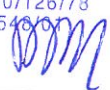





STADIUM	PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY
ZADANIA	Ograniczenie niskiej emisji. Budowa dwufunkcyjnego węzła ciepłowniczego dla potrzeb c.o. + c.w.u. dla budynku mieszkalnego przy ul. Lechickiej 11 w Koszalinie
NR ZADANIA	-
BRANŻA	Elektryczna AKPiA
INWESTOR	MEC Koszalin
OBIEKT	Węzeł dwufunkcyjny c.o. i c.w.u.
ADRES BUDOWY	ul. Lechicka 11
DATA	Koszalin, maj 2020
KOD CPV	45232140-5

		PIECZĘĆ I PODPIS
PROJEKTOWAŁA:	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/2546/07 
OPRACOWAŁ:	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
- 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

Ze względu na zabytkową elewację budynku i brak możliwości montażu tablicy licznikowej na elewacji, tymczasowo węzeł cieplny zasilć z licznika administracyjnego zamontowanego na 1 piętrze klatki schodowej. Wewnętrzna linię zasilającą węzeł cieplny poprowadzić przewodem YDY 3x2,5 mm² w osłonie rurki PCV klatką schodową do piwnicy i zabezpieczyć bezpiecznikiem C16A. Trasę prowadzenia WLZ w piwnicy pokazano na rysunku 1.

Docelowo należy wystąpić o warunki techniczne i zamontować licznik w miejscