

# **Audyt oświetlenia wbudowanego w budynku**

## **Rejonu Dróg Wojewódzkich w Ostrowie Wielkopolskim**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Adres budynku :    | ulica: <i>Staroprzygodzka</i><br>nr: <i>25</i><br>kod: <i>63-400</i><br>miejscowość: <i>Ostrów Wielkopolski</i><br>powiat: <i>ostrowski</i><br>województwo: <i>wielkopolskie</i> |
| Wykonawca audytu : | imię i nazwisko: <i>Grzegorz Żandarski</i><br>tytuł zawodowy: <i>mgr inż.</i><br>nr opracowania: <i>01/2017/O</i>  |

|  |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
|--|--|--------------------------------|--|----------------|-----------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku</b>  |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
| <b>1.1 Dane identyfikacyjne budynku :</b>  |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
| <b>1.</b>  | Rodzaj budynku   | <b>Użyteczności publicznej</b> |  | <b>2.</b>      | Rok ukończenia budowy | <b>lata 70 XX w.</b> |                        |                            |
| <b>3.</b>  | Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres) | zarządca:                      | <b>Wlkp. Zarząd Dróg Wojewódzkich w Poznaniu</b>     |                | <b>4.</b>             | Adres budynku        | <b>Staroprzygodzka</b> |                            |
|  |  | ul:                            | <b>Wilczak</b>                                       |                |                       |                      | nr:                    | <b>25</b>                  |
|  |  | nr:                            | <b>51</b>  |                |                       |                      | kod:                   | <b>63-400</b>              |
|  |  | kod:                           | <b>61-623</b>  |                |                       |                      | mięjscowość:           | <b>Ostrów Wielkopolski</b> |
|  |  | mięjscowość:                   | <b>Poznań</b>  |                |                       |                      | powiat:                | <b>ostrowski</b>           |
|  |  | powiat:                        | <b>Poznań</b>  |                |                       |                      | województwo:           | <b>wielkopolskie</b>       |
|  |  | województwo:                   | <b>wielkopolskie</b>                                 |                |                       |                      | Tel/Fax                |                            |
| <b>1.2 Nazwa, nr REGON i adres firmy wykonującej audyt:</b>  |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
| <b>Atrium Grupa Doradcza</b><br><b>B. Bańczyk, A. Żandarska Sp.J.</b><br><b>ul. Ratajczaka 26/3, 61-813 Poznań</b>   |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
| <b>1.3 Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>  |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
| <b>Grzegorz Żandarski, PESEL: 83032810713</b><br><b>Myśligoszcz 15, 77-310 Debrzno</b><br><b>Upr. bud. nr POM/0040/POOS/14</b>   |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
| <b>1.4 Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje</b>   |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
| Lp.  | Imię i nazwisko  |                                | Zakres udziału w opracowywaniu audytu energetycznego |                |                       |                      |                        |                            |
|  |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
|  |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
| <b>1.5</b>   | <b>Miejscowość :</b>                                       | <b>Poznań</b>                  | <b>Data wykonania audytu :</b>                       | <b>04.2017</b> |                       |                      |                        |                            |
| <b>1.6 Spis treści :</b>   |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strona tytułowa</li> <li>2. Karta audytu oświetleniowego</li> <li>3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku</li> <li>4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku</li> <li>5. Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego</li> <li>6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć</li> <li>7. Obliczenia efektu ekologicznego</li> </ol> |  |                                |  |                |                       |                      |                        |                            |

