5 °C |
| Odległość obiektu | 16,5 m |
| Opis | Zaspa budynek- parametry termiczne w normie |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osobakontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 18:24:29 |
| Nazwa obrazu | IR_11096.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 16,5 °C |
| Odległość obiektu | 10,5 m |

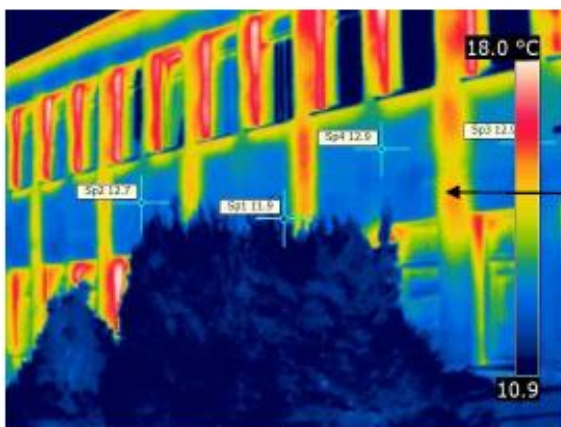
Opis

Wojewódzka Poradnia Leczenia Zeza i Niedowidzenia - budynek niedocieplony



Raport z badania

| | | | |
|--|---|------------------------|--|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Lecznicy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osobakontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



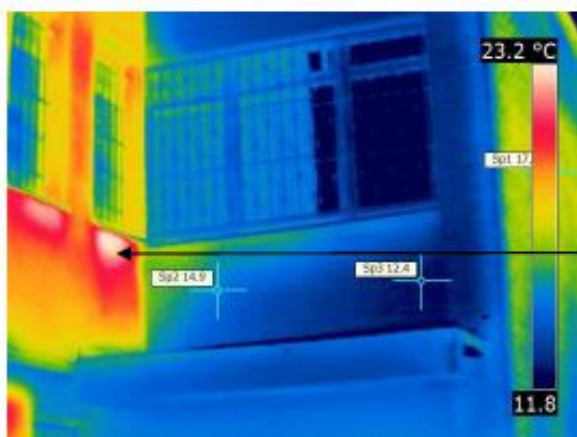
Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 18:25:16 |
| Nazwa obrazu | IR_11098.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 17,5 °C |
| Odległość obiektu | 11,5 m |
| Opis | Wojewódzka Poradnia Leczenia Zeza i Niedowidzenia - budynek niedocieplony |

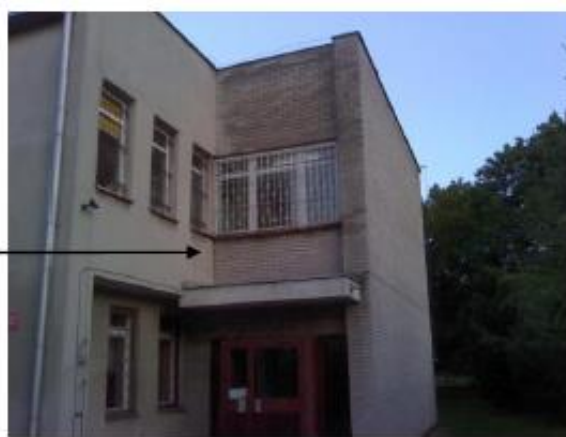


Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 18:25:50 |
| Nazwa obrazu | IR_11100.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 23,5 °C |
| Odległość obiektu | 10,5 m |

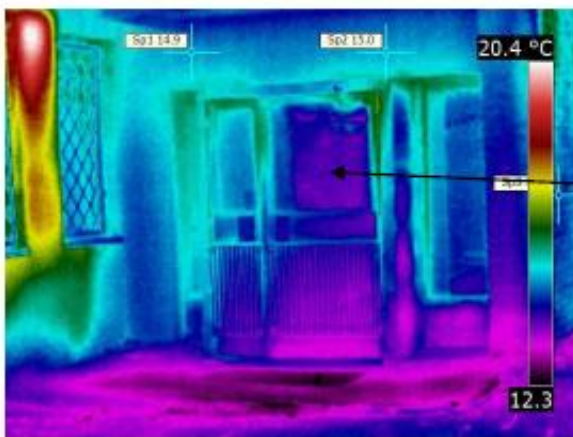
Opis

Wojewódzka Poradnia Leczenia Zeza i Niedowidzenia - budynek niedocieplony



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 18:26:10 |
| Nazwa obrazu | IR_11102.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 20,5 °C |
| Odległość obiektu | 10,5 m |

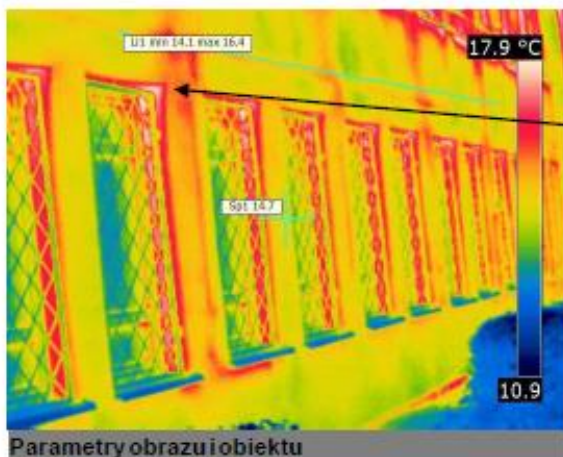
Opis

Wojewódzka Poradnia Leczenia Zeza i Niedowidzenia - budynek niedocieplony



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osobakontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



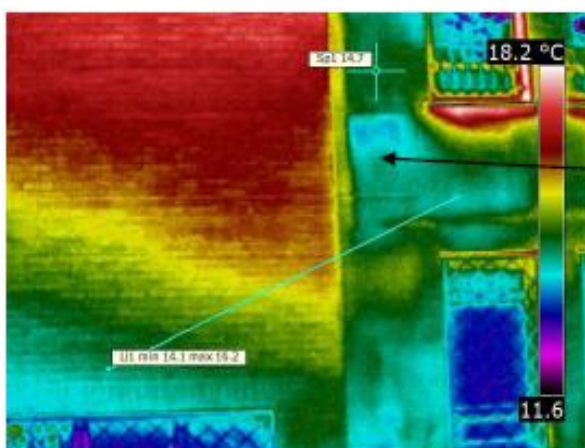
Komentarze tekstowe

| | |
|---|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 18:26:39 |
| Nazwa obrazu | IR_11104.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 17,5 °C |
| Odległość obiektu | 10,5 m |
| Opis | |
| Wojewódzka Poradnia Leczenia Zeza i Niedowidzenia - budynek niedocieplony | |



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 18:27:18 |
| Nazwa obrazu | IR_11106.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 18,1 °C |
| Odległość obiektu | 9,5 m |

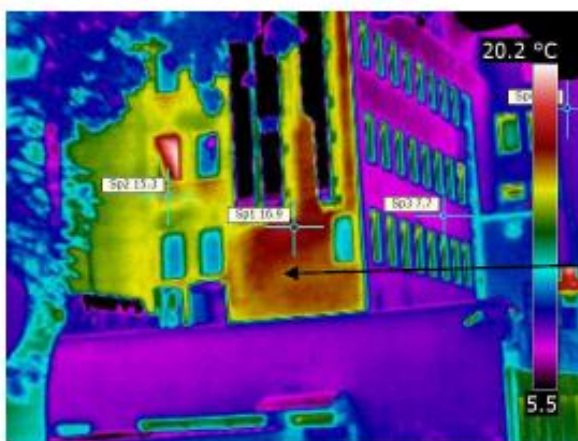
Opis

Wojewódzka Poradnia Leczenia Zeza i Niedowidzenia - budynek niedocieplony



Raport z badania

| | | | |
|--|---|------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osobakontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarz tekstowe

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 18:54:08 |
| Nazwa obrazu | IR_11108.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 20,5 °C |
| Odległość obiektu | 17,5 m |

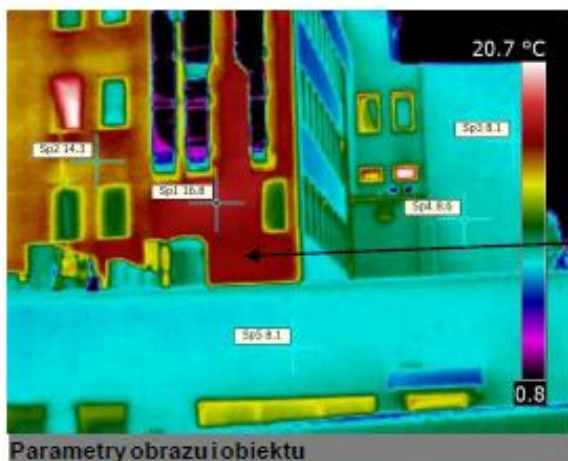
Opis

WCO Al. Zwycięstwa - budynek strona niedocieplona- widoczna różnica temperatur w stosunku do ściany docieplonej.



Raport z badania

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 18:54:43 |
| Nazwa obrazu | IR_11110.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 20,5 °C |
| Odległość obiektu | 18,5 m |

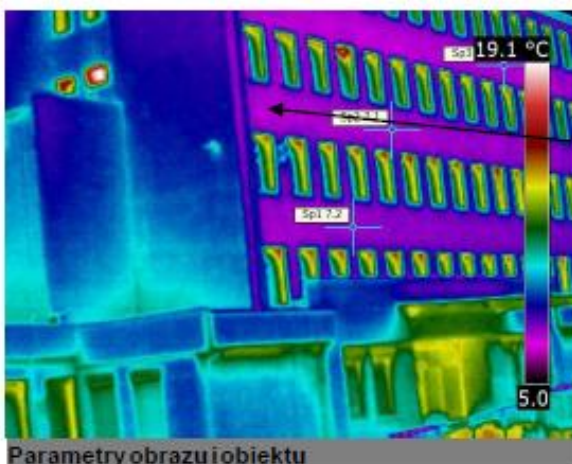
Opis

WCO AI. Zwycięstwa - budynek strona niedocieplona- widoczna różnica temperatur w stosunku do ściany docieplonej.



Raport z badania

| | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Data raportu | 2017-09-21 | | |
| Firma | TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń | Klient | COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o. |
| Adres | 81-198 Mosty ul. Leśna 7 | Adres siedziby | Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk |
| Osoba wykonująca badanie termowizyjne | Wojciech Korytowski | Osoba kontaktowa | |



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

| | |
|------------------------------|--|
| Model kamery | FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 18:55:23 |
| Nazwa obrazu | IR_11112.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 19,5 °C |
| Odległość obiektu | 17,5 m |
| Opis | WCO AI. Zwycięstwa - budynek strona docieplona- parametry w normie |



Raport z badania

Data raportu 2017-09-21

Firma TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń

Klient COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o.

Adres 81-198 Mosty ul. Leśna 7

Adres siedziby Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk

Osoba wykonująca badanie termowizyjne Wojciech Korytowski

Osobakontaktowa



Parametry obrazu i obiektu



Komentarze tekstowe

Model kamery FLIR T335

Data obrazu 2017-09-20 18:55:52

Nazwa obrazu IR_11114.jpg

Emisyjność 0,93

Temperatura otoczenia 19,5 °C

Odległość obiektu 19,5 m

Opis

WCO Al. Zwycięstwa - budynek strona docieplona- parametry w normie



Raport z badania

Data raportu 2017-09-21

Firma TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń

Klient COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o.

Adres 81-198 Mosty ul. Leśna 7

Adres siedziby Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk

Osoba wykonująca badanie termowizyjne Wojciech Korytowski

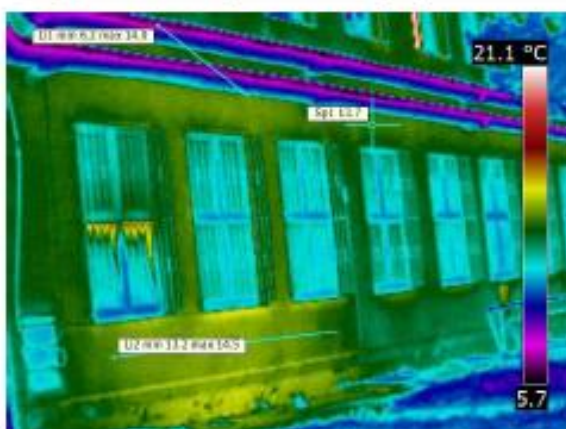
Osoba kontaktowa



| | |
|-----------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 20:31:39 |
| Nazwa obrazu | IR_11134.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 15,5 °C |
| Odległość obiektu | 7,5 m |

Opis

Budynek nr 9 - budynek niedocieplony



| | |
|-----------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 20:32:37 |
| Nazwa obrazu | IR_11136.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 21,5 °C |
| Odległość obiektu | 6,5 m |

Opis

Budynek nr 9 - budynek niedocieplony



Raport z badania

Data raportu 2017-09-21

Firma TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń

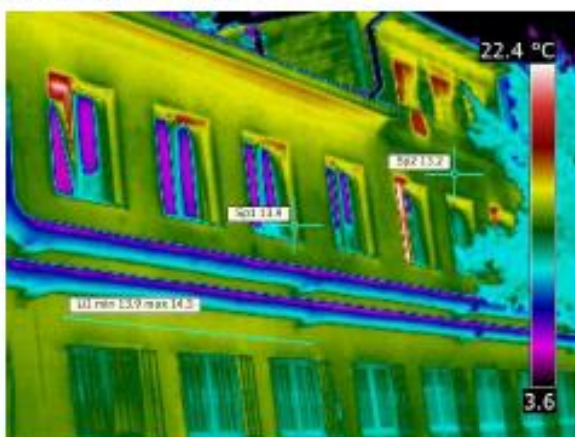
Klient COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o.

Adres 81-198 Mosty ul. Leśna 7

Adres siedziby Nowe Ogrody 1-8, 80-803 Gdańsk

Osoba wykonująca badanie termowizyjne Wojciech Korytowski

Osoba kontaktowa



| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 20:32:58 |
| Nazwa obrazu | IR_11138.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 22,5 °C |
| Odległość obiektu | 7,5 m |

Opis

Budynek nr 9 - budynek niedocieplony



| | |
|------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 20:33:32 |
| Nazwa obrazu | IR_11140.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 14,5 °C |
| Odległość obiektu | 7,5 m |

Opis

Budynek nr 10 Administracja - budynek docieplony parametry w normie



Raport z badania

Data raportu 2017-09-21

Firma TEL-PRO usługi
projektowe, doradztwo
Alicja Pietroń

Klient COPERNICUS Podmiot
Leczniczy Sp. z o.o.

Adres 81-198 Mosty ul. Leśna 7

Adres siedziby Nowe Ogrody 1-6, 80-803
Gdańsk

Osoba wykonująca badanie termowizyjne Wojciech Korytowski

Osoba kontaktowa



Model kamery FLIR FLIR T335

Data obrazu 2017-09-20 20:34:14

Nazwa obrazu IR_11142.jpg

Emisyjność 0,93

Temperatura otoczenia 14,5 °C

Odległość obiektu 8,5 m

Opis

Budynek nr 10 Administracja - budynek docieplony parametry w normie



Model kamery FLIR FLIR T335

Data obrazu 2017-09-20 20:43:38

Nazwa obrazu IR_11144.jpg

Emisyjność 0,93

Temperatura otoczenia 19,5 °C

Odległość obiektu 18,5 m

Opis

Budynek nr 3 - parametry w normie



Raport z badania

Data raportu 2017-09-21

Firma TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń

Klient COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o.

