
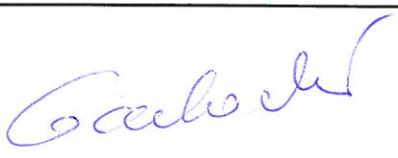




<b>STADIUM</b>	<b>PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY</b>
<b>ZADANIA</b>	Budowa węzła jednofunkcyjnego na potrzeby c.o. dla potrzeb budynku mieszkalnego ul. Kolejowa 15-23
<b>NR ZADANIA</b>	-
<b>BRANŻA</b>	Elektryczna AKPiA
<b>INWESTOR</b>	<b>MEC Koszalin</b>
<b>OBIEKT</b>	<b>Węzeł jednofunkcyjny c.o.</b>
<b>ADRES BUDOWY</b>	ul. Kolejowa 15-23
<b>DATA</b>	Koszalin, marzec 2020
<b>KOD CPV</b>	45232140-5

<b>PIECZĘĆ I PODPIS</b>		
<b>PROJEKTOWAŁA:</b>	mgr inż. Anna Nagórka	mgr inż. Anna Nagórka Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacji i sieci elektrycznej Nr upr. A/NB/8300/126/78 Kod ZAP/IE/2548/01 
<b>OPRACOWAŁ:</b>	mgr inż. Jerzy Gackowski	

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

### **CZĘŚĆ OPISOWA**

- 1 OPIS TECHNICZNY
- 2 OBLICZENIA TECHNICZNE
- 3 ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE
- 4 OŚWIETLENIE WĘZŁA CO

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- 1 PLAN SYTUACYJNY
- 2 SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
- 3 SCHEMAT TABLICY T1
- 4 BUDOWA TABLICY T1
- 5 SCHEMAT TABLICY T2 - ZASILANIE
- 6 SCHEMAT TABLICY T2 - STEROWANIE CO
- 7 BUDOWA TABLICY T2
- 8 PLAN INSTALACJI APKiA
- 9 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

# 1. OPIS TECHNICZNY

## 1.1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora.
- Projekt technologiczny wymiennikowni.
- Uzgodnienia branżowe.
- Normy i obowiązujące przepisy.

## 1.2. Zakres opracowania.

- Rozdzielnice T1 i T2.
- Instalacje AKPiA.
- Instalacja połączeń wyrównawczych.
- Ochrona przed dotykiem pośrednim.
- Uwagi końcowe.

## 1.3. Linia zasilająca węzeł

Linie zasilającą węzeł cieplny poprowadzić przewodem YDY 3x4 mm<sup>2</sup> w osłonie rurki PCV z tablicy rozdzielczej budynku, wewnątrz szachtu instalacyjnego, po suficie pomieszczeń piwnicznych do węzła. Linie zabezpieczyć bezpiecznikiem C10A i podłączyć do licznika administracyjnego. Docelowo licznik energii zamontować zgodnie z warunkami przyłączenia węzła do sieci.

## 1.4. Tablica T1

Zastosować rozdzielnicę prod. Sarel, typu Special 3000 o wymiarach 400x600x250. W celu ochrony przed przepięciami zaprojektowano ochronniki drugiego stopnia DEHNquard275T na fazę i przewód neutralny. W pomieszczeniu wymiennikowni do celów remontowych zaprojektowano podwójne gniazdo hermetyczne 230V, które zasilono z tablicy T1. Tablica T1 w wykonaniu natynkowym będzie zasilać urządzenia elektroenergetyczne wymiennikowni, t.j. gniazda wtykowe, aparaty wykonawcze a także tablicę T2 (AKPiA). Szafkę zlokalizować zgodnie z planem przedstawionym na rys. nr 8 i 9.

Na drzwiach tablicy T1 zamontowany jest włącznik główny wymiennikowni oraz przełączniki pompy PO i zaworu uzupełniania zładu Y1 wraz z sygnalizacją pracy tych urządzeń.

