




inż. Józef Zieleziński
ul. Arystofanesa 85; 60-461 Poznań

TEMAT:		TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU POZNAŃSKIEGO OŚRODKA ZDROWIA PSYCHICZNEGO W POZNANIU
INWESTOR:	POZNAŃSKI OŚRODEK ZDROWIA PSYCHICZNEGO W POZNANIU	
ADRES INWESTORA:	POZNAŃ OS. KOSMONAUTÓW 110	
ADRES BUDOWY:	POZNAN OS. KOSMONAUTÓW 110	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
OPRACOWANIE	Przemysław Walter upr 7131/32/112/PW/02 mgr inż. Wojciech Podwójski upr 285/76/Pw	

EGZEMPLARZ NR
maj 2017

Aktualizacja marzec 2018

- **SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI**

1. Opis techniczny
2. Oświadczenia
3. Rysunki

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust.4 Prawa Budowlanego z późniejszymi zmianami (Dz. U z dnia 30.04.2004 r). oświadczam, że projekt wymiany punktów świetlnych i montażu paneli fotowoltaicznych

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej

Przemysław Walter upr 7131/32/112/PW/02

mgr inż. Wojciech Podwójski upr 285/76/Pw

1. Przedmiot i podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest

- Projekt wymiany punktów świetlnych
- Montaż paneli fotowoltaicznych

Podstawą opracowania jest

- Zlecenie inwestora
- Audyt oświetleniowo –fotowoltaiczny
- Obowiązujące normy i przepisy
- Inwentaryzacja obiektu
- Wytyczne dostawcy urządzeń

2. Wymiana punktów świetlnych

2.1. Stan istniejący

Oświetlenie sztuczne pomieszczeń zrealizowane jest oprawami oświetleniowymi przeznaczonymi do tradycyjnych źródeł żarowych oraz częściowo opraw wykorzystującymi źródła fluorescencyjne. Oprawy w większości pochodzą z końca lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Oświetlenie korytarzy realizowane jest nowoczesnymi oprawami LED. Do wymiany przyjęto oprawy żarowe i fluorescencyjne. Dla korytarzy przewidziano doposażenie w czujki obecności.

Oświetlana powierzchnia 865 m²

Łączna moc zainstalowanych opraw przeznaczonych do demontażu wynosi **12215 W**

2.2. Stan projektowany

Projektowanym rozwiązaniem dla obiektu jest wymiana części opraw oświetleniowych na nowoczesne oprawy w technologii LED oraz zastosowanie częściowego automatycznego sterowania oświetleniem. Należy przyjąć do dostawy oprawy LED w następującej konfiguracji zamienników z uwzględnieniem mocy i strumienia świetlnego:

- za oprawę do tradycyjnych źródeł żarowych w salach oprawa panel LED 600 x 600 minimalny strumień świetlny **4550 Lm** maksymalna moc **33 W**. Do obliczeń przyjęto oprawę wg karty katalogowej
- za oprawę tradycyjną świetlówkową 2 x 40 W lub 4 x 20 W – oprawę LED 600 x 600 minimalny strumień świetlny **4550 Lm** maksymalna moc **33 W**. Do obliczeń przyjęto oprawę wg karty katalogowej

za oprawę do tradycyjnych źródeł żarowych w toaletach oprawa panel LED plafon minimalny strumień świetlny **2000Lm** maksymalna moc **18 W**.

Łączna moc zainstalowanych opraw po wymianie wyniesie **5013W**

Oprawy rozmieścić wg rysunku nr 4 i nr 5. Stare oprawy zdemontować. Niewykorzystane fragmenty obwodów elektrycznych zdemontować lub zabezpieczyć pod względem przeciwporażeniowym. Ewentualne nowe fragmenty przewodu należy wykonać przewodem YDY 3 x 1,5 mm². Po stronie wykonawcy leży utylizacja starych opraw. Po stronie wykonawcy leżą prace uzupełniające jak naprawa ścian, tynków itp.

3. Montaż paneli fotowoltaicznych

Projektuje się system fotowoltaiczny na potrzeby własne o mocy 6 kW. Panele rozmieszczone zostaną na dachu. Panele rozmieścić wg rys. nr 3. Szafa DC/AC zostanie umieszczona na ścianie na I piętrze. Z szafy wyprowadzić zasilanie do rozdzielni elektrycznej RG.

Inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne, bezpieczeństwo ludzi i ich mienie. Wykonawstwo nie stwarza uciążliwości dla działek sąsiednich.

Panele zostaną umieszczone na dachu wykonanym z płyt korytkowych pokrytych papą. Mocowanie paneli do konstrukcji wsporczej systemowej z zabezpieczeniem przeciwwietrznym. Profile wzdłużne montowane do konstrukcji dachu.. Dach ma pochYLENIE ok. 5 %. Łączne projektowane pochYLENIE paneli w osi pŁn – pŁd. 25 – 35 stopni. %.