Adres 81-198 Mosty ul. Leśna 7

Adressiedziby Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk

Osoba wykonująca badanie termowizyjne Wojciech Korytowski

Osobakontaktowa



Model kamery FLIR FLIR T335

Data obrazu 2017-09-20 20:44:18

Nazwa obrazu IR_11146.jpg

Emisyjność 0,93

Temperatura otoczenia 20,5 °C

Odległość obiektu 17,5 m

Opis

Budynek KS - parametry w normie



Model kamery FLIR FLIR T335

Data obrazu 2017-09-20 20:47:04

Nazwa obrazu IR_11148.jpg

Emisyjność 0,93

Temperatura otoczenia 31,5 °C

Odległość obiektu 9,5 m

Opis

Budynek nr 15/portiernia - budynek niedocieplony - widoczna struktura budynku



Raport z badania

Data raportu 2017-09-21

Firma TEL-PRO usługi projektowe, doradztwo Alicja Pietroń

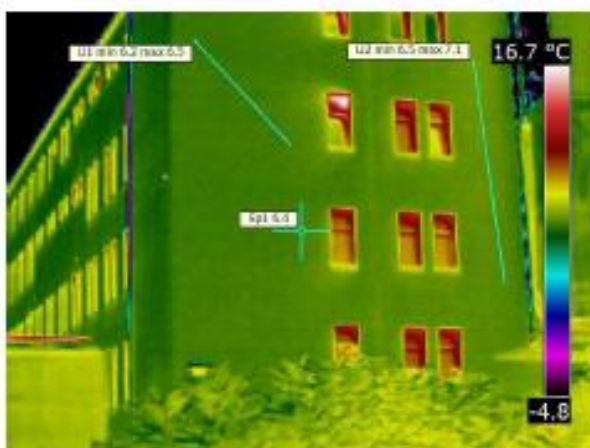
Klient COPERNICUS Podmiot Leczniczy Sp. z o.o.

Adres 81-198 Mosty ul. Leśna 7

Adres siedziby Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk

Osoba wykonująca badanie termowizyjne Wojciech Korytowski

Osoba kontaktowa



Model kamery FLIR FLIR T335

Data obrazu 2017-09-20 20:55:50

Nazwa obrazu IR_11150.jpg

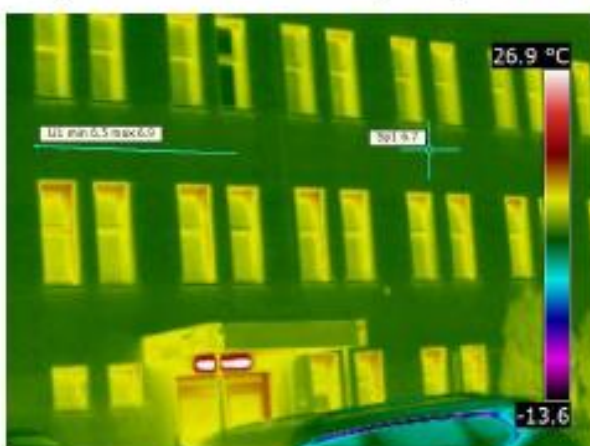
Emisyjność 0,93

Temperatura otoczenia 19,5 °C

Odległość obiektu 17,5 m

Opis

Przychodnia/Zakład Rehabilitacji - budynek - ul. Powstańców Warszawskich -parametry w normie



Model kamery FLIR FLIR T335

Data obrazu 2017-09-20 20:57:18

Nazwa obrazu IR_11152.jpg

Emisyjność 0,93

Temperatura otoczenia 19,5 °C

Odległość obiektu 16,5 m

Opis

Przychodnia/Zakład Rehabilitacji - budynek - ul. Powstańców Warszawskich -parametry w normie



Raport z badania

Data raportu 2017-09-21

Firma TEL-PRO usługi
projektowe, doradztwo
Alicja Pietroń

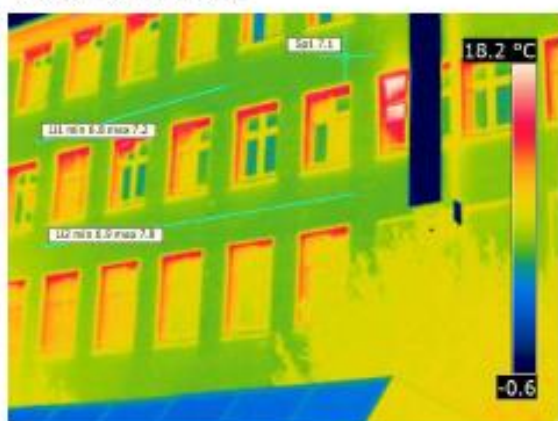
Klient COPERNICUS Podmiot
Leczniczy Sp. z o.o.

Adres 81-198 Mosty ul. Leśna 7

Adres siedziby Nowe Ogrody 1-6, 80-803
Gdańsk

**Osoba wykonująca
badanie termowizyjne** Wojciech Korytowski

Osoba kontaktowa



| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 20:57:41 |
| Nazwa obrazu | IR_11154.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 19,5 °C |
| Odległość obiektu | 15,5 m |

Opis

Przychodnia/Zakład Rehabilitacji - budynek - ul. Powstańców Warszawskich -parametry w normie



| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Model kamery | FLIR FLIR T335 |
| Data obrazu | 2017-09-20 20:58:07 |
| Nazwa obrazu | IR_11156.jpg |
| Emisyjność | 0,93 |
| Temperatura otoczenia | 19,5 °C |
| Odległość obiektu | 17,5 m |

Opis

Przychodnia/Zakład Rehabilitacji - budynek - ul. Powstańców Warszawskich -parametry w normie

Zał. Nr 8

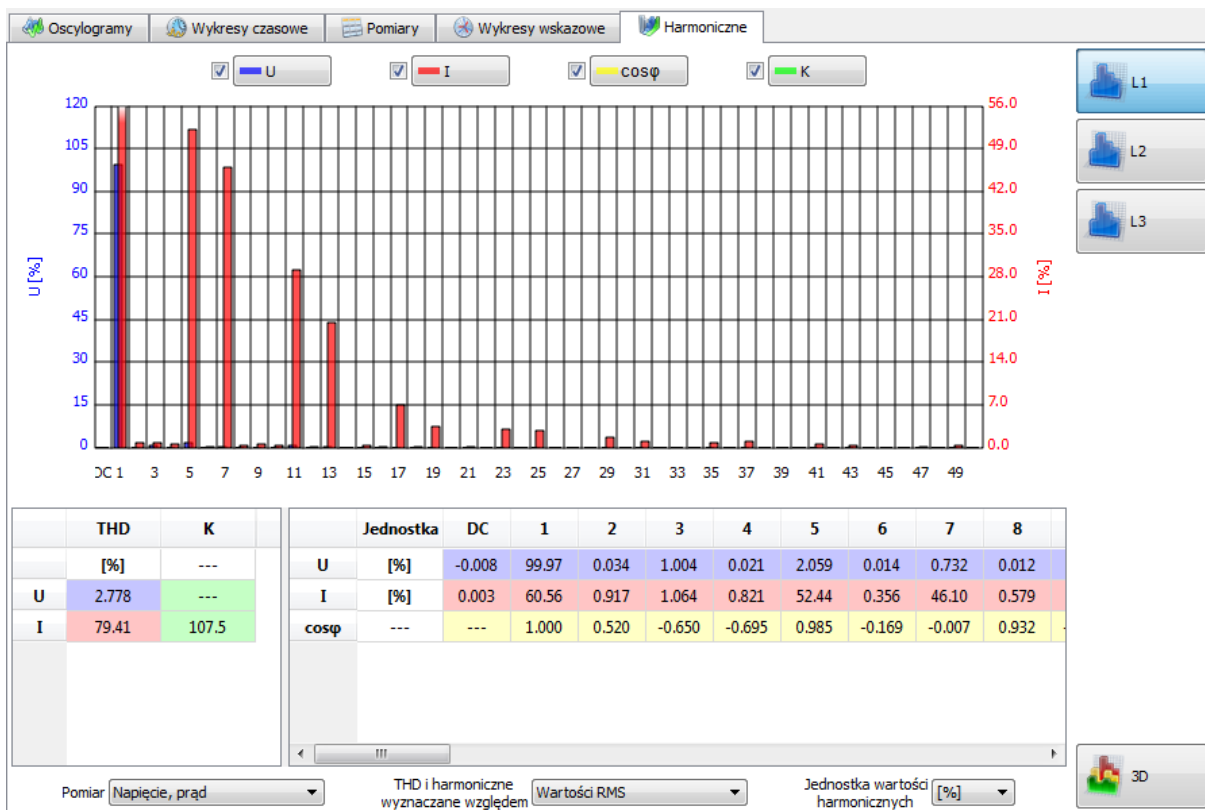
Pomiary parametrów i zużycia energii elektrycznej przy użyciu analizatora PQM-702

I. Nowe Ogrody

1. Agregat wody lodowej w budynku administracyjnym – pomiary ogólne

| | U | U _{oc} | f | I | I _{oc} | P | Q _a | S | D | Es- | Es+ | E _{ab-} | E _{ab+} | E _s | PF | cosφ | tgφ | THD U | THD I | CF U | CF I | P _{tr} | P _{tr} |
|-------------------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|------------------|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|
| Jednostka | [V] | [mV] | [Hz] | [A] | [mA] | [kW] | [kvar] | [kVA] | [var] | [kWh] | [Wh] | [kvarh] | [varh] | [kWh] | --- | --- | --- | [%] | [%] | --- | --- | --- | --- |
| L1-N | 238.5 | -15.76 | 50.03 | 13.17 | 6.691 | 2.281 | 2.151 | 3.142 | 209.9 | 0.986 | 25.73 | 0.917 | 17.60 | 1.317 | 0.726 | 0.727 | 0.943 | 2.442 | 5.411 | 1.384 | 1.491 | 6.810 | --- |
| L2-N | 236.7 | 13.15 | 50.03 | 13.55 | 0.569 | 2.265 | 2.267 | 3.208 | 140.6 | 0.936 | 23.50 | 0.881 | 15.72 | 1.260 | 0.706 | 0.707 | 1.001 | 2.546 | 4.556 | 1.385 | 1.488 | 6.810 | --- |
| L3-N | 236.9 | -0.046 | 50.03 | 11.54 | -3.663 | 1.965 | 1.890 | 2.734 | 196.6 | 0.906 | 0.000 | 0.780 | 0.000 | 1.199 | 0.719 | 0.720 | 0.961 | 2.802 | 6.149 | 1.387 | 1.513 | 6.752 | --- |
| N-PE | 0.063 | 1.964 | --- | 1.446 | 1.155 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 35.12 | 3.243 | 2.805 | 1.489 | --- | --- |
| L1-L2 | 412.5 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L2-L3 | 408.8 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L3-L1 | 412.0 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wartość całkowita | --- | --- | 50.03 | --- | --- | 6.511 | 6.308 | 9.123 | 547.2 | 2.854 | 23.50 | 2.593 | 18.36 | 3.785 | 0.714 | 0.718 | 0.969 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

2. Rozdzielnia Centrali wentylacyjnej TW1 bud nr 8 – pomiar wyższych harmonicznych



3. Rozdzielnia Centrali wentylacyjnej TW 2 bud nr 8 – pomiary ogólne

| | U | U _{0c} | f | I | I _{0c} | P | Q _B | S | D | E _{p+} | E _{p-} | E _{0B+} | E _{0B-} | E _s | PF | cosφ | tgφ | THD U | THD I | CF U | CF I | P _{pr} | P _{tr} |
|-------------------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------------|-------|--------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|
| Jednostka | [V] | [mV] | [Hz] | [A] | [mA] | [kW] | [kvar] | [kVA] | [kvar] | [kWh] | [Wh] | [varh] | [varh] | [kVAh] | --- | --- | --- | [%] | [%] | --- | --- | --- | --- |
| L1-N | 237.7 | -15.59 | 50.00 | 25.25 | 4.216 | 4.961 | 0.501 | 6.001 | 3.339 | 0.719 | 0.000 | 79.99 | 0.000 | 0.872 | 0.827 | 0.994 | 0.101 | 2.876 | 67.68 | 1.427 | 2.279 | 6.809 | --- |
| L2-N | 239.2 | 20.29 | 50.00 | 26.76 | 1.664 | 4.988 | 1.167 | 6.402 | 3.839 | 0.720 | 0.030 | 166.5 | 0.000 | 0.922 | 0.779 | 0.973 | 0.234 | 2.310 | 75.32 | 1.417 | 2.231 | 6.809 | --- |
| L3-N | 237.0 | 22.94 | 50.00 | 25.23 | -6.548 | 4.506 | 1.651 | 5.981 | 3.571 | 0.780 | 117.2 | 274.9 | 40.48 | 0.875 | 0.753 | 0.938 | 0.366 | 2.604 | 74.56 | 1.410 | 2.458 | 6.809 | --- |
| N-PE | 0.620 | -2.385 | --- | 3.621 | 1.971 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 117.6 | 29.45 | 2.038 | 1.821 | --- | --- |
| L1-L2 | 412.6 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L2-L3 | 413.7 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L3-L1 | 410.1 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wartość całkowita | --- | --- | 50.00 | --- | --- | 14.45 | 3.318 | 18.45 | 10.75 | 2.337 | 0.000 | 561.8 | 0.001 | 2.677 | 0.784 | 0.968 | 0.230 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

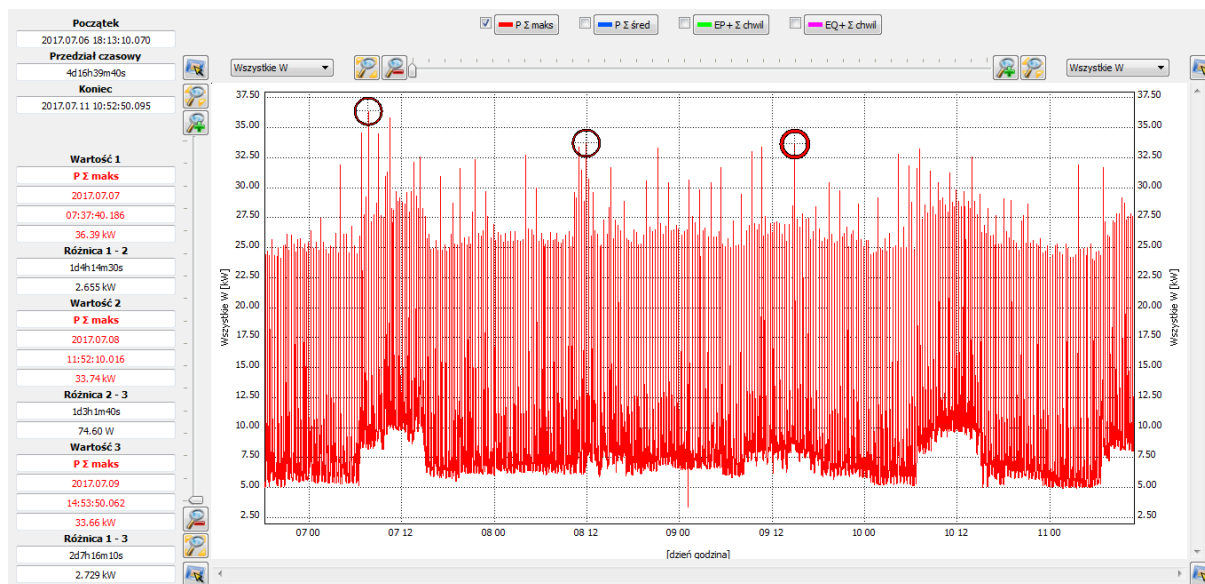
4. Rozdzielnia Centrali wentylacyjnej TW 3 bud nr 8 – pomiary ogólne

| | U | U _{0c} | f | I | I _{0c} | P | Q _B | S | D | E _{p+} | E _{p-} | E _{0B+} | E _{0B-} | E _s | PF |
|-------------------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------------|-------|--------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|-------|
| Jednostka | [V] | [mV] | [Hz] | [A] | [mA] | [kW] | [var] | [kVA] | [kvar] | [kWh] | [Wh] | [varh] | [varh] | [kVAh] | --- |
| L1-N | 238.3 | -15.19 | 49.98 | 41.29 | -19.33 | 7.618 | -890.9 | 9.838 | 6.162 | 0.448 | 52.42 | -4.676 | -54.96 | 0.528 | 0.774 |
| L2-N | 239.1 | 5.856 | 49.98 | 48.88 | -1.825 | 8.942 | -548.8 | 11.69 | 7.507 | 0.467 | 0.000 | 0.000 | -19.35 | 0.633 | 0.765 |
| L3-N | 236.6 | 25.74 | 49.98 | 55.29 | 16.15 | 11.03 | 525.5 | 13.08 | 7.007 | 0.647 | 0.000 | -0.384 | -0.000 | 0.743 | 0.843 |
| N-PE | 0.767 | 2.828 | --- | 13.65 | -6.044 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L1-L2 | 412.8 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L2-L3 | 413.7 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L3-L1 | 410.0 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wartość całkowita | --- | --- | 49.98 | --- | --- | 27.59 | -914.2 | 35.31 | 20.68 | 1.583 | 30.61 | -17.02 | -62.35 | 1.967 | 0.781 |