| <b>2. Karta audytu oświetleniowego budynku <sup>1)</sup></b>            |   |                    |   |   |            |                 |
|---|---|--------------------|---|---|------------|-----------------|
| <b>2.1 Dane ogólne</b>  |   |                    | Stan przed modernizacją                       | Stan po modernizacją                                |            |                 |
| 1.  | Konstrukcja / technologia budynku   |                    | Cegła pełna                                   | Cegła pełna   |            |                 |
| 2.  | Liczba kondygnacji  |                    | 2   | 2   |            |                 |
| 3.  | Kubatura części ogrzewanej  | [ m <sup>3</sup> ] | 1 969   | 1 969   |            |                 |
| 4.  | Powierzchnia netto budynku  | [ m <sup>2</sup> ] | 626   | 626   |            |                 |
| 5.  | Powierzchnia ogrzewana  | [ m <sup>2</sup> ] | 626   | 626   |            |                 |
| 6.  | Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych  | [ m <sup>2</sup> ] | -   | -   |            |                 |
| 7.  | Liczba pomieszczeń  |                    | 2   | 2   |            |                 |
| 8.  | Liczba osób użytkujących budynek  |                    | 27  | 27  |            |                 |
| 9.  | Oświetlenie wewnętrzne  |                    | Stara instalacja el. z żarówkami indukcyjnymi | nowa instalacja elektryczna z oświetleniem typu LED |            |                 |
| 11.   | Współczynnik kształtu A / V   | [ 1/m ]            | 0,43  | 0,43  |            |                 |
| 12.   | Inne dane charakteryzujące budynek  |                    | -   | -   |            |                 |
| <b>2.2 Charakterystyka energetyczna oświetlenia budynku</b>             |   |                    | Stan przed modernizacją                       | Stan po modernizacją                                |            |                 |
| 1.  | Instalacja elektryczna oświetlenie  | [ kW ]             | 7,1   | 3,6   |            |                 |
| 2.  | Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku | [ kWh/rok ]        | 17 107,2                                      | 8 553,6   |            |                 |
| 3.  | Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku | [ GJ/rok ]         | 61,6  | 30,8  |            |                 |
| 10.   | Udział odnawialnych źródeł energii  | [ % ]              | 0   | 98,8  |            |                 |
| <b>2.3 Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b> |   |                    | Stan przed modernizacją                       | Stan po modernizacją                                |            |                 |
| 1.  | Opłata za dostawę energii elektrycznej 1kWh na oświetlenie                        | [ zł ]             | 0,85  | 0,85  |            |                 |
| <b>2.4 Charakterystyka ekonomiczna wariantu przedsięwzięcia</b>         |   |                    |   |   |            |                 |
| 1.  | Planowana kwota kredytu   | [ zł ]             | <b>0</b>                                      | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię      | [ % ]      | <b>99,4%</b>    |
| 2.  | Planowane koszty całkowite  | [ zł ]             | <b>180 000</b>                                | Roczna oszczędność kosztów energii                  | [ zł/rok ] | <b>14432,65</b> |

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.</b>  | <b>Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Dokumentacja projektowa :</b>   |
|            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Inwentaryzacja budowlana wykonana w 2016 r</li></ul>   |
| <b>3.2</b> | <b>Inne dokumenty :</b>  |
|            | <ul style="list-style-type: none"><li>• PN-EN ISO 13790 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.</li><li>• Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.<br/>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.<br/>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.</li><li>• 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.<br/>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.</li></ul> |
| <b>3.3</b> | <b>Osoby udzielające informacji :</b>  |
| <b>3.4</b> | <b>Data wizji lokalnej :</b>   |
|            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wizja lokalna - Marzec 2017</li></ul>  |
| <b>3.5</b> | <b>Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora :</b>  |
|            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Zmniejszenie zużywanej energii, a tym samym kosztów na potrzeby oświetlenia wbudowanego.</li></ul>   |
| <b>3.6</b> | <b>Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji</b>   |
|            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Brak zadeklarowanego wkładu</li></ul>  |

|   |  |
|---|--|
| <b>4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku</b> |  |
| <b>4.1 Ogólne dane o budynku</b>                      |  |
| <b>Identyfikator budynku</b>                          |  |
| <b>Własność</b>                                       | <input type="checkbox"/> prywatna <input type="checkbox"/> spółdzielcza <input checked="" type="checkbox"/> miasta   |
| <b>Przeznaczenie budynku</b>                          | <input type="checkbox"/> mieszkalny <input type="checkbox"/> mieszkalno-usługowy <input checked="" type="checkbox"/> inna - określić: budynek administracyjny                                  |
| <b>Osiedle</b>  |  |
| <b>Adres</b>  | Ostrów Wielkopolski, Staroprzygodzka 25  |
| <b>Budynek</b>  | <input type="checkbox"/> wolnostojący <input type="checkbox"/> bliźniak <input type="checkbox"/> segment o zabudowie szeregowej<br><input checked="" type="checkbox"/> użyteczności publicznej |