Inwestycja jest działaniem proekologicznym.

Po stronie wykonawcy leży zgłoszenie wykonanej mikroinstalacji do ZE.

3.1. Zakres prac

Zakres prac obejmuje

- Dostawa i montaż konstrukcji nośnej
- Dostawa i montaż paneli o mocy 6 kW
- Okablowanie i zabezpieczenie obwodów prądu stałego
- Montaż i dostawa trójfazowego falownika sieciowego
- Okablowanie i zabezpieczenie obwodów prądu przemiennego
- Dostawa i montaż układów limitowania i monitorowania

3.2. Dobór i konfiguracja systemu

3.2.1 Moduły fotowoltaiczne

Moduł PV szt 24 poli-Si 60 psc, STC 260 Wp 1654 x 989 x 40 sprawność 15,9 % złącze MC 4, optymalizery

Falownik solarny PV 3 fazy 2 MPPT, wyłącznik DC
wbudowany combobox, 6300W, 2 łańcuchy

Napięcie znamionowe po stronie AC 3 fazowa 230/400V w układzie TN-S

Częstotliwość znamionowa po stronie AC 50 Hz (45-65Hz)

System został zaprojektowany jako kompletny układ PV

Układ jako komplet składa się z

- Moduły fotowoltaiczne 260 Wp – 24 szt
- Falownik solarny 6 kW z zabezpieczeniami
 - manualny rozłącznik DC
 - układ monitorowania sieci zewnętrznej – odłączenie od sieci
 - zewnętrznej reakcja układu po zaniku napięcia na jednej fazie
 - zabezpieczenie podnapięciowe
 - zabezpieczenie nadnapięciowe

- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe $f_n < 47,5 \text{ Hz}$ zabezpieczenie
- podczęstotliwościowe $f_n > 51,5 \text{ Hz}$
- czas zadziałania w przypadku wystąpienia zakłóceń w sieci $t_a < 0,2 \text{ s}$
- czas powtórnej synchronizacji z siecią $t_p > 60 \text{ s}$
- wyłącznik nadprądowy
- wyłącznik różnicowo prądowy po stronie
- Konstrukcja fabryczna systemowa z zabezpieczeniem przeciwwietrznym
- Konstrukcja wzdłużna montowana do podłoża
- Okablowanie przewodem solarnym odpornym na promieniowanie UV z końcówkami MC4

- Układ połączeń AC i DC
- Ochrona przepięciowa, przeciwzwarceniowa, przetężeniowa

Na dachu wykonana zostanie instalacja odgromowa iglicami z przewieszkami

- Panele montowane będą na konstrukcji fabrycznej i przykręcone do dodatkowych ceowników. Ceowniki montowane będą do dachu w miejscu pachwin płyt korytkowych. Okablowanie z dachu sprowadzone zostanie do szafki DC/AC umieszczonej na I piętrze. Z szafki wyprowadzamy zasilanie do RG. Włączamy się na szyny za licznikiem po stronie odbiorcy.

W bezpośrednim sąsiedztwie falownika umieścić tabliczkę ostrzegawczą „URZĄDZENIA POD NAPIĘCIEM NAWET PO ODŁĄCZENIU FALOWNIKA PV ”

Schematy systemu pokazano na rysunkach nr 1 i 2.

4. Instalacja odgromowa

Wykonać ochronę paneli iglicami z przewieszkami. Instalację dołączyć do instalacji odgromowej. Położenie elementów pokazano na rys. nr 3.

5. Sieć LAN

Do szafy z falownikiem doprowadzić przewód komputerowy FTP/STP cat 6A zakończony gniazdem LAN.

Przewód wyprowadzić z najbliższego punktu dystrybucyjnego

6. Środki ochronne od porażeń prądem elektrycznym

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania. Zastosowano wyłączniki instalacyjne, które powinny samoczynnie wyłączyć zasilanie chronionego przed dotykiem pośrednim obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcie między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu albo urządzenia, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50V wartości skutecznej prądu przemiennego powinno być odłączone tak szybko, żeby nie wystąpiły (przy jednoczesnym dotyku części przewodzących), niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.

Dla układu TN /TN-C-S, TN-S, TNC/ wszystkie części przewodzące dostępne instalacji powinny być przyłączone do uziemionego punktu zasilania za pomocą przewodów ochronnych. Uziemionym punktem układu zasilania powinien być punkt neutralny.

Dodatkowo obwody odbiorcze chronione będą wyłącznikami różnicowoprądowymi FI
☐ I 30mA. Punkt neutralny na tablicy RG, należy połączyć z otokiem budynku. Uziemić zacisk PE inwertera.