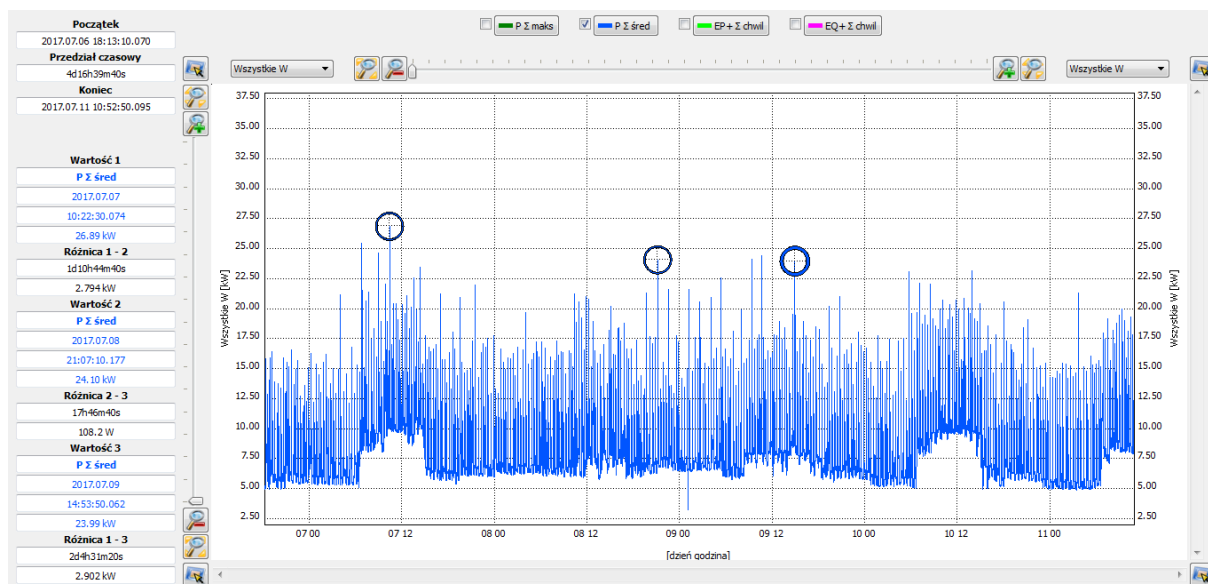
5. Rozdzielnia Centrali wentylacyjnej TW 4 bud nr 8 – pomiary ogólne

| Jednostka | U [V] | U _{oc} [mV] | f [Hz] | I [A] | I _{oc} [mA] | P [kW] | Q _a [kvar] | S [kVA] | D [kvar] | E ₊ [kWh] | E ₋ [Wh] | E _{ae+} [varh] | E _{ae-} [varh] | E _s [kWh] | PF | cosφ | tgφ | THD U [%] | THD I [%] | CF U | CF I | P _{pr} | P _{tr} |
|-------------------|-------|----------------------|--------|-------|----------------------|--------|-----------------------|---------|----------|----------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-------|-------|-----------------|-----------------|
| L1-N | 236.0 | -14.82 | 50.01 | 61.07 | -4.089 | 11.07 | 1.096 | 14.41 | 9.168 | 2.082 | 132.7 | 207.9 | 14.68 | 2.536 | 0.768 | 0.994 | 0.099 | 2.805 | 82.84 | 1.446 | 2.133 | 0.185 | --- |
| L2-N | 236.5 | 12.75 | 50.01 | 65.41 | -7.070 | 12.19 | 0.704 | 15.47 | 9.502 | 2.306 | 147.1 | 126.3 | 10.37 | 2.734 | 0.788 | 0.998 | 0.058 | 2.244 | 78.38 | 1.439 | 2.134 | 0.187 | --- |
| L3-N | 235.0 | 30.26 | 50.01 | 63.62 | 7.816 | 11.67 | 1.237 | 14.95 | 9.266 | 2.072 | 0.000 | 223.1 | 0.000 | 2.649 | 0.780 | 0.993 | 0.106 | 2.807 | 79.22 | 1.438 | 2.142 | 0.198 | --- |
| N-PE | 0.744 | -4.278 | --- | 2.103 | -2.438 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 348.1 | 218.3 | 3.069 | 2.857 | --- | --- |
| L1-L2 | 409.0 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L2-L3 | 409.4 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L3-L1 | 406.9 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wartość całkowita | --- | --- | 50.01 | --- | --- | 34.92 | 3.037 | 44.86 | 27.94 | 6.600 | 139.5 | 571.5 | 10.90 | 7.923 | 0.779 | 0.995 | 0.087 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

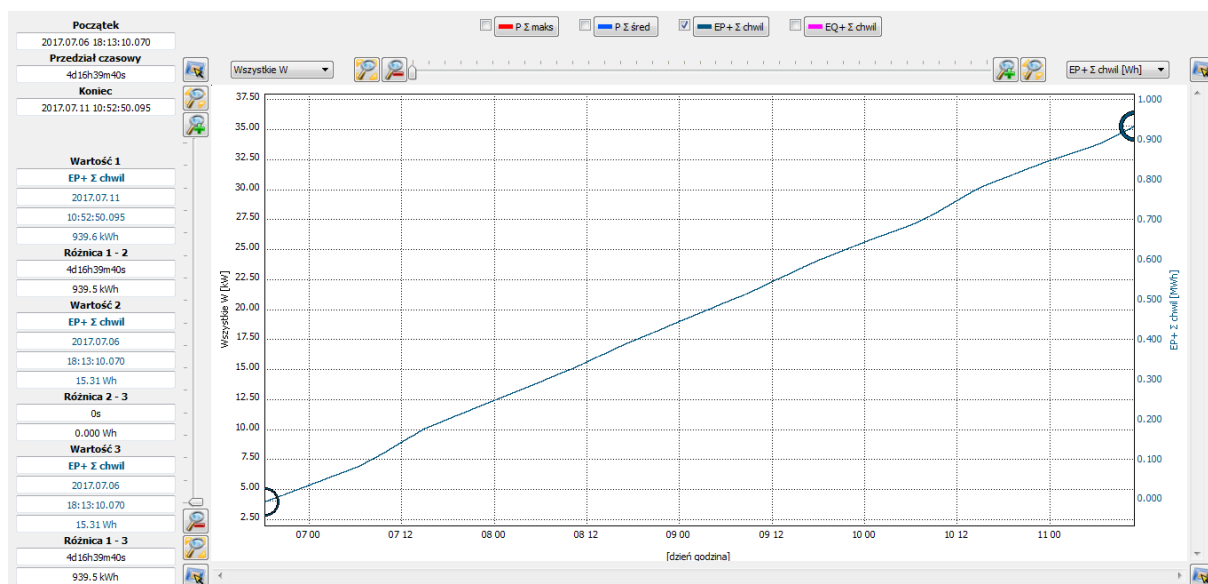
6. Kociołownia – pomiar mocy Pmax



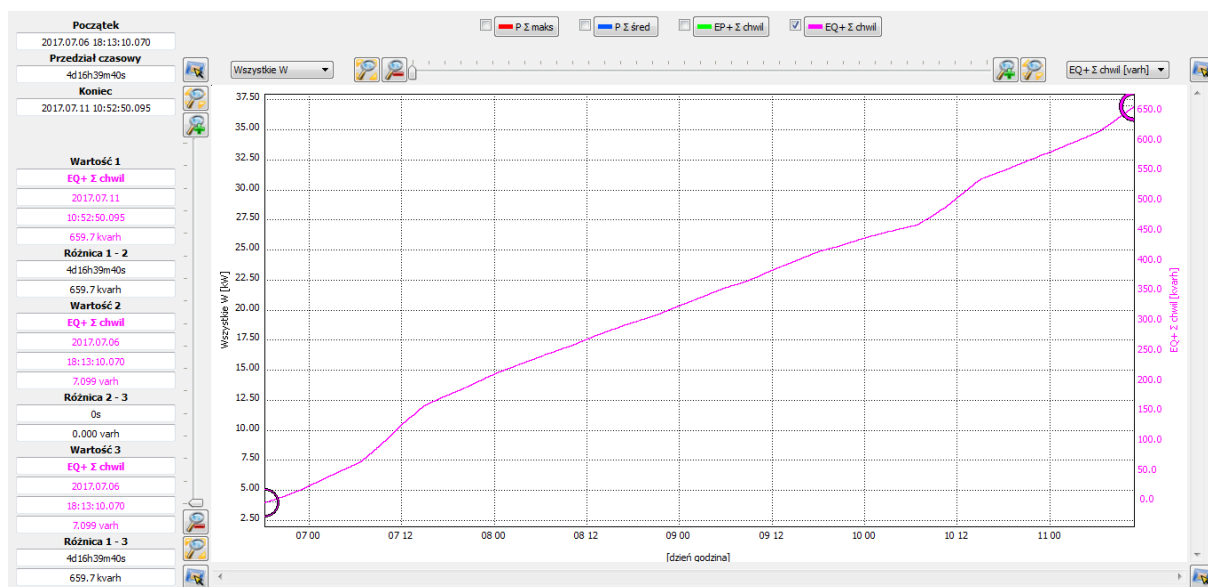
7. Kotłownia – pomiar mocy Pśr



8. Kotłownia – pomiar zużycia energii czynnej EP+



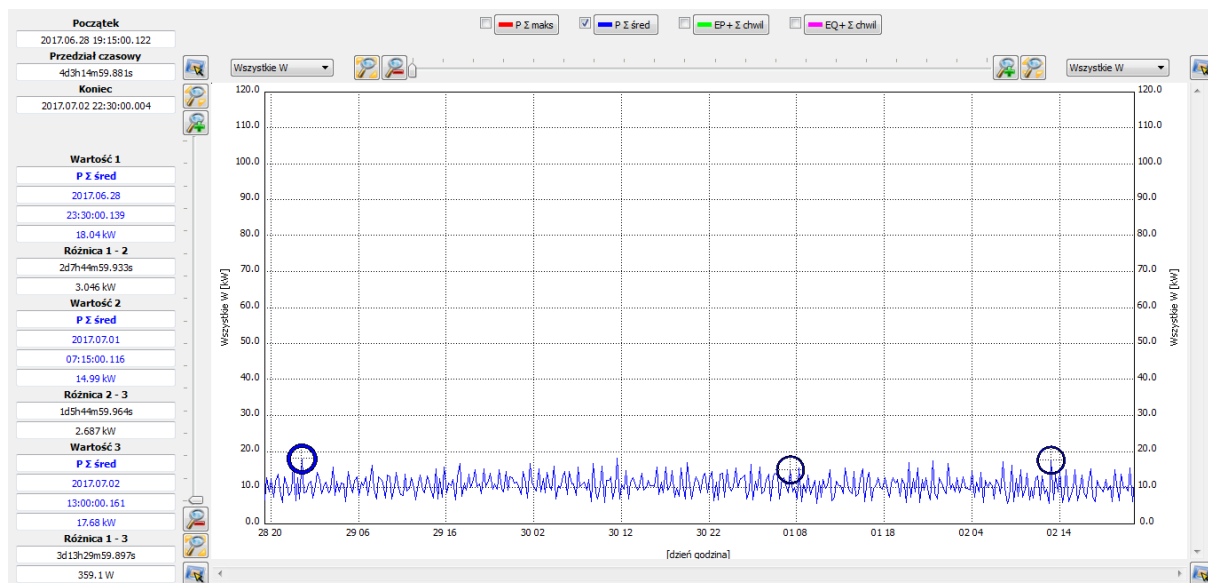
9. Kotłownia – pomiar zużycia energii biernej EQ+



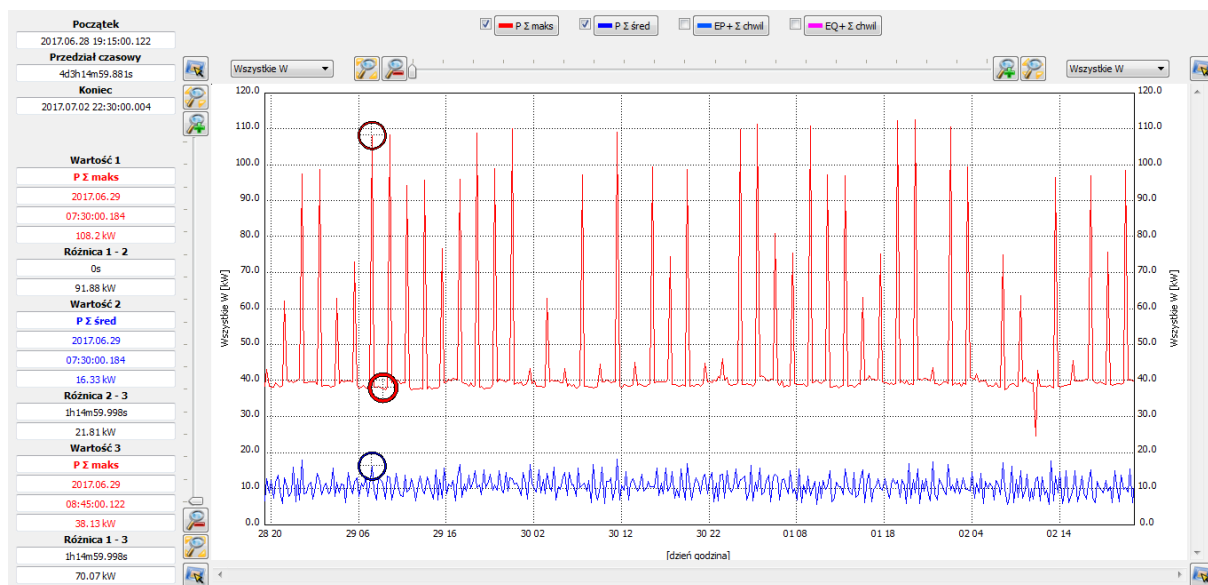
10. Sprężarki pom. 8-1 01.42 – pomiar mocy Pmax