| Rok budowy  | lata 70 XX w.   | Rok zasiedlenia   | lata 70 XX w.  |
|---|---|---|--|
| <b>Technologia budynku</b>  | <input type="checkbox"/> UW-2Ż - Cegła żerańska                 | <input type="checkbox"/> RWB <input type="checkbox"/> BKS           | <input type="checkbox"/> RBM-73 <input type="checkbox"/> RWP-75                |
| <input type="checkbox"/> PBU-59 <input type="checkbox"/> PBU-62   | <input type="checkbox"/> UW 2-J <input type="checkbox"/> WUF-62 | <input type="checkbox"/> WUF-T <input type="checkbox"/> OWT-67      | <input type="checkbox"/> OWT-75 <input type="checkbox"/> "Szczecin"            |
| <input type="checkbox"/> W-70 <input type="checkbox"/> WK-70  | <input type="checkbox"/> SBM-75 <input type="checkbox"/> ZSBO   | <input type="checkbox"/> "Stolica" <input type="checkbox"/> monolit | <input checked="" type="checkbox"/> tradycyjna <input type="checkbox"/> ramowa |
| <input type="checkbox"/> szkieletowa  | <input type="checkbox"/> inna - określić:                       |   |  |
| 1. Powierzchnia zabudowana <sup>1)</sup> [m <sup>2</sup> ]  | 394   | 12. Liczba kondygnacji  | 2  |
| 2. Kubatura budynku <sup>2)</sup> [m <sup>3</sup> ]   | 1 969   | 13. Wysokość kondygnacji w świetle [m]                              | 2,95; 3,0  |
| 3. Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii [m <sup>3</sup> ] | 1 969   | 14. Liczba użytkowników   | 27   |
| 4. Powierzchnia użytkowa mieszkań <sup>1)</sup> [m <sup>2</sup> ]   | 626   | 15. Liczba mieszkań   | 2  |
| 5. Powierzchnia korytarzy [m <sup>2</sup> ]   | -   | 16. Liczba mieszkań o powierzchni < 50 m <sup>2</sup>               | 0  |
| 6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym <sup>3)</sup> [m <sup>2</sup> ]   | -   | 17. Liczba mieszkań o pow. 50 - 100 m <sup>2</sup>                  | 0  |
| 7. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy <sup>3)</sup> [m <sup>2</sup> ]   | 0   | 18. Liczba mieszkań o pow. > 100 m <sup>2</sup>                     | 2  |
| 8. Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp..) [m <sup>2</sup> ]  | -   | 19. Liczba mieszkań z WC w łazience                                 | 0  |
| 9. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku (4+5+6+7+8) [m <sup>2</sup> ]  | 626   | 20. Liczba mieszkań z WC osobno                                     | 1  |
| 10. Budynek podpiwniczony   | Nie   | 20. Współczynnik kształtu A/V                                       | 0,43   |
| 11. Liczba klatek schodowych  | 1   |   |  |

<sup>1)</sup> wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru.

<sup>2)</sup> wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

<sup>3)</sup> w uwagach należy podać przeznaczenie pomieszczeń.

**Uwagi :**

Liczbę pomieszczeń stanowi liczba ogrzewanych kondygnacji budynku

| <b>4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku</b>  |                    |   |              |              |             |
|--|--------------------|---|--------------|--------------|-------------|
| <b>4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku</b>  |                    |   |              |              |             |
| <p>Budynek o prostej budowie na podstawie prostokąta. Budynek o dwóch kondygnacjach naziemnych, wybudowany w latach 70 XX w. z cegły pełnej ocieplony w około 90% styropianem grubości 10 cm. Stropy wewnętrzne betonowe DMS. Strpodach wentylowany z płyt panwiowych o kącie nachylenie poniżej 20° kryty papą. Ogólny stan budynku określa się na dobry.</p> <p>1. Oświetlenie wbudowane głównie w oparciu o świetlówki z zapłonem indukcyjnym</p> |                    |   |              |              |             |
| <b>5 Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego</b>  |                    |   |              |              |             |
| Lp.  | Rodzaj oświetlenia |   | Ilość sztuki | Moc źródła W | Razem moc W |
| 1  | 2                  | 3 | 4            | 7            |             |
| 1.   | Świetlówki         | - | 198          | 36           | 7128        |
| 2.   | Żarówki żarowe     | - |              |              |             |
| 3.   | Żarówki halogenowe | - |              |              |             |
| 4.   | Żarówki LED        | - |              |              |             |
|  | Razem              | - | 198,0        |              | 7128        |