Strona DC zapewnia 2 klasę ochronności. Urządzenia po stronie DC należy zawsze traktować jako urządzenie pod napięciem.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary kontrolne

7. Uwagi końcowe

Należy wykonać wszelkie niezbędne prace dla osiągnięcia zamierzonego celu inwestycji. Należy zabezpieczyć ogniowo przejścia przez strefy P.POZ. przy prowadzeniu instalacji w budynku.

Należy uszczelnić przeciw wilgociowo i gazowo przejścia kabli do budynku. Należy uszczelnić ew. mocowania do dachu.

Prace uznaje się za zakończone gdy wszystkie urządzenia, instalacje i elementy wyposażenia ujęte w projekcie oraz inne nie ujęte, a niezbędne ze względów technicznych lub przepisów do prawidłowego działania systemów są zainstalowane, podłączone, uruchomione, zaprogramowane, działają prawidłowo, personel jest przeszkolony, wykonano badania kontrolne i dokonano niezbędnych odbiorów przez instytucje zewnętrzne.. Należy spiąć wszystkie systemy zasilania, sterowania i informacji występujące w obiekcie. W wypadku wprowadzania zmian w projekcie, robót dodatkowych lub uzupełniających zgoda projektanta, inspektora, inżyniera kontraktu nie decyduje o płatnościach ze strony inwestora i nie zwalnia wykonawcy z dopełnienia formalności związanych z rozszerzeniem umowy i zmiany warunków płatności.

Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wytyczne dla audytu energetycznego (OAE) – opis

A. Część oświetleniowa

1. Przedmiot, podstawa, cel opracowania

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są wytyczne dla oświetleniowego audytu energetyczny budynku Poradni Zdrowia Psychicznego w Poznaniu os Kosmonautów 110

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie inwestora, inwentaryzacja istniejących systemów oświetlenia i założenia do projektowanej wymiany opraw oświetleniowych. W opracowaniu przyjęto rozwiązania zgodne z obowiązującymi normami i dobrą praktyką budowlaną.

1.3. Cel opracowania

Celem opracowania jest wskazanie do realizacji opłacalnych przedsięwzięć zmniejszających koszty ponoszone przez użytkownika w celu zapewnienia odpowiedniego oświetlenia pomieszczeń. Zmniejszenie kosztów wiąże się z zastosowaniem rozwiązań zmniejszających zużycie energii elektrycznej. Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną wpływa na ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery.

2. Stan istniejący

2.1. Lokalizacja obiektu

Budynek będący przedmiotem opracowania położony na os. Kosmonautów 110 w Poznaniu, województwo wielkopolskie

2.2. Oświetlenie sztuczne

Oświetlenie sztuczne pomieszczeń zrealizowane jest oprawami oświetleniowymi przeznaczonymi do tradycyjnych źródeł żarowych oraz częściowo opraw wykorzystującymi źródła fluorescencyjne. Oprawy w większości pochodzą z końca lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Oświetlenie korytarzy realizowane jest nowoczesnymi oprawami LED. Do wymiany przyjęto oprawy żarowe i fluoroscencyjne. Dla korytarzy przewidziano doposażenie w czujki obecności.

Zestawienie opraw istniejących przeznaczonych do wymiany

obiekt	Powierzchnia m ² kw.	Typ źródła	Ilość i typ opraw	Moc zainstalowana W
		Żarówka	121 x 75 W	9075
		żarówka	9 x 60 W	540
		światłówka	26 x 2 x 40 W lub 4 x 20W	26 x 100 = 2600
RAZEM	865			12215

Oświetlana powierzchnia 865 m²

Łączna moc zainstalowanych opraw przeznaczonych do demontażu wynosi **12215 W**

Moc oświetleniowa w przeliczeniu na powierzchnię kształtuje się ok **14,12 W/m²**. Współczynnik ten spełnia wymogi Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych – jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie par 180a. Znajduje się jednak w górnej granicy tych wymagań. Równocześnie większość pomieszczeń znajduje się w dolnej granicy natężenia oświetlenia wg normy.

3. Analiza techniczno-ekonomiczna możliwych do wprowadzenia przedsięwzięć

3.1. Podstawy działań zmierzających do obniżenia zużycia energii

Udział oświetlenia w całościowym zużyciu energii przez obiekt jest znaczący. Budynek wykorzystywany jest przez cały rok od godzin rannych do wieczornych. Moc zainstalowanych opraw jest znaczna. Wskaźnik energii na m² znajduje się w górnej granicy normy. Oprawy oświetleniowe są w znacznym stopniu zużyte ze względu na czas eksploatacji. Zachodzą podstawy do wprowadzenia przedsięwzięć zmniejszających zużycie energii i emisji CO₂.