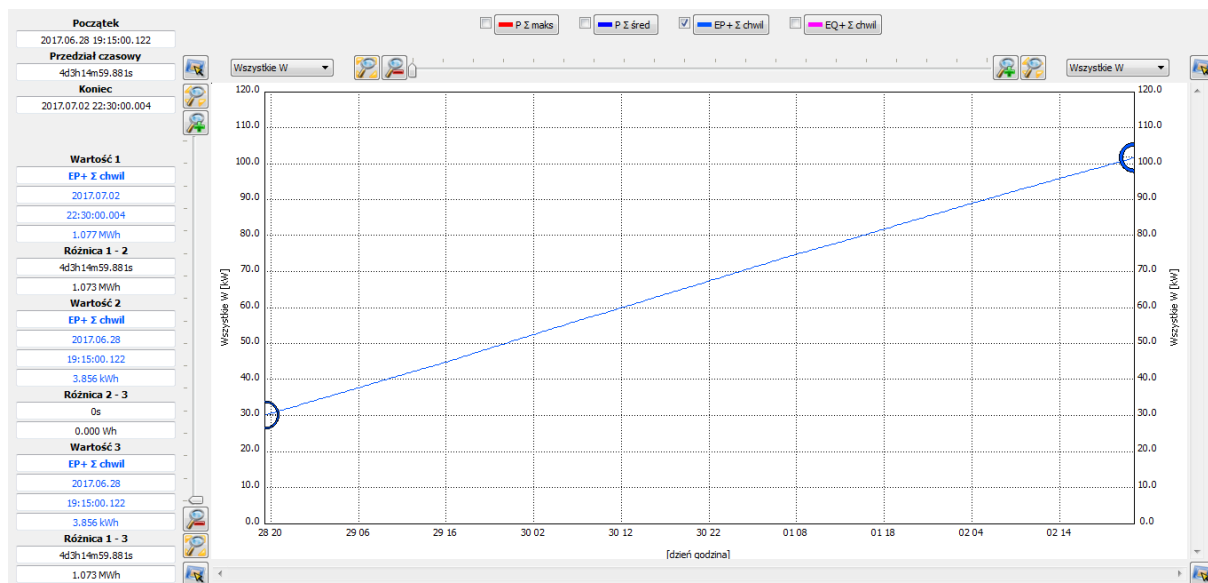
11. Sprężarki pom. 8-1 01.42 – pomiar mocy Pśr



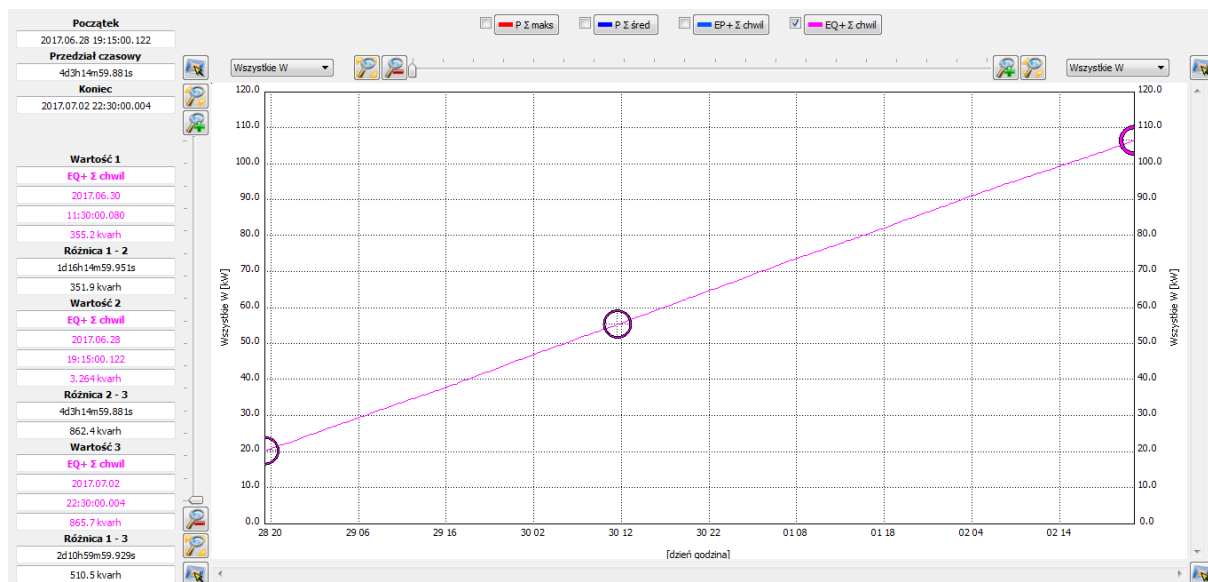
12. Sprężarki pom. 8-1 01.42 – pomiar mocy Pmax_ Pśr



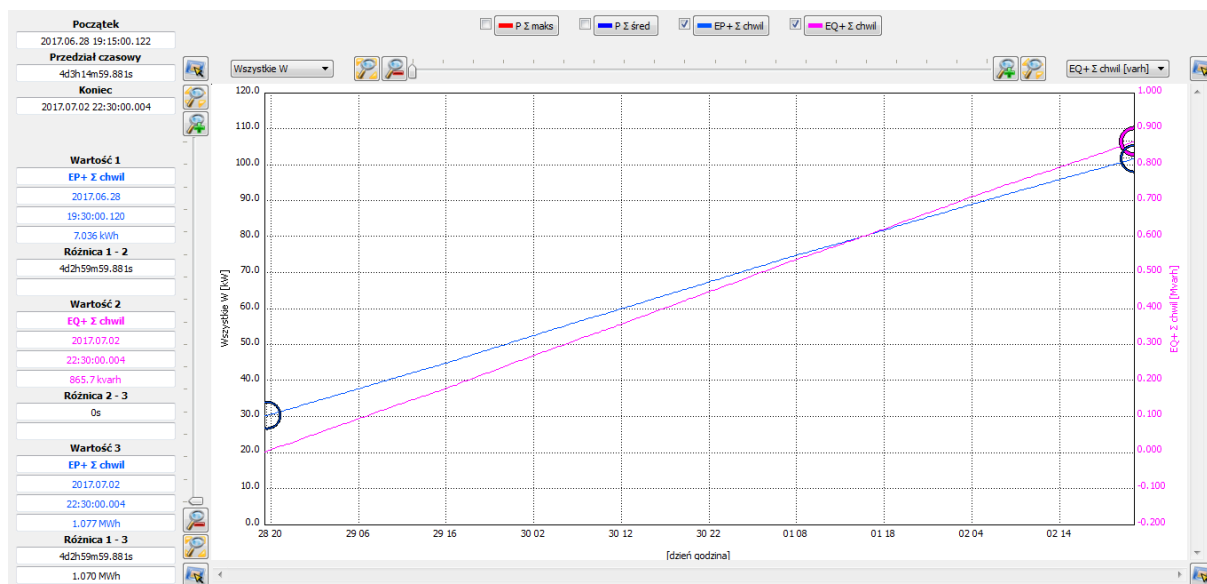
13. Sprężarki pom. 8-1 01.42 – pomiar zużycia energii czynnej EP+



14. Sprężarki pom. 8-1 01.42 – pomiar zużycia energii biernej EQ+

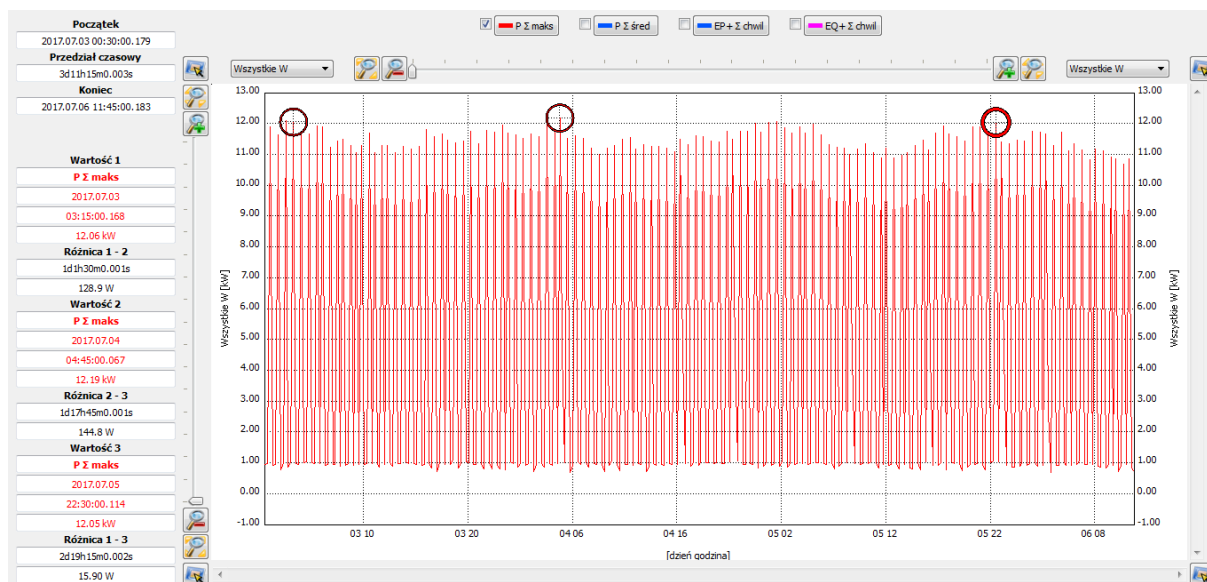


15. Sprężarki pom. 8-1 01.42 – pomiar zużycia energii biernej i czynnej
EQ+_EP+

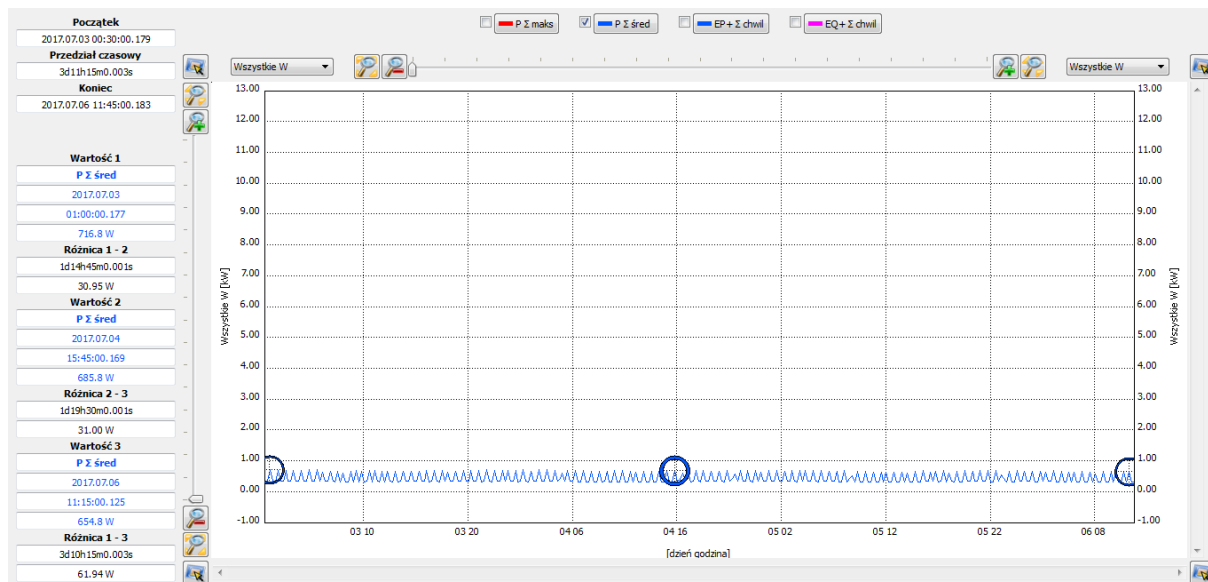


II. Powstańców Warszawskich

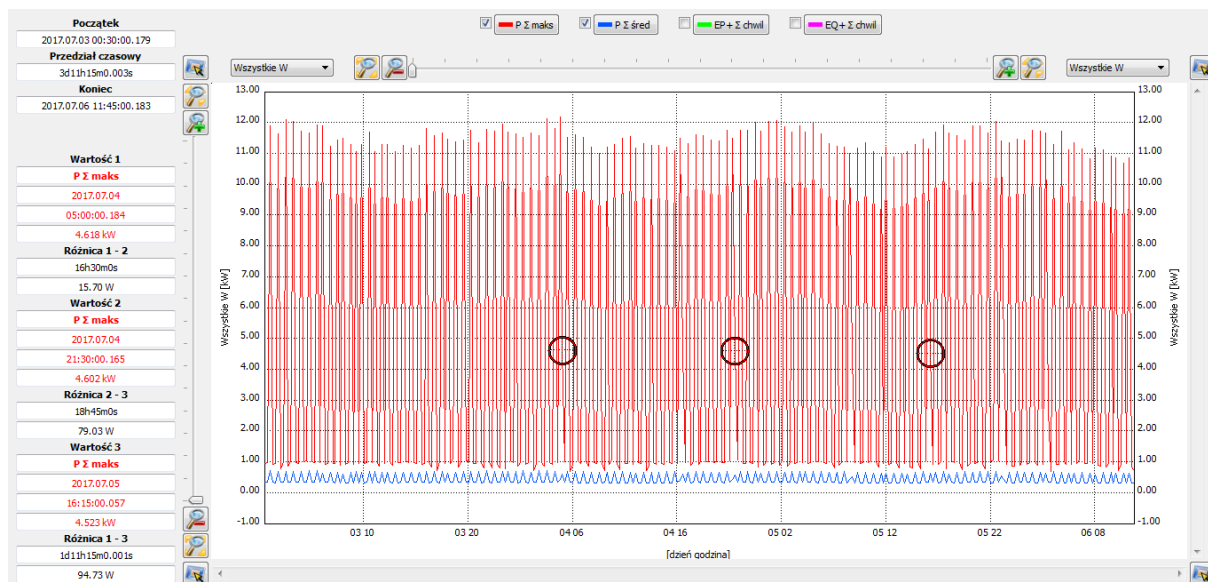
1. Budynek sprężarki – pomiar mocy Pmax



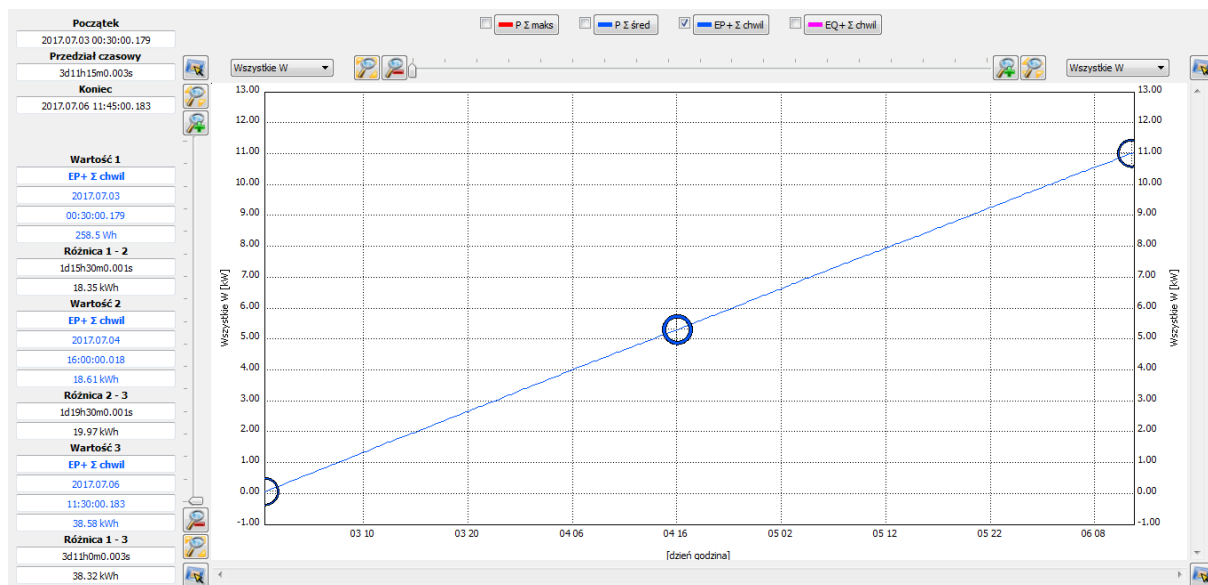
2. Budynek sprężarki – pomiar mocy P_{sr}