## 1.5. Instalacja oświetlenia.

Instalacje wykonać przewodem H05VV-F 3G1,5mm<sup>2</sup> w korytkach i rurkach PCV z osprzętem hermetycznym szczelnym. Połącznik montować na wysokości 1,3 m od poziomu posadzki, a gniazdo wtykowe na wysokości 0,6m. Do oświetlenia pomieszczenia wymiennikowni zastosować 2 oprawy typu MAH-1158/A prod. Kanlux, oprawy zamontować na suficie. Rozmieszczenie osprzętu i oprawy według rysunku nr 9 (PN-EN 12464-1).  $E_{sr} = 302 \text{ lx}$   $E_{min}/E_{sr} = 0,665$ .

## 1.6. Tablica T2 (AKPiA).

W tablicy T2 przewidziano montaż swobodnie programowalnego sterownika AVD 12600 (2A1) firmy Eliwell. Sterownik (2A1) umożliwia regulację parametrów obiegu i zdalną kontrolę pracy węzła. W tablicy zaprojektowano przekaźniki separujące wejścia i wyjścia cyfrowe z regulatora.

Regulator (2A1), moduł wymiany informacji (2A5) i napęd zaworu regulacyjnego (Zco) zasilane są napięciem przemiennym 24V~ z transformatora (2Tr1). Przekaźniki i przetworniki ciśnienia zasilane są napięciem 24V= z zasilacza impulsowego 2G1.

Do tłumienia zakłóceń przewodowych przewidziano filtr sieciowy FN2020-6 firmy Schaffner (2F1).

Zasilanie napędu, przetworników ciśnienia wyprowadzone jest na listwę zaciskową 2X2. Przewody czujników temperatury, czujników ciśnienia i sterujące napędem podłączyć do listwy 2X5 a ekrany tych przewodów podłączyć do uziemienia przez listwę 2X3.

W celu poprawnej łączności z siecią telemetryczną antenę GSM wyprowadzić z tablicy T2 i zamontować na wsporniku na zewnątrz obiektu na wysokości min 2m.

Do celów serwisowych i konserwacyjnych przewidziano gniazdo 2P+Z (2X4), zasilane z bezpiecznika 1F4.2 w tablicy T1. Na drzwiach tablicy T2 zamontowany jest przełącznik pracy LATO/ ZIMA.

Tablica T2 ma być wyposażona w zamek patentowy.

### **1.7. Opis układu regulacji i sterowania**

Układ regulacji oparty jest na swobodnie programowalnym sterowniku AVD 12600 firmy Eliwell. Zadaniem układu regulacji jest utrzymywanie wymaganej temperatury czynnika za wymiennikiem CO. Temperatura w obiegu CO dobierana jest w zależności od temperatury zewnętrznej w oparciu o ustawienia krzywej grzania i przyjętego dobowego (tygodniowego) programu obniżen.

Czujniki temperatury zewnętrznej zamontować od strony północnej i południowej, zgodnie z rysunkiem 1 i wg karty informacyjnej producenta, na wysokości min 2,3 m. Należy pamiętać, aby czujniki montowane były z dala od źródeł ciepła takich jak otwierane okna lub wentylacyjne kanały wywiewne.

Zawór regulacyjny zaprojektowano w części technologicznej

Zco – H625N Dn25mm z siłownikiem NV24A-MP-TPC firmy BELIMO

Do pomiaru pobranej energii zaprojektowano licznik ciepła Multical 603. Docelowo odczyt licznika odbywać się będzie za pośrednictwem modułu wymiany informacji MWI (2A5) przez układ telemetry z wykorzystaniem routera Teltronika RUT 230 (2A4).

Do czasu podłączenia węzła do układu telemetry licznik będzie odczytywany drogą radiową.

### **1.8. Instalacja AKPiA**

Podłączenia zaworu regulacyjnego (Zco), czujników temperatury i czujników ciśnienia wykonać przewodami ekranowanymi typu LIYCY o przekroju 0,5mm<sup>2</sup>. Połączenia cyfrowego wejścia do regulatora 2A1, ze względu na zastosowanie separacji sygnałów na przekaźniku, wykonać przewodem bez ekranu o przekroju 0,5mm<sup>2</sup>, do połączenia tablic T1 oraz T2 (AKPiA) zastosować przewód LIYY 6x0,5mm<sup>2</sup>. Instalację sterowniczą ułożyć w korytku kablowym PCV zamontowanym na wspornikach na ścianie, a podejścia do poszczególnych aparatów wykonać na konstrukcji w osłonie rury karbowanej giętkiej.