| 6.1  | Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach wraz z budową instalacji fotowoltaicznej | Oświetlenie |                 |                 |
|--|--|-------------|-----------------|-----------------|
| <p><b>Dane:</b> Zestawienie mocy opraw elektrycznych oświetlenia wbudowanego wykonano na podstawie wykonanej inwentaryzacji na obiekcie.</p>         |  |             |                 |                 |
| <p>Rozpatruje się wariant modernizacji istniejącej instalacji oświetlenia przy zastosowaniu opraw typu LED.</p>                                      |  |             |                 |                 |
| <p>Przewiduje się budowę kompletnej instalacji fotowoltaicznej o mocy 10 kW</p>  |  |             |                 |                 |
| Lp.  | Opis   | Jednostka   | Stan istniejący | Po modernizacji |
| 1  | Oświetlenie pomieszczeń całkowita moc zainstalowana.   | kW          | 7,1             | 3,6             |
| 2  | Przewidywany czas użytkowania oświetlenia. <sup>(1)</sup>  | h           | 2400            | 2400            |
| 3  | Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia  | kWh/rok     | 17107           | 8554            |
| 4  | Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia  | GJ/rok      | 61,6            | 30,8            |
| 5  | Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia   | zł/rok      | 14519           | 7259            |
| 6  | Energia elektryczna wygenerowana przez system fotowoltaiczny <sup>(2)</sup>  | kWh         |                 | 8452,0          |
| 7  | Energia elektryczna wygenerowana przez system fotowoltaiczny   | GJ/rok      |                 | 30,4            |
| 8  | Wartość energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną   | zł/rok      |                 | 7173            |
| 9  | Roczna oszczędność energii   | kWh         |                 | 17006           |
| 10   | Roczne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie   | GJ/rok      |                 | 0,4             |
| 11   | Roczna oszczędność energii   | GJ          |                 | 61,2            |
| 12   | Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{rok}$  | zł/rok      |                 | 14432,7         |
| 13   | Cena usprawnienia / wymiany opraw i instalacji $N_u$ oraz systemu instalacji fotowoltaicznej   | zł          |                 | 180000          |
| 14   | $SPBT = N_u / DO_{rok}$  | lat         |                 | 12,5            |
| <p><b>Podstawy przyjętych wartości <math>N_u</math></b></p>  |  |             |                 |                 |
| <p>Kalkulację kosztów wymiany opraw oświetleniowych opracowano na podstawie kalkulacji indywidualnej obejmującej koszty robocizny i materiałów.</p>  |  |             |                 |                 |
| <p>Uwagi:<br/>0,85 zł / kWh obliczone na podstawie faktur</p>  |  |             |                 |                 |
| <p><sup>(1)</sup> Czas pracy instalacji oświetlenia oszacowano na podstawie szacunkowego czasu pracy oświetlenia budynku w ciągu roku.</p>           |  |             |                 |                 |
| <p><sup>(2)</sup> Wielkość energii elektrycznej wygenerowanej przez instalację solarną został oszacowany za pomocą kalkulatora energii solarnej.</p> |  |             |                 |                 |

**Obliczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza w stanie istniejącym i projektowanym  
wynikającym z modernizacji budynku -  
Rejonu Dróg Wojewódzkich w Ostrowie Wielkopolskim**

Obliczeń emisji CO<sub>2</sub> dokonano na podstawie materiałów Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego, Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami

**Charakterystyka źródła ciepła i budynku – stan istniejący i projektowany**

| <b>Trzecie źródło energii - instalacja oświetleniowa</b>  |                                   |                                   |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Rodzaj paliwa   | Energia elektryczna - oświetlenie | Energia elektryczna - oświetlenie |
| Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie   | 61,6 GJ                           | 30,8 GJ                           |
| Roczna produkcja energii z ogniw fotowoltaicznych   | 0,0 GJ                            | 30,4 GJ                           |
| Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> dla danego rodzaju paliwa [kg CO <sub>2</sub> /GJ] według KOBIZE 2016 r | 331,0 kg/GJ                       | 331,0 kg/GJ                       |
| Energia elektryczna wykorzystana z sieci  | 62 GJ                             | 0,4 GJ                            |
| Redukcja [ton CO <sub>2</sub> ] po przekazaniu nadwyżki energii na inne cele                            | 0 ton                             | 0,1 ton                           |
| Wielkość emisji [ton CO <sub>2</sub> ]  | 20,4 ton                          | 0,1 ton                           |
| <b>Uzyskany efekt ekologiczny</b>   |                                   |                                   |
| Wskaźnik  | Redukcja [tony]                   | Redukcja [%]                      |
| Redukcja emisji [ton CO <sub>2</sub> ]  | 20,3                              | 99,41                             |