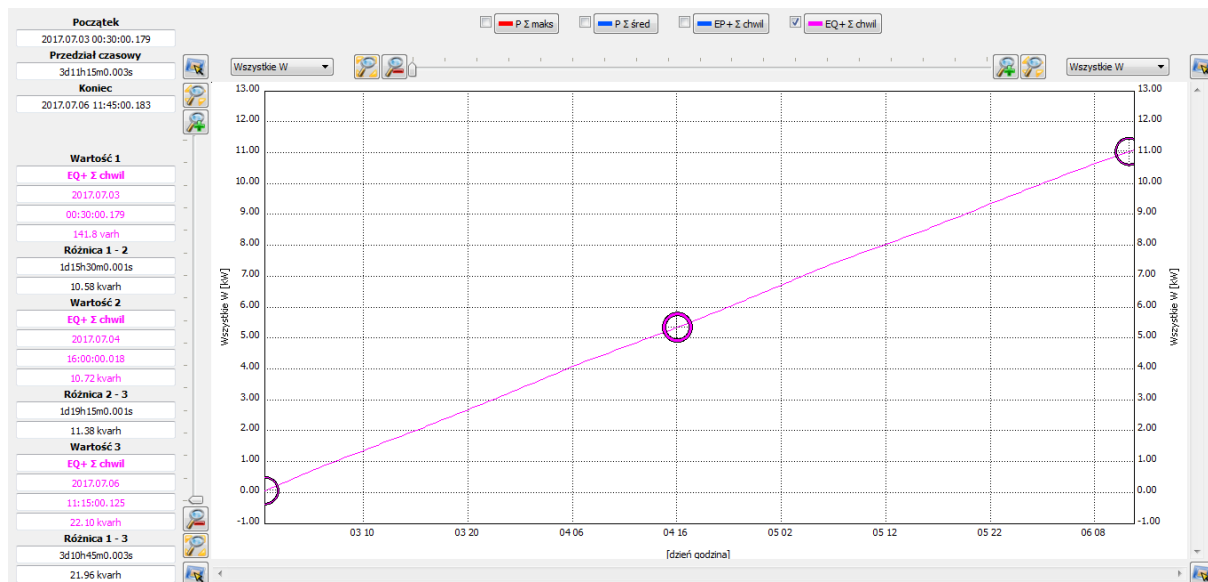
3. Budynek sprężarki – pomiar mocy P_{sr}_P_{max}



4. Budynek sprężarki – pomiar zużycia energii czynnej EP+

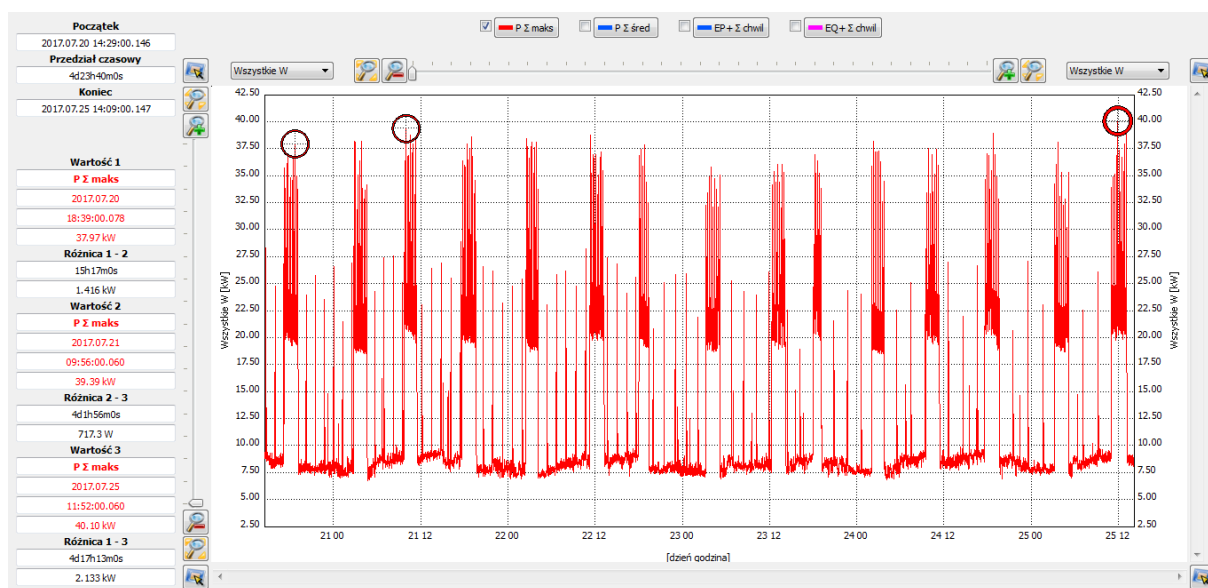


5. Budynek sprężarki – pomiar zużycia energii biernej EQ+

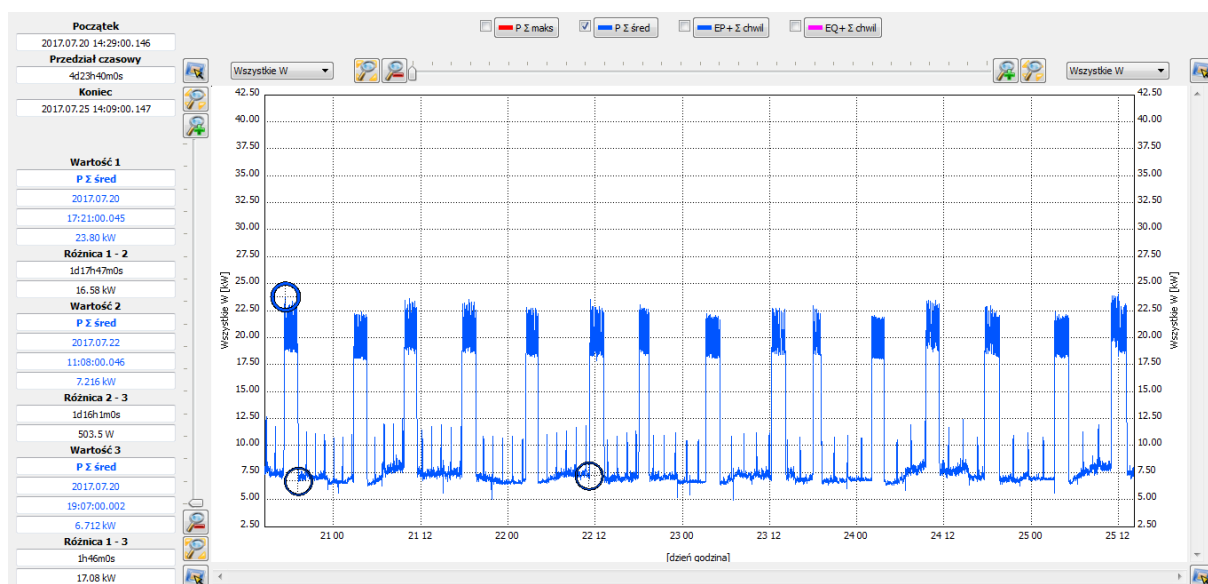


III. Zaspa

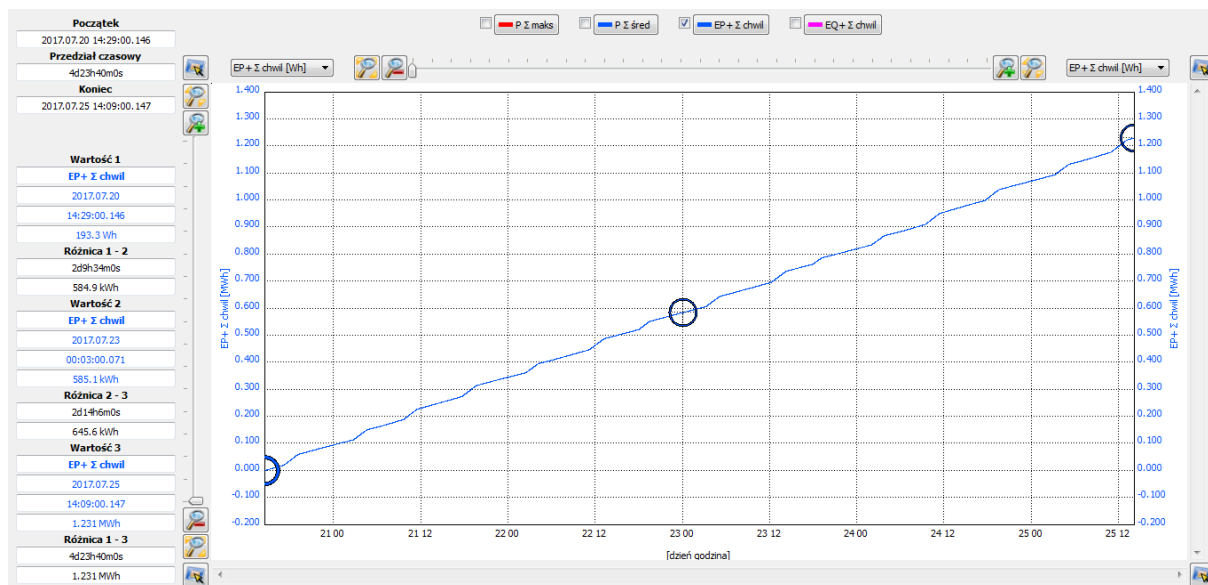
1. HYDROFORNIA – pomiar mocy maksymalnej Pmax



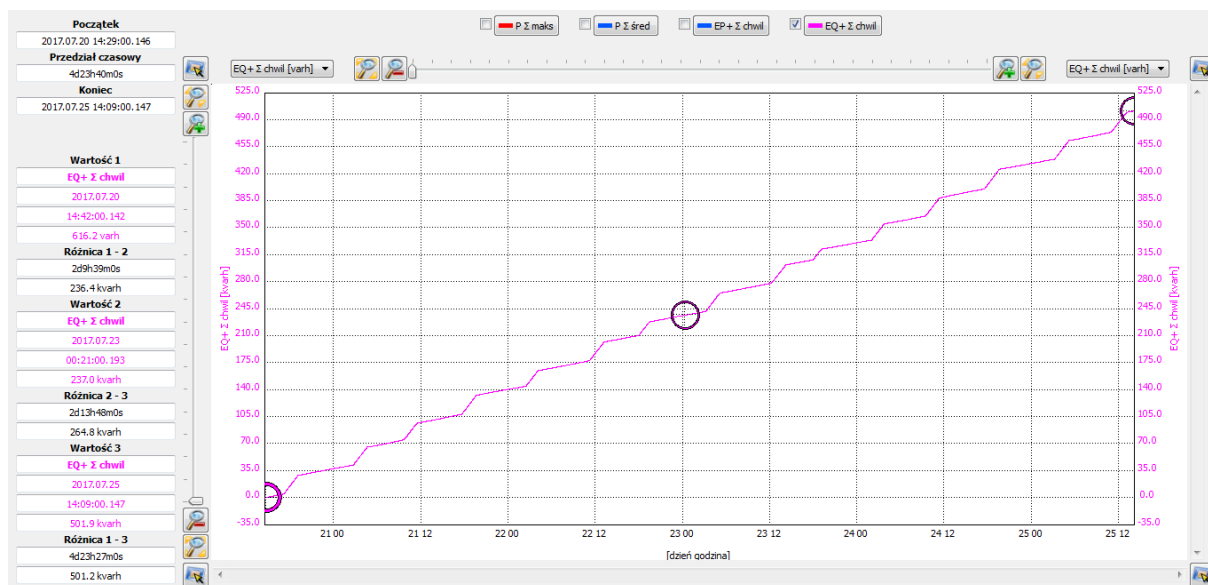
2. HYDROFORNIA pomiar mocy średniej Pśr



3. HYDROFORNIA – pomiar zużycia energii czynnej EP+



4. HYDROFORNIA – pomiar zużycia energii biernej EQ+



5. Rozdzielnia RW 67_01 – pomiary ogólne

| | U | U _{oc} | f | I | I _{oc} | P | Q _a | S | D | E _{s-} | E _{s+} | E _{ab-} | E _{ab+} | E _s | PF | cosφ | tgφ | THD U | THD I | CF U | CF I | P _{sr} | P _{tr} | |
|-------------------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------------|-------|--------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----|
| Jednostka | [V] | [mV] | [Hz] | [A] | [mA] | [kW] | [var] | [kVA] | [kvar] | [Wh] | [Wh] | [varh] | [varh] | [VAh] | --- | --- | --- | [%] | [%] | --- | --- | --- | --- | |
| L1-N | 227.3 | -23.61 | 49.98 | 0.100 | -3.259 | 0.019 | -5.571 | 0.023 | 0.011 | -0.552 | 0.166 | -1.068 | 0.458 | -3.063 | 0.850 | 0.956 | -0.288 | 2.547 | 38.19 | 1.383 | 2.130 | --- | --- | |
| L2-N | 227.2 | 32.82 | 49.98 | 1.240 | 3.242 | 0.234 | 153.4 | 0.282 | 0.033 | -57.68 | 0.042 | -4.825 | 4.590 | -97.07 | 0.830 | 0.834 | 0.656 | 2.607 | 10.69 | 1.386 | 1.630 | --- | --- | |
| L3-N | 227.0 | 21.96 | 49.98 | 6.230 | -4.637 | 0.809 | -210.5 | 1.414 | 1.141 | -35.54 | 0.095 | -0.758 | 2.042 | -61.59 | 0.572 | 0.970 | -0.260 | 2.174 | 135.0 | 1.383 | 3.878 | --- | --- | |
| N-PE | 0.095 | -13.69 | --- | 8.931 | -0.233 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 33.22 | 120.4 | 2.234 | 2.926 | --- | --- | |
| L1-L2 | 392.5 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L2-L3 | 394.3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L3-L1 | 393.4 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wartość całkowita | --- | --- | 49.98 | --- | --- | 1.062 | -62.62 | 4.312 | 1.185 | -93.54 | 0.067 | -2.163 | 2.600 | -423.3 | 0.246 | 0.920 | -0.059 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