Instalację czujników temperatury zewnętrznej wyprowadzić na ścianę zewnętrzną na wysokość min 2,3m (rys.1,8).

Moduł nadzoru sieci ciepłowniczej (Tsp) zamontować na ścianie w/g rysunku 8. Podłączenie do przewodów preizolacji wykonać przewodem LIYY 4x0,34mm<sup>2</sup> zgodnie z zaleceniami producenta. Podłączenie modułu do regulatora wykonać skrętka YTKSY2x2x0,5mm<sup>2</sup>.

### **1.9. Instalacja połączeń wyrównawczych.**

W pomieszczeniu wymiennikowni wykonać połączenia wyrównawcze. Linką LgY 10 mm<sup>2</sup> połączyć obudowy metalowe urządzeń zasilanych napięciem większym niż 24V, tablice T1 i T2 oraz wszystkie instalacje wchodzące i wychodzące z pomieszczenia wymiennikowni z szyną wyrównującą potencjał oraz zaciskiem PE WLZ.

### **1.10. Dodatkowa ochrona od porażen elektrycznych.**

Instalacje elektryczną wykonać w układzie sieci TN-S tj. począwszy od istniejącej rozdzielni głównej należy stosować oddzielny przewód ochronny PE izolowany od części przewodzących i obcych.

Obwody odbiorcze wymiennikowni zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowoprądowymi serii CLS6 i wyłącznikami różnicowo-prądowymi (przeciwporażeniowych) typu CFI6 o prądzie różnicowym 0,03A, zgodnie ze schematem na rysunku 3.

### **1.11. Uwagi końcowe.**

- Rozwiązania równoważne muszą być kompatybilne z systemem telemetry i systemem odczytowym liczników ciepła stosowanym w MEC Koszalin.
- Dokumentacja elektryczna i AKPiA stanowi integralną część z dokumentacją technologiczną.
- Przewody należy opisać znacznikami i zakończyć odpowiednimi końcówkami kablowymi.
- Po zakończeniu prac wykonać pomiary sprawdzające odbiorcze rezystancji izolacji przewodów, działania wyłączników różnicowo-prądowych, oporności pętli zwarcia oraz pomiary natężenia światła, których wyniki przekazać protokolarnie Użytkownikowi.
- Całość prac wykonać zgodnie z normami i obowiązującymi przepisami.

## 2. Obliczenia techniczne

### 2.1. Obliczenie mocy zapotrzebowanej

Lp.	Rozdziel.	Obiekt zasilany	Moc zainstalowana $P_i$	Współczynnik. jednoczesności $k_z$	Wsp. mocy $\cos\phi$	Moc szczytowa czynna
			$kW$	-	-	$kW$
1	T1	Oświetlenie	0,12	0,3	0,85	0,03
2	T1	Gniazda serwisowe	1,00	0,3	0,73	0,30
3	T1	Pompa	0,30	1,0	0,92	0,30
4	T2	Automatyka	0,12	0,5	0,93	0,06
	<b>RAZEM</b>		<b>1,54</b>	<b>0,5</b>	<b>0,93</b>	<b>0,69</b>

#### Dane energetyczne.

- moc zainstalowana  $P_i = 1,54W$ ,
- moc szczytowa  $P_s = 0,69kW$ ,
- prąd obliczeniowy  $I_{obl} = 3,25A$ ,
- współczynnik jednoczesności  $k_j = 0,5$
- współczynnik mocy skompensowany  $\cos\phi = 0,93$ .

### 2.2. Dobór przewodu linii zasilającej pod względem dopuszczalnej maksymalnej temperatury

Przewidywany w obwodzie prąd długotrwałego obciążenia:  $I_{obc} \leq 3,25A$ .