3.2. Sprawdzenie prostych działań zmierzających do obniżenia zużycia energii

Istniejące oprawy wykorzystują źródła fluorescencyjne i żarowe. Wymiana samych źródeł nie przyniesie poprawy zużycia energii.

Wymiana opraw na oprawy świetlówkowe wykorzystujące świetlówki T8 wiąże się z kosztami wymiany opraw i nie przyniesie poprawy zużycia energii.

Wymiana opraw na oprawy świetlówkowe wykorzystujące świetlówki T5 wiąże się z kosztami wymiany opraw i przyniesie poprawę zużycia energii na poziomie 15 %. Działanie to ze względu na koszty w stosunku do uzyskanego efektu jest nieopłacalne i nie zalecane.

3.3. Zalecane rozwiązanie

- Wykaz zamienników

Zalecanym rozwiązaniem dla omawianego obiektu jest wymiana części opraw opraw oświetleniowych na nowoczesne oprawy w technologii LED oraz zastosowanie częściowego automatycznego sterowania oświetleniem. Należy przyjąć do dostawy oprawy LED w następującej konfiguracji zamienników z uwzględnieniem mocy i strumienia świetlnego:

- za oprawę do tradycyjnych źródeł żarowych w salach oprawa panel LED 600 x 600 minimalny strumień świetlny **4550 Lm** maksymalna moc **33 W**. Do obliczeń przyjęto oprawę wg karty katalogowej w specyfikacji.
- za oprawę tradycyjną świetlówkową 2 x 40 W lub 4 x 20 W – oprawę LED 600 x 600 minimalny strumień świetlny **4550 Lm** maksymalna moc **33 W**. Do obliczeń przyjęto oprawę wg karty
- za oprawę do tradycyjnych źródeł żarowych w toaletach oprawa panel LED plafon minimalny strumień świetlny **2000Lm** maksymalna moc **18 W**.

3.3.2. Zestawienie opraw po wymianie

pomieszczenie	Powierzchnia m kw.	Ilość i typ po wymianie	Moc zainstalowana po wymianie W
		147 x LED 33 W 4550 Lm	4851
		9 x LED 18 W 2000 Lm	162

RAZEM	865	503
--------------	------------	------------

Oświetlana powierzchnia 865 m²

Łączna moc zainstalowanych opraw po wymianie wyniesie **5013W**

Moc oświetleniowa w przeliczeniu na powierzchnię kształtuje się ok **5,8 W/m²**.

Zmniejszenie zainstalowanej mocy wewnątrz 12 215 W - 5013 W = 7202 W

B. Część fotowoltaiczna

1. Przedmiot, podstawa, cel opracowania

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są wytyczne dla fotowoltaicznego audytu energetycznego budynku Poradni Zdrowia Psychicznego w Poznaniu os Kosmonautów 110

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie inwestora, inwentaryzacja istniejących systemów i założenia do projektowanej instalacji paneli fotowoltaicznych. W opracowaniu przyjęto rozwiązania zgodne z obowiązującymi normami i dobrą praktyką budowlaną.

1.3. Cel opracowania

Celem opracowania jest wskazanie do realizacji opłacalnych przedsięwzięć zmniejszających koszty ponoszone przez użytkownika. Zmniejszenie kosztów wiąże się z zastosowaniem rozwiązań zmniejszających zużycie energii elektrycznej z sieci zewnętrznej. Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną wpływa na ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery.

2. Stan istniejący

2.1. Lokalizacja obiektu

Budynek będący przedmiotem opracowania położony na os. Kosmonautów 11 0 w Poznaniu, województwo wielkopolskie. Usytuowanie budynku w osi wschód –zachód daje możliwość zamontowania na dachu paneli fotowoltaicznych skierowanych na południe.

2.2. Zapotrzebowanie na energię

Obecna umowa z dostawcą energii zawarta jest na moc szczytową 27 kW. Rzeczywiste szczytowe zapotrzebowanie mocy wynosi szacunkowo ok. 18 kW. Miesięczne zapotrzebowanie na energię wynosi ok. 2000 kW. Planuje się obniżenie zużycia energii poprzez wymianę oświetlenia na LED.

3. Stan projektowany

3.1. Instalacja paneli

Celowe jest zainstalowanie paneli fotowoltaicznych o mocy 6 kW.
Szacowana programowo produkcja energii wyniesie rocznie ok. 5500 kW.

Ograniczenie zużycia energii od dostawcy zewnętrznego dla obiektu ok. **5000** kW rocznie.
Roczne ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery 5010 kg

Projektant:

Przemysław Walter
Upr bud 731/32/112/PW/02
certyfikat True Net Cc 1925440012

mgr inż. Wojciech Podwójski
upr. 285/76/Pw