6. Rozdzielnia RW 67_03 – pomiary ogólne

| | U | U _{oc} | f | I | I _{oc} | P | Q _a | S | D | E _{s-} | E _{s+} | E _{ab-} | E _{ab+} | E _s | PF | cosφ | tgφ | THD U | THD I | CF U | CF I | P _{sr} | P _{tr} | |
|-------------------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------------|-------|--------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----|
| Jednostka | [V] | [mV] | [Hz] | [A] | [mA] | [W] | [var] | [kVA] | [kvar] | [Wh] | [Wh] | [varh] | [varh] | [VAh] | --- | --- | --- | [%] | [%] | --- | --- | --- | --- | |
| L1-N | 225.3 | -28.94 | 50.00 | 0.447 | 2.519 | 98.48 | -16.44 | 0.101 | 13.80 | 0.788 | 0.166 | -1.068 | 0.225 | -1.733 | 0.977 | 0.987 | -0.167 | 2.565 | 9.009 | 1.398 | 1.676 | --- | --- | |
| L2-N | 225.0 | 39.68 | 50.00 | 1.658 | 5.510 | 209.4 | 16.91 | 0.373 | 308.3 | -57.83 | 0.042 | -6.651 | 4.590 | -95.53 | 0.501 | 0.997 | 0.081 | 2.481 | 145.2 | 1.394 | 3.221 | --- | --- | |
| L3-N | 225.0 | 18.46 | 50.00 | 0.079 | 0.152 | 11.05 | -1.054 | 0.018 | 13.89 | -47.15 | 0.095 | -0.757 | 5.013 | -81.99 | 0.621 | 0.995 | -0.095 | 2.023 | 111.3 | 1.393 | 3.943 | --- | --- | |
| N-PE | 0.092 | -11.33 | --- | 9.455 | -8.424 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 34.57 | 131.5 | 2.300 | 3.125 | --- | --- | |
| L1-L2 | 388.9 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L2-L3 | 390.7 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L3-L1 | 389.9 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wartość całkowita | --- | --- | 50.00 | --- | --- | 319.0 | -0.585 | 3.746 | 336.0 | -104.0 | 0.067 | -2.151 | 3.502 | -429.4 | 0.085 | 0.993 | -0.002 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

7. Rozdzielnia RW 67_04 – pomiary ogólne

| Jednostka | U [V] | U _{bc} [mV] | f [Hz] | I [A] | I _{bc} [mA] | P [kW] | Q _e [var] | S [kVA] | D [kvar] | PF | cosφ | tgφ | THD U [%] | THD I [%] | CF U | CF I | P _{ST} | P _{LT} |
|-------------------|-------|----------------------|--------|-------|----------------------|--------|----------------------|---------|----------|-------|-------|--------|-----------|-----------|-------|-------|-----------------|-----------------|
| L1-N | 227.3 | -21.06 | 50.00 | 0.186 | -0.499 | 0.010 | 26.15 | 0.042 | 0.032 | 0.238 | 0.353 | 2.600 | 2.533 | 108.5 | 1.399 | 3.194 | --- | --- |
| L2-N | 227.2 | 27.13 | 50.00 | 9.454 | 0.783 | 1.291 | -99.67 | 2.148 | 1.713 | 0.601 | 0.998 | -0.077 | 2.349 | 127.9 | 1.392 | 3.104 | --- | --- |
| L3-N | 227.3 | 18.91 | 50.00 | 0.088 | -1.890 | 0.006 | 11.75 | 0.020 | 0.015 | 0.276 | 0.464 | 2.123 | 1.973 | 109.7 | 1.392 | 2.251 | --- | --- |
| N-PE | 0.095 | -8.915 | --- | 9.321 | 0.850 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 34.03 | 127.2 | 2.246 | 3.101 | --- | --- |
| L1-L2 | 392.5 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L2-L3 | 394.8 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L3-L1 | 393.5 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wartość całkowita | --- | --- | 50.00 | --- | --- | 1.307 | -61.77 | 5.226 | 1.760 | 0.250 | 0.605 | -0.047 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

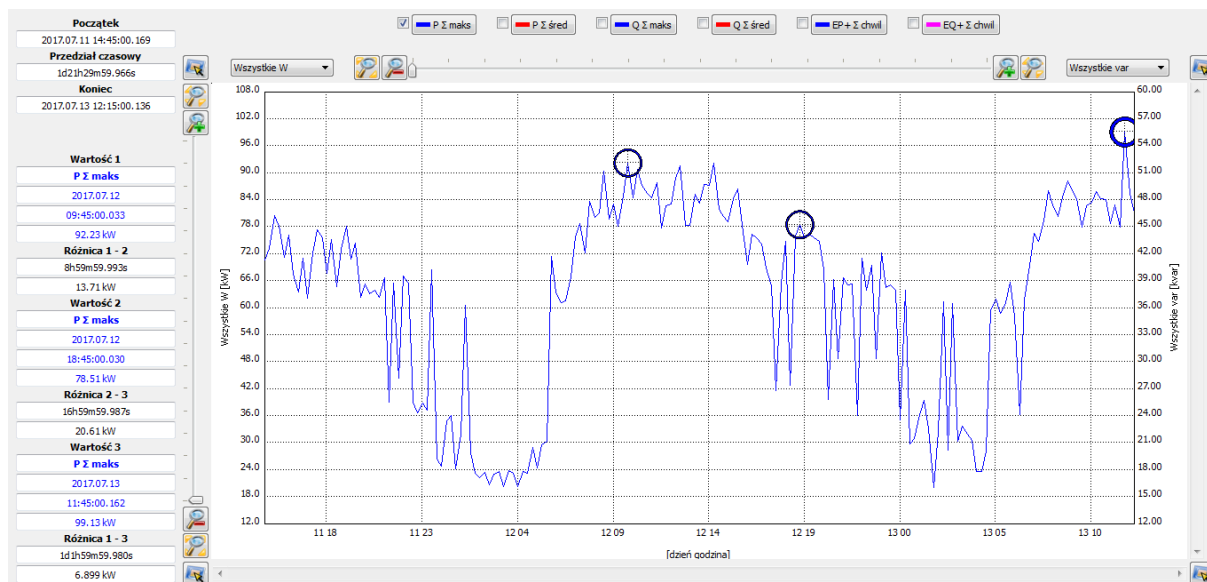
8. Rozdzielnia RW 67_06 – pomiary ogólne

| Jednostka | U [V] | U _{bc} [mV] | f [Hz] | I [A] | I _{bc} [mA] | P [kW] | Q _e [var] | S [kVA] | D [kvar] | E _s [Wh] | E _p [mWh] | E _{as} [varh] | E _{ap} [varh] | E _s [VAh] | PF | cosφ | tgφ | THD U [%] | THD I [%] | CF U | CF I | P _{ST} | P _{LT} | |
|-------------------|-------|----------------------|--------|-------|----------------------|--------|----------------------|---------|----------|---------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|-------|-------|--------|-----------|-----------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----|
| L1-N | 227.3 | -28.42 | 50.01 | 0.053 | -3.121 | 0.002 | -4.417 | 0.012 | 0.011 | 0.038 | -3.052 | 0.000 | -0.150 | 0.361 | 0.140 | 0.493 | -2.634 | 2.593 | 147.2 | 1.381 | 3.126 | --- | --- | |
| L2-N | 227.0 | 19.06 | 50.01 | 0.764 | 0.531 | 0.082 | 149.5 | 0.173 | 0.033 | 2.301 | 0.000 | 4.384 | 0.000 | 5.033 | 0.470 | 0.479 | 1.833 | 2.587 | 16.79 | 1.384 | 1.551 | --- | --- | |
| L3-N | 227.0 | 28.64 | 50.01 | 9.017 | -0.784 | 1.202 | -128.8 | 2.047 | 1.652 | 35.00 | 0.000 | 0.000 | -3.544 | 60.16 | 0.587 | 0.995 | -0.107 | 2.172 | 134.2 | 1.383 | 3.326 | --- | --- | |
| N-PE | 0.095 | -10.97 | --- | 9.027 | 1.176 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 33.44 | 120.9 | 2.229 | 2.914 | --- | --- | |
| L1-L2 | 392.3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L2-L3 | 394.4 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L3-L1 | 393.3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wartość całkowita | --- | --- | 50.01 | --- | --- | 1.285 | 16.27 | 5.028 | 1.696 | 37.34 | 0.000 | 0.690 | 0.000 | 147.7 | 0.256 | 0.656 | 0.013 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

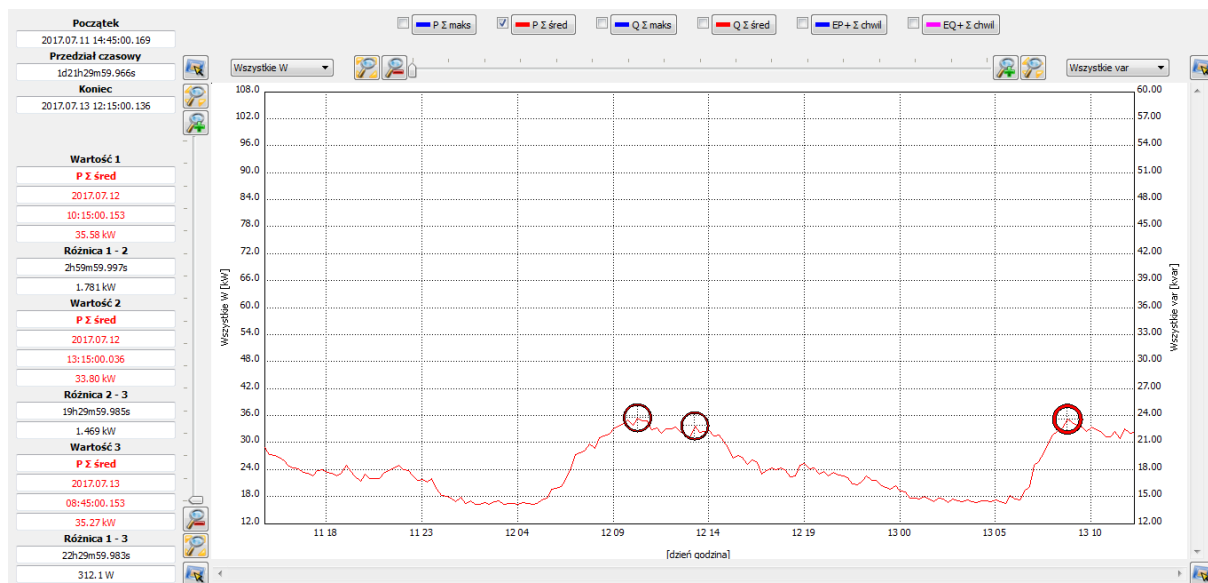
9. Rozdzielnia RW 67_07 – pomiary ogólne

| | U | U _{oc} | f | I | I _{oc} | P | Q _e | S | D | E ₊ | E ₋ | E _{ae-} | E _{ae+} | E _s | PF | cosφ | tgφ | THD U | THD I | CF U | CF I | P _{rr} | P _{lr} |
|-------------------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------------|-------|-------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|
| Jednostka | [V] | [mV] | [Hz] | [A] | [mA] | [W] | [var] | [kVA] | [var] | [Wh] | [Wh] | [varh] | [varh] | [VAh] | --- | --- | --- | [%] | [%] | --- | --- | --- | --- |
| L1-N | 227.2 | -21.14 | 50.00 | 0.064 | 7.274 | 8.299 | 3.222 | 0.014 | 11.41 | -0.649 | 0.166 | -0.985 | 0.521 | -3.094 | 0.574 | 0.946 | 0.388 | 2.527 | 52.38 | 1.384 | 3.024 | --- | --- |
| L2-N | 227.0 | 33.61 | 50.00 | 0.115 | 12.40 | 12.12 | 0.965 | 0.026 | 23.22 | -60.84 | 0.042 | -6.946 | 4.581 | -100.6 | 0.462 | 0.996 | 0.080 | 2.563 | 157.7 | 1.386 | 4.361 | --- | --- |
| L3-N | 227.2 | 13.93 | 50.00 | 0.148 | -3.458 | 18.72 | -16.28 | 0.034 | 22.59 | -46.94 | 0.095 | -0.758 | 4.712 | -81.57 | 0.558 | 0.766 | -0.870 | 2.145 | 87.44 | 1.384 | 3.058 | --- | --- |
| N-PE | 0.094 | -11.08 | --- | 8.996 | 5.776 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 32.79 | 120.7 | 2.249 | 2.947 | --- | --- |
| L1-L2 | 392.3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L2-L3 | 394.3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L3-L1 | 393.5 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wartość całkowita | --- | --- | 50.00 | --- | --- | 39.14 | -12.10 | 3.540 | 57.22 | -108.2 | 0.067 | -2.163 | 3.288 | -414.9 | 0.011 | 0.902 | -0.309 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

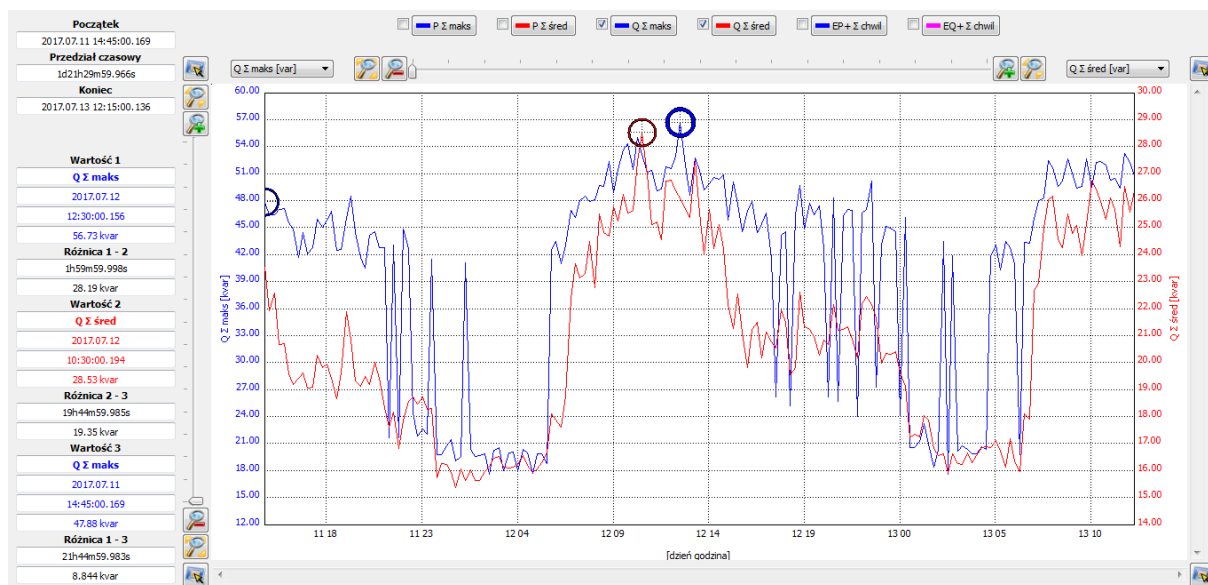
10. Stacja transformatorowa GST Pole RNN3 rezerwowane – pomiar mocy maksymalnej Pmax



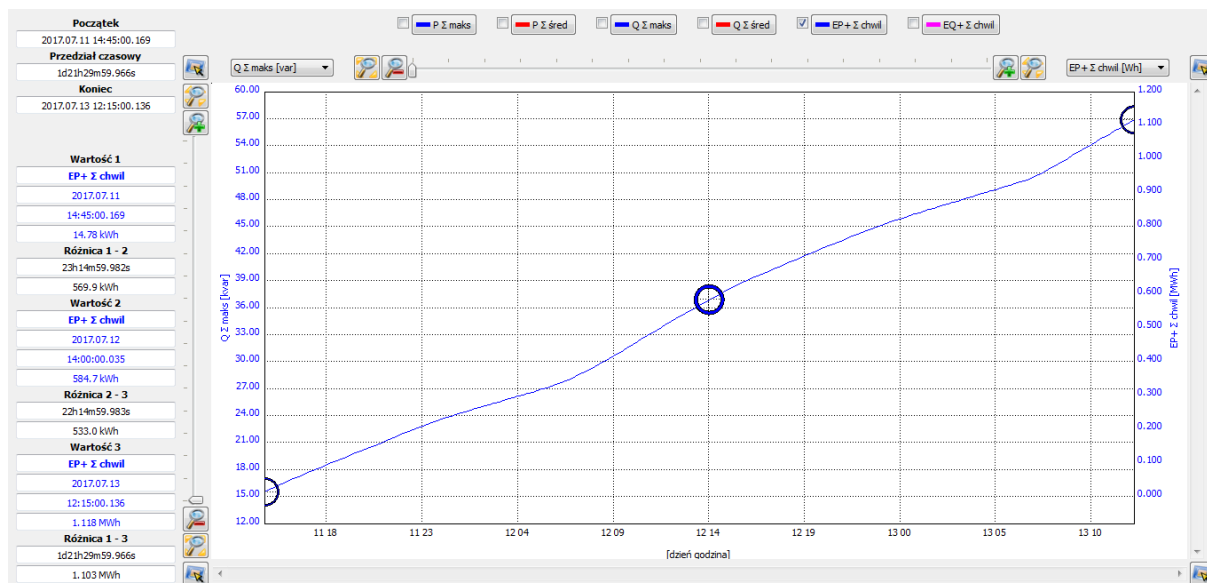
11. Stacja transformatorowa GST Pole RNN3 rezerwowane – pomiar mocy średniej Pśr