Wymagany prąd długotrwałego obciążenia kabla:  $I_{dd} \geq 3,25A$

Stosując przewód miedziany 3-żyłowy należy zgodnie z wymogami wprowadzonej w 2000r. normy PN IEC 364-523 dobrać żyły o przekrojach nie mniejszych niż  $1,5 \text{ mm}^2$ . Zaprojektowano przewód YDY  $3 \times 4 \text{ mm}^2$ .

### 2.3. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Projektuje się zastosowanie w obwodach rozdzielczych ochrony przez szybkie wyłączenie zasilania urządzeniami przetężeniowymi.

Ochronę przed dotykiem pośrednim (przeciwporażeniową dodatkową), w obwodach rozdzielczych (zaciski PEN) przez samoczynne wyłączenie zasilania (szybkie wyłączenie) przyjmuje się jako skuteczną jeżeli w przypadku wystąpienia zakłócenia nastąpi samoczynne wyłączenie zasilania w czasie nie dłuższym niż 5s w obwodach rozdzielczych i 0,2s w obwodach odbiorczych.

W trakcie pomiarów odbiorczych sprawdzić czy wartości rzeczywiste nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

### 3. Zestawienie materiałowe

#### 3.1. Tablica T1

Poz	Nazwa aparatu	Oznaczenie	Ilość	Uwagi
1	Obudowa metalowa szczelna typ Spacial 3000 400x600x250 (IP55)	T1	1	SAREL
2	Łącznik krzywkowy 4G25-91-US25	1Q1	1	APATOR S.A.
3	Licznik zużycia energii LE-01	1P1	1	F&F
4	Wyłącznik różnicowoprądowy CFI6-25/2/003-A	1F2.1	1	Moeller
5	Wyłącznik różnicowoprądowy CFI6-25/2/003	1F3.1, 1F4.1	2	Moeller
6				
7	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C6	1F2.2,	1	Moeller
8	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B2	1F2.3,	1	Moeller
9	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B10	1F3.2,	1	Moeller
10	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B6	1F3.3, 1F3.4, 1F4.2, 1F4.3	4	Moeller
11				
12	Ogranicznik przepięć DEHNguard 275T	1F1.1, 1F1.2,	2	DEHN
13	Przełącznik 40.52 2P 230V~z podstawką 95.05	1K1, 1K3	2	FINDER
14	Łącznik krzywkowy 4G10-52-U	1S1	1	APATOR S.A.
15	Łącznik krzywkowy 4G10-51-U	1S2	1	APATOR S.A.
16	Zacisk uniwersalny SAK 6	1X1	3	Weidmuller
17	Zacisk uniwersalny SAK 2,5	1X2, 1X3, 1X5, 1X6, 1X7	60	Weidmuller
18	Gniazdo wtykowe T2PZ (2P+Z 230V~ 10/16A)	1X4	1	FAEL
19				
20	Lampka sygnalizacyjna 230V M22-L-G/LED230-G kolor zielony	1H1, 1H2, 1H3	3	Moeller
21	Zacisk ochronny ZO-02	1XPE	3	S.I.A.E. Pokój
22	Dławnica PG11		7	
23	Dławnica PG13,5		5	
24	Dławnica PG21		2	
25				
26	Przewód LgY 1x2,5mm <sup>2</sup>		8m	
27	Przewód LgY 1x1,5mm <sup>2</sup>		5m	
28	Przewód LgY 1x0,75mm <sup>2</sup>		12m	
29	Przewód LgY 1x6mm <sup>2</sup> zielono-żółty	poł. ochronne	2m	
30	Korytka perforowane 25x40		5m	
31	Korytka perforowane 60x80		0,4m	
32	Szyba montażowa TS-35		1,5m	