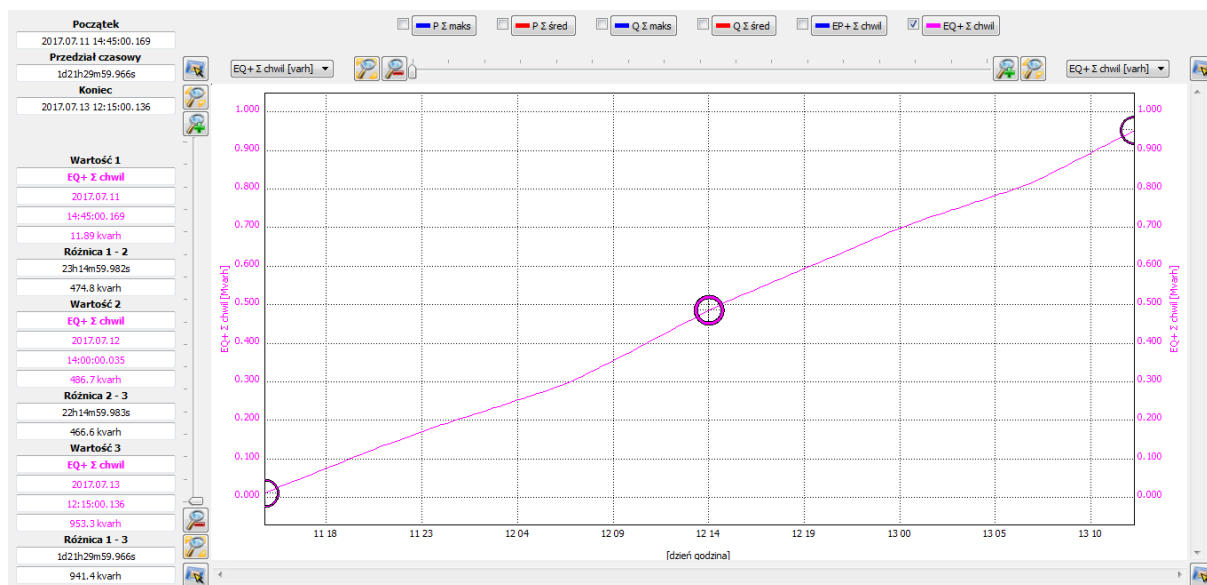
12. Stacja transformatorowa GST Pole RNN3 rezerwowane – pomiar mocy biernych maksymalnej i średniej Qmax, Qśr



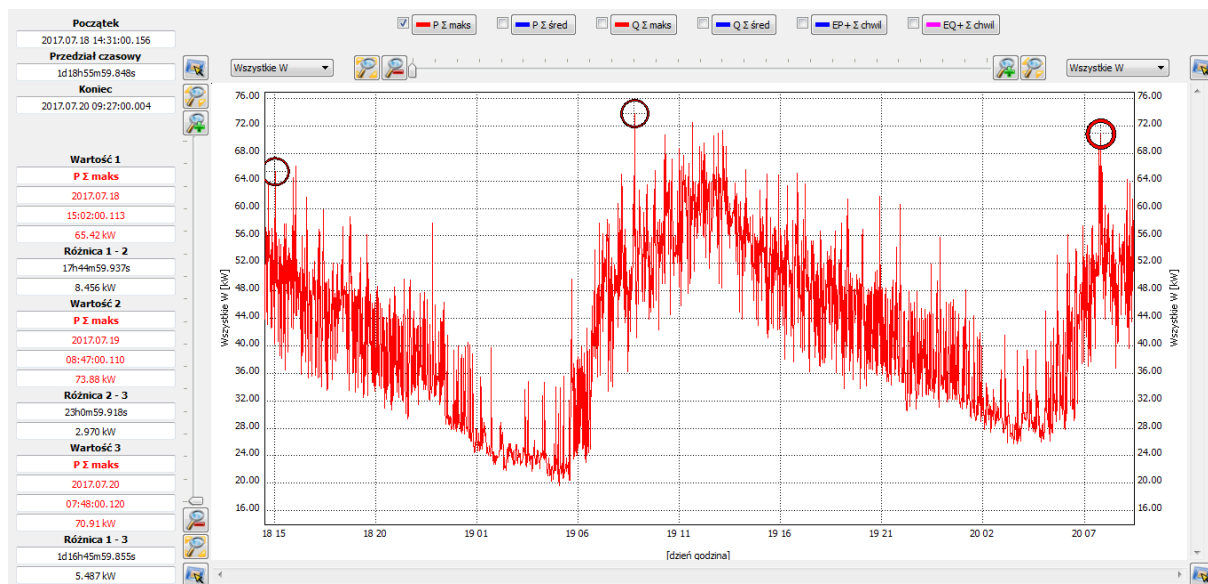
13. Stacja transformatorowa GST Pole RNN3 rezerwowane – pomiar zużycia energii czynnej EP+



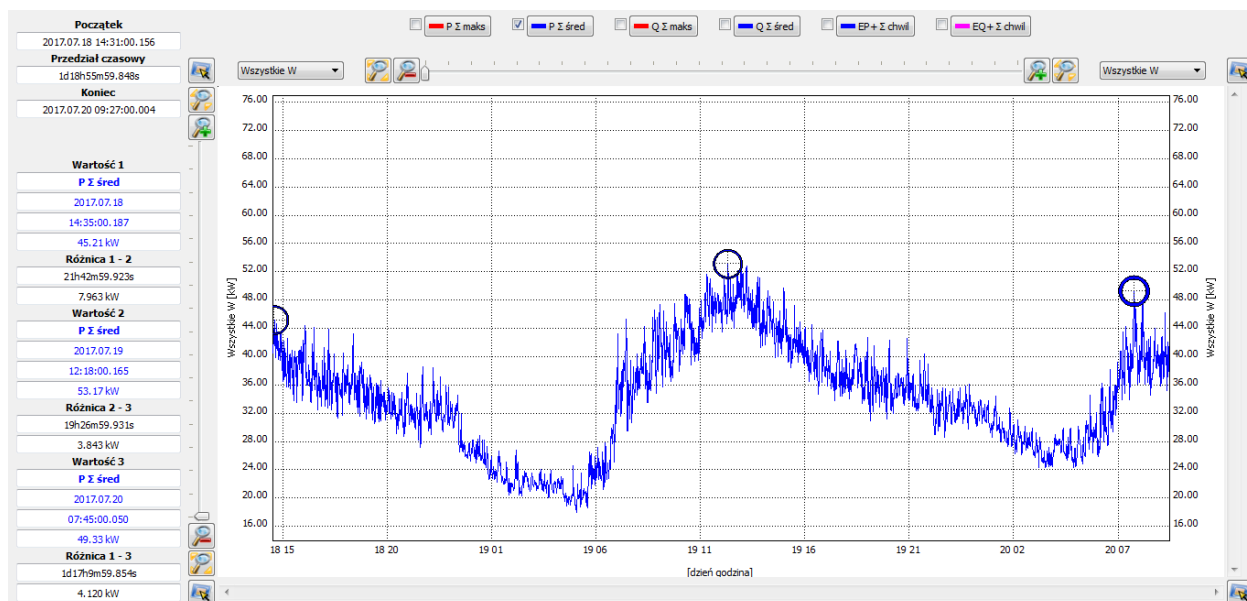
14. Stacja transformatorowa GST Pole RNN3 rezerwowane – pomiar zużycia energii biernej EQ+



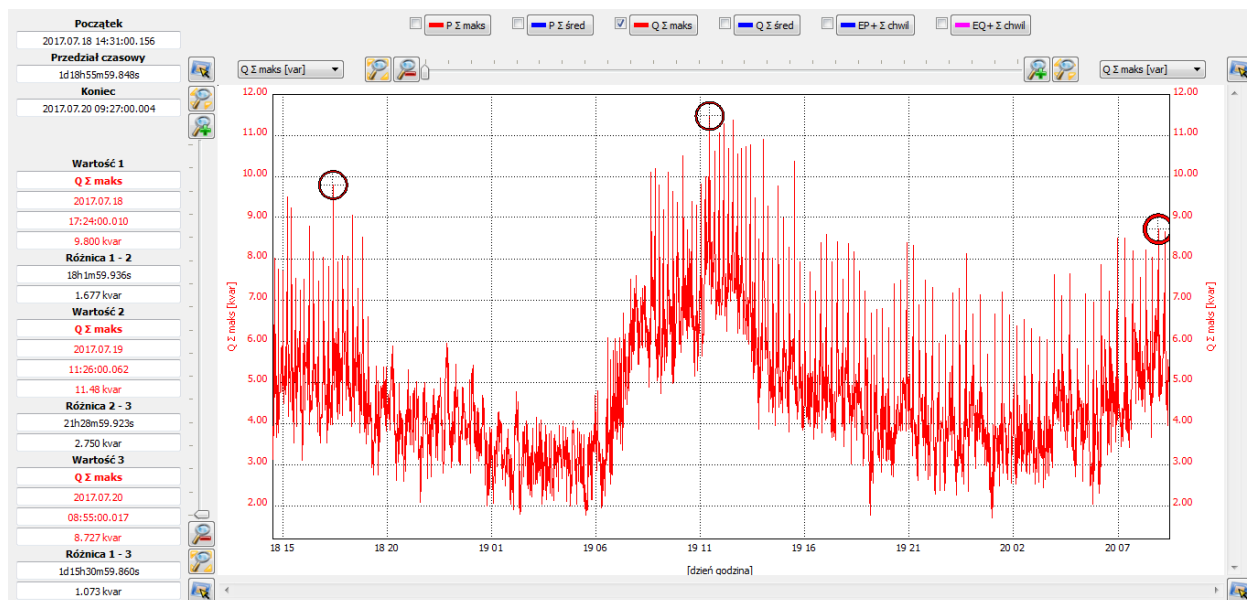
15. Stacja transformatorowa OST Pole RNN3 – pomiar mocy maksymalnej Pmax



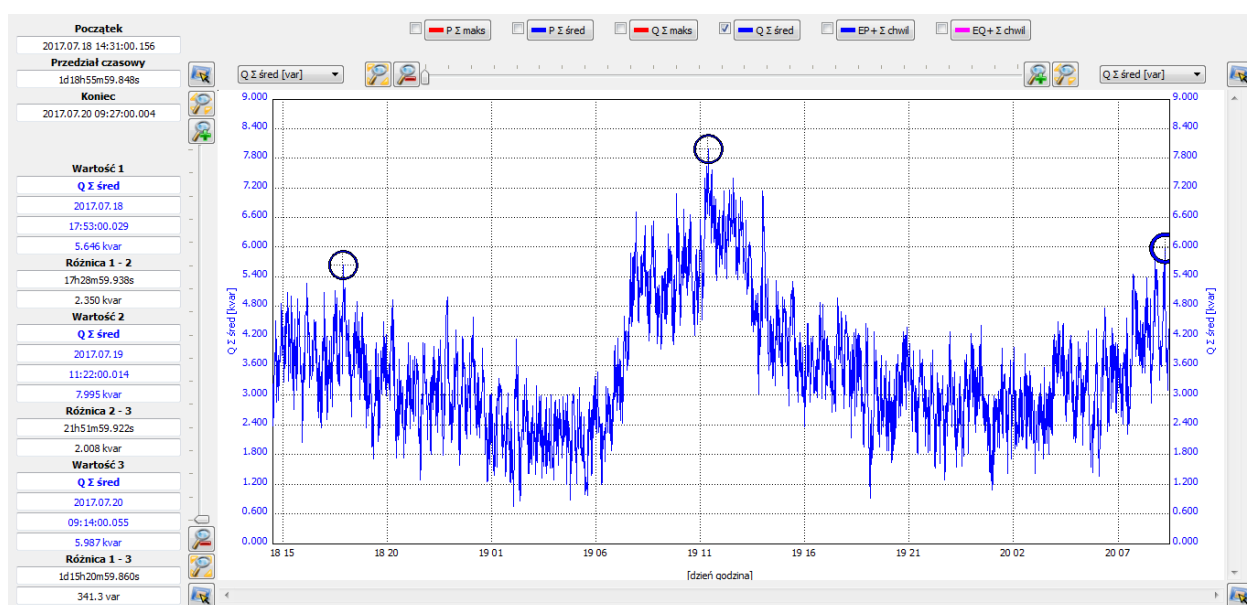
16. Stacja transformatorowa OST Pole RNN3 – pomiar mocy średniej Pśr



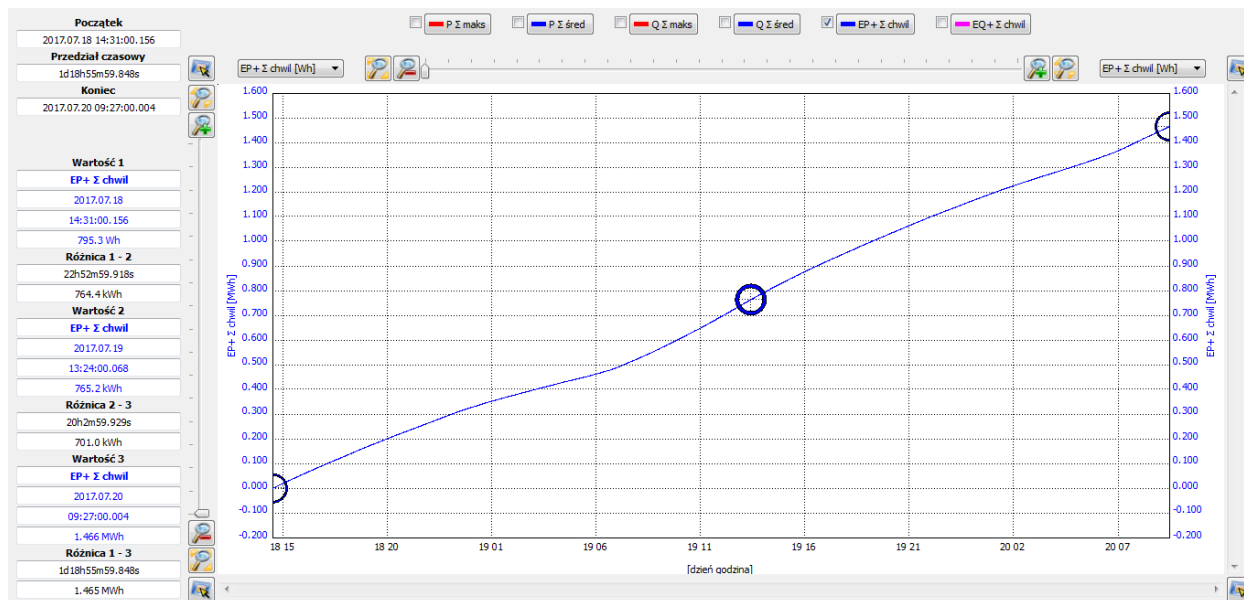
17. Stacja transformatorowa OST Pole RNN3 – pomiar mocy biernej Qmax



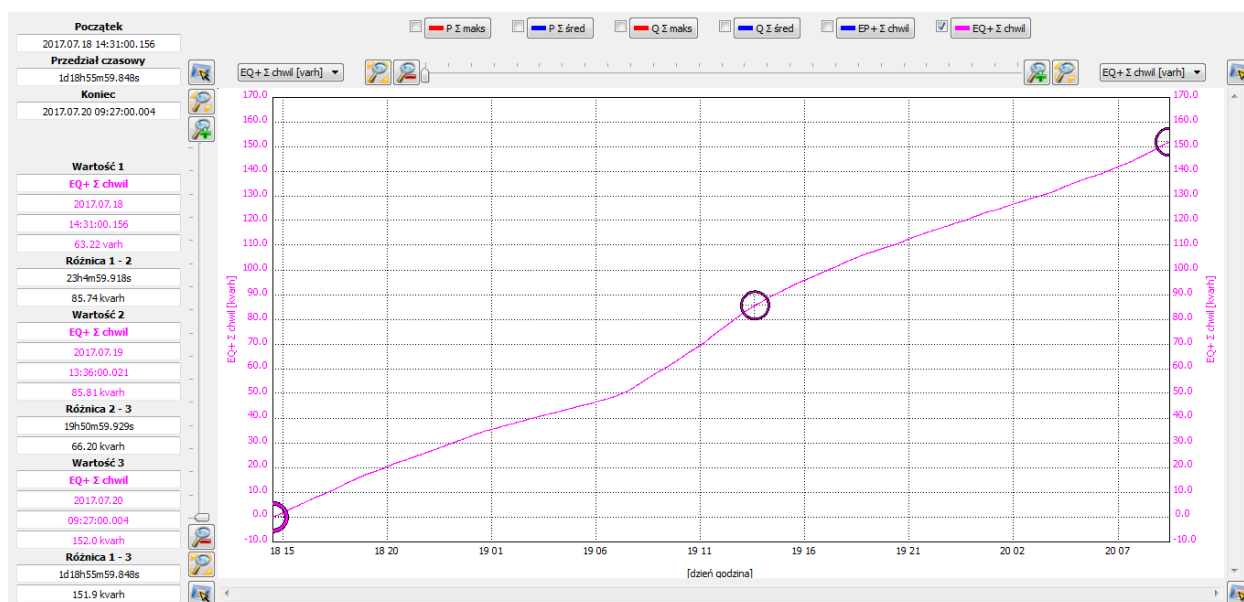
18. Stacja transformatorowa OST Pole RNN3 – pomiar mocy biernej Qśr



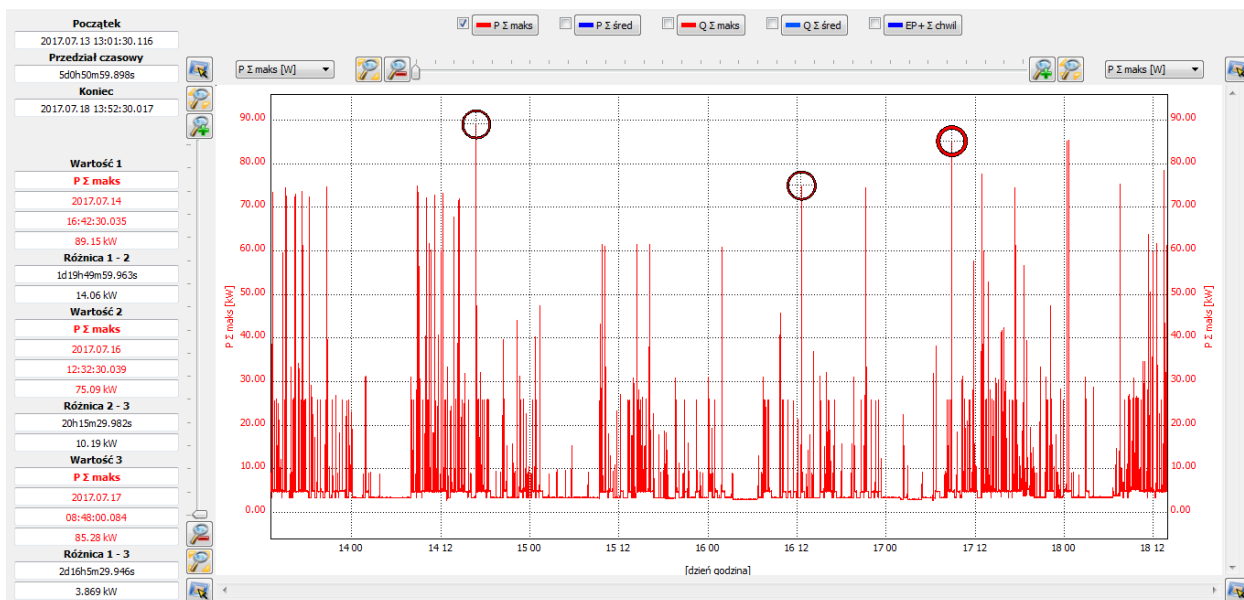
19. Stacja transformatorowa OST Pole RNN3 – energii czynnej EP+



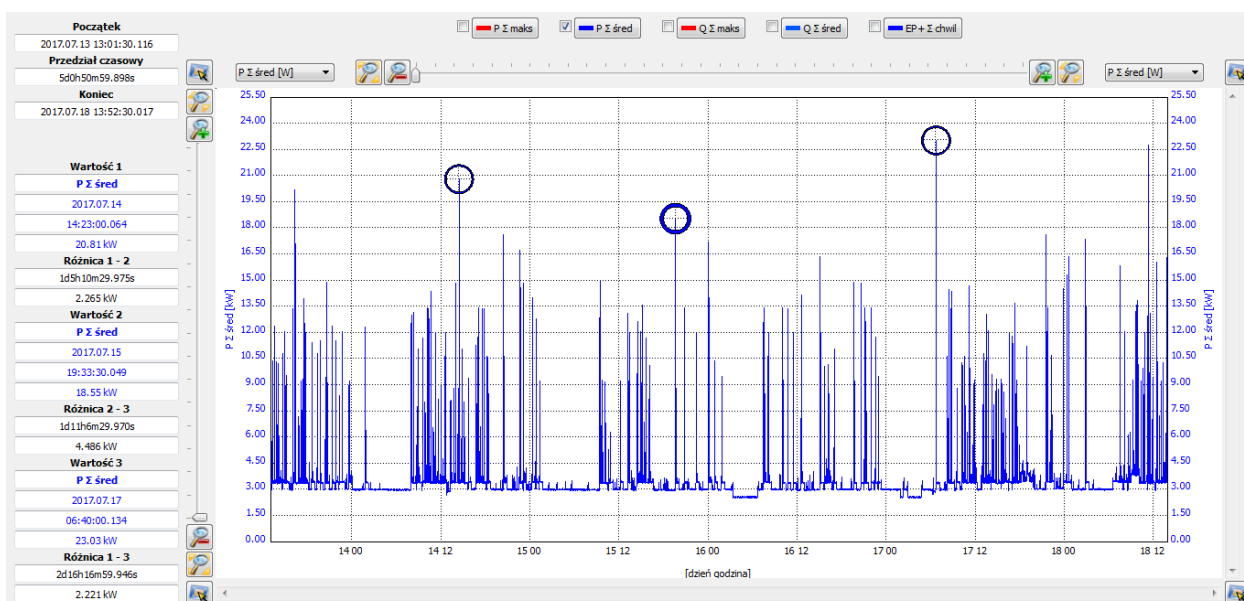
20. Stacja transformatorowa OST Pole RNN3 – energii biernej EQ+



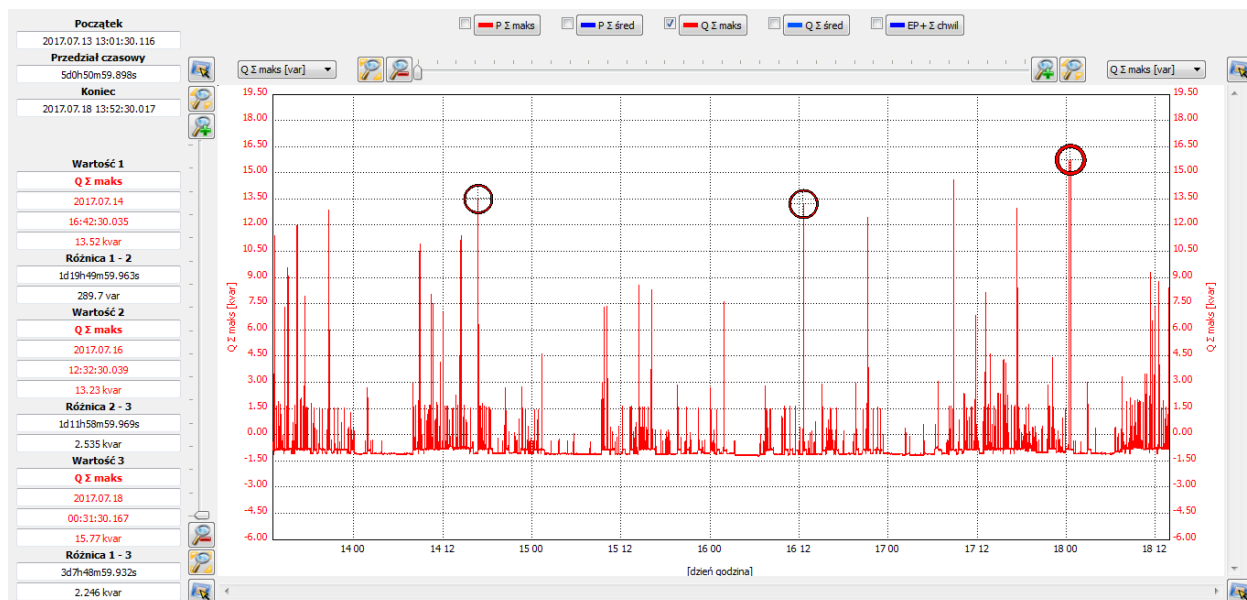
21. Stacja transformatorowa OST Pole RTG – pomiar mocy maksymalnej Pmax



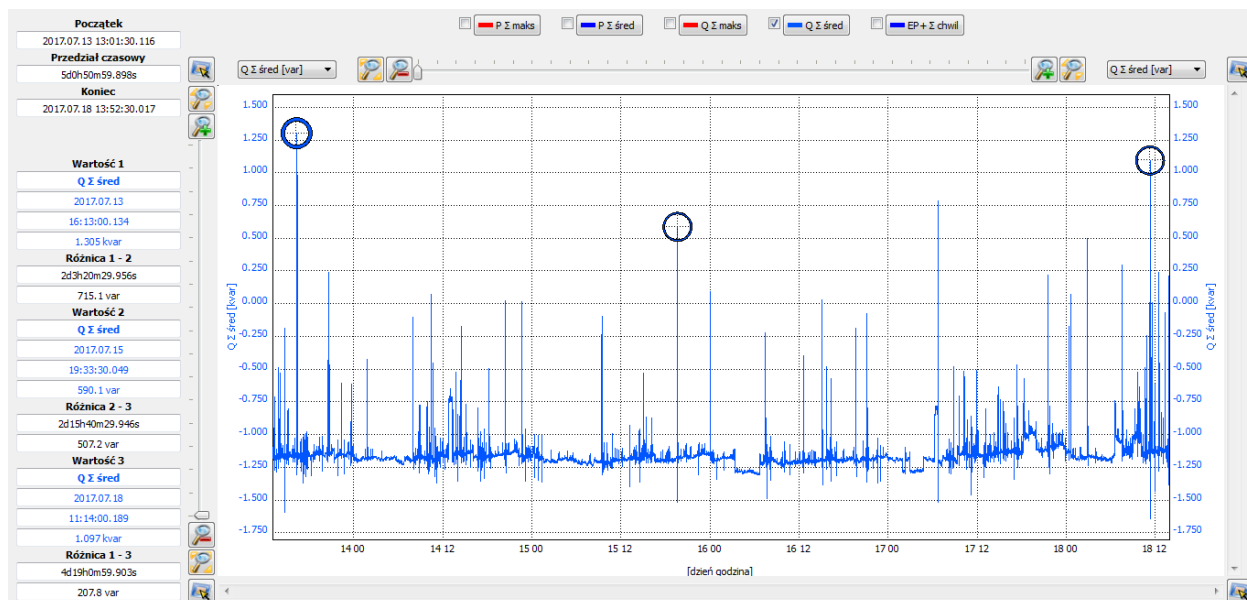
22. Stacja transformatorowa OST Pole RTG – pomiar mocy średniej Pśr



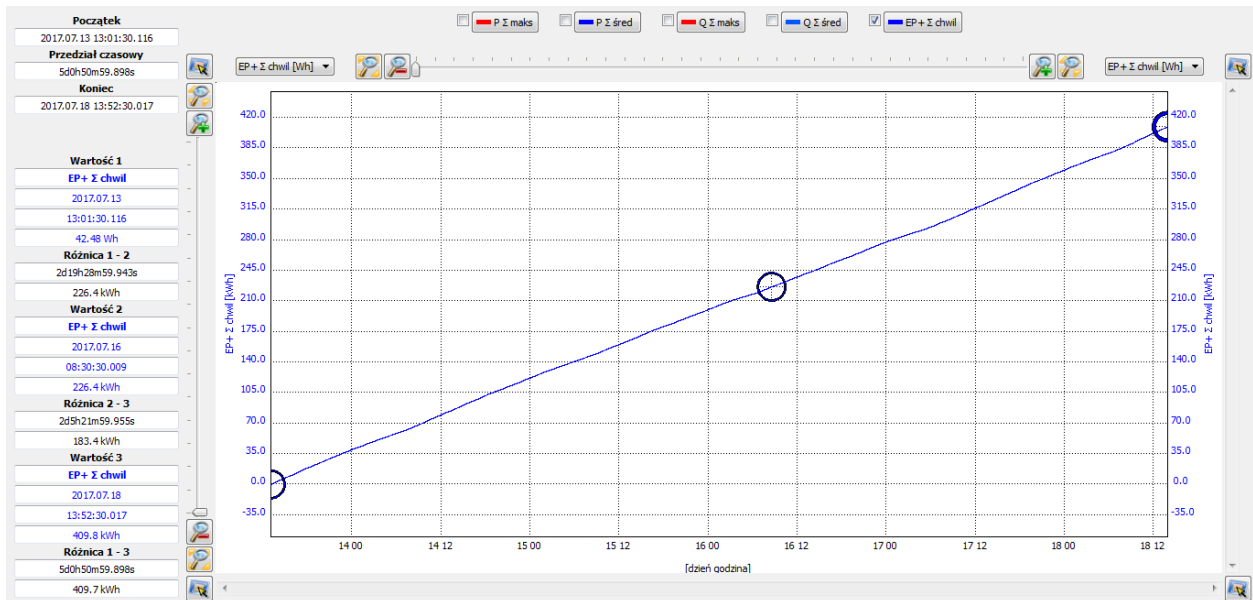
23. Stacja transformatorowa OST Pole RTG – pomiar mocy biernej Qmax



24. Stacja transformatorowa OST Pole RTG – pomiar mocy biernej Qśr



25. Stacja transformatorowa OST Pole RTG – pomiar energii czynnej EP+



26. Stacja transformatorowa OST Pole RTG – pomiar energii biernej EP-