**3.2. Tablica T2**

<i>Poz</i>	<i>Nazwa aparatu</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Uwagi</i>
1	Obudowa metalowa szczelna typ Spacial 3000 600x800x250 (IP55)	T2	1	SAREL
2	Przełącznik typ 40.52 2P 230V~ z podstawką 95.05	2K1	1	Finder
3	Przełącznik typ 40.52 2P 24V DC z podstawką 95.05	2K3, 2K5, 2K6	3	Finder
4	Gniazdo wtykowe T2PZ (2P+Z 230V~ 10/16A)	2X4	2	FAEL
5	Transformator PSS 50 (230V/24V 50VA)	2Tr1	1	BREVE
6	Zasilacz DRA-60-24 (230V~/24V= 2,5A)	2G1	1	MEAN WELL
7	Zacisk uniwersalny SAK 2,5	2X1, 2X2, 2X5	50	Weidmuller
8	Blok wsporczy AB/SS	2X3	2	PHOENIX CONTACT
	Szyna zbiorcza NLS-CU 3/10 L=0,3m		1	
	Zacisk przyłączenia ekranu SK8		15	
	Zacisk przyłączeniowy AKG 4 GNYE		1	
9	Zacisk ochronny ZO-02	2XPE	2	S.I.A.E. Pokój
10				
11	Łącznik krzywkowy 4G10-90-U	2S1	1	APATOR S.A.
12	Przewód LgY 1x0,75 mm <sup>2</sup>		30m	
13	Wyłącznik nadmiarowy CLS6-B2	2F3	1	Moeller
14	Wyłącznik nadmiarowy CLS6-B4	2F2	1	Moeller
15	Filtr sieciowy FN2020-6	2F1	1	Schaffner
16				
17	Korytko perforowane 25 x 40		5m	
18	Korytko perforowane 60 x 80		0,7m	
19	Szyna montażowa TS-35		3m	
20	Dławnica PG11		30	
21	Dławnica PG13,5		1	
22	Dławnica PG21		1	

### 3.3. Elementy automatyki

<i>Poz</i>	<i>Nazwa aparatu</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Uwagi</i>
1	Sterownik swobodnie programowalny AVD 12600	2A1	1	ELIWELL
2				
3	Router Teltronika RUT 230 - firmware 00.480 Modbus (zasilacz, antena zewnętrzna z przewodem 8mb) + DIN RAIL KIT	2A4	1	TELTRONIKA
4	Moduł wymiany informacji MWI4-ModBus	2A5	1	Satchwell
5	Czujnik temperatury zewnętrznej AFT1 Pt1000	Tzew1	1	S+S REGELTECHNIK
6	Czujnik temperatury TF43 Pt1000	Tz1, Tp1, Tz2, Tp2	4	S+S REGELTECHNIK
7				
8	Pompa Stratos 50/1-8 230V~ 0,3kW 1,37A	PO	1	WILO
9	Moduł Ext.off/SBM do pomp Stratos	PO	1	WILO
10				
11				
12	Siłownik BELIMO NV24A-MP-TPC	Zco	1	Belimo
13				
14	Przetwornik ciśnienia S-11 (0-1,6 MPa 0-10V)	Pz1	1	WIKA
15	Przetwornik ciśnienia S-11 (0-1,0 MPa 0-10V)	Pp1	1	WIKA
16	Przetwornik ciśnienia S-11 (0-0,6 MPa 0-10V)	Pz2, Pp2	2	WIKA
17	Licznik ciepła MULTICAL 603 Nr 603-C 2 36-1 32 2 10 00	LC1	1	Kamstrup
18				
19				
20	Zawór elektromagnetyczny 5282 (12VA 230V~)	Y1	1	Burkert
21	Moduł nadzoru sieci ciepłowniczej NP-4 z dodatkową kartą RS485	Tsp	1	Control



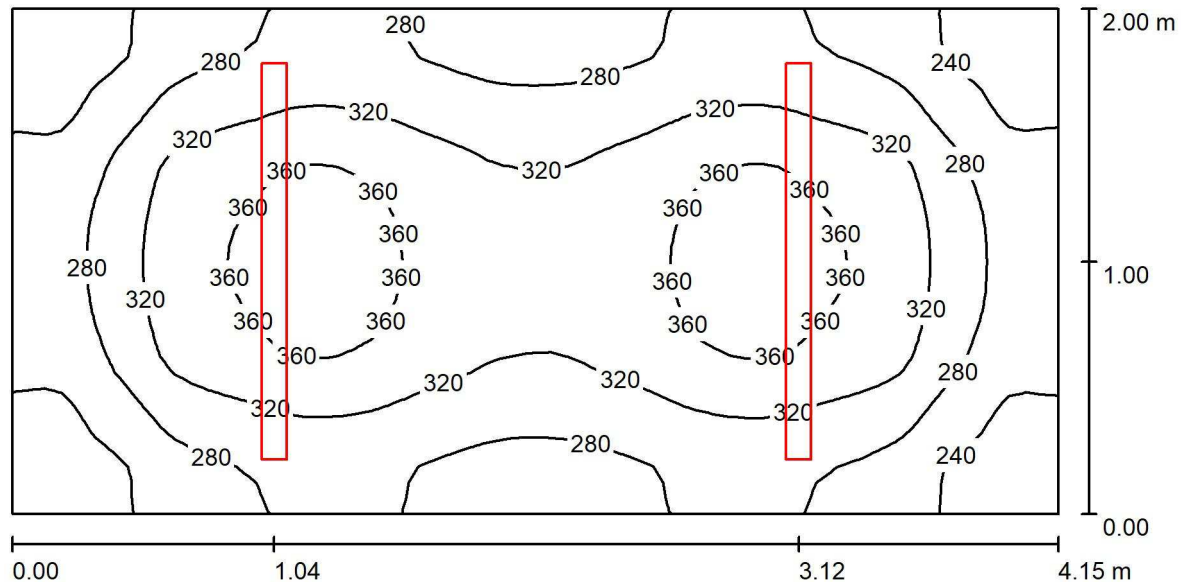
**3.4. Instalacja elektryczna**

<i>Poz</i>	<i>Nazwa aparatu</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Uwagi</i>
1				
2				
3	Oprawa oświetleniowa MAH-1158/A 58W		2	Kanlux
4				
5	Łącznik n/t jedobiegunowy hermetyczny		1	
6	Gniazdo n/t hermetyczne 250V~/16A		1	
7	Rura sztywna RL 22 (3m) z osprzętem		5	
8	Rura sztywna RL 20 (3m) z osprzętem		15	
9	Rura sztywna RL 16 (3m) z osprzętem		9	
10				
11	Przewód YDY 3x4 mm <sup>2</sup>		14mb	
12	Przewód H05VV-F 3G1,5 mm <sup>2</sup>		29mb	
13	Przewód LIYY 6x0,5 mm <sup>2</sup>		3mb	
14	Przewód H05VV-F 4x0,5 mm <sup>2</sup>		12mb	
15	Przewód LIYY 3x0,5 mm <sup>2</sup>		10mb	
16	Przewód LIYCY 3x0,5 mm <sup>2</sup>		53mb	
17	Przewód LIYCY 2x0,5 mm <sup>2</sup>		56mb	
18	Przewód H05VV-F 3G0,5mm <sup>2</sup>		7mb	
19	Przewód LIYY 4x0,34 mm <sup>2</sup>		5mb	
20	Przewód YTKSY 2x2x0,5 mm <sup>2</sup>		7 mb	
21				
22	Koryto kablowe 60x40 z osprzętem		14mb	
23	Puszka hermetyczna		3	
24	Rura karbowana giętka $\phi$ 20		28mb	
25	Przewód LgY 10 mm <sup>2</sup> zielono-żółty		20mb	
26	Szyna wyrównująca potencjał SWP-G1		1	SI POKÓJ
27				



Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Węzeł cieplny / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.200 m, Wysokość montażu: 2.200 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:30

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	302	201	378	0.665
Podłoga	20	204	157	235	0.772
Sufit	70	197	92	742	0.467
Ściany (4)	50	201	98	397	/

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 64 x 32 Punkty  
Margines: 0.000 m

### UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia  
Lewa ściana 20 16  
Dolna ściana 17 15  
(CIE, SHR = 0.25.)

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	Kanlux S.A. nr kat. 3974 MAH-1158/A (1.000)	2976	3700	58.0
W sumie:			5953	7400	116.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $13.98 \text{ W/m}^2 = 4.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $8.30 \text{ m}^2$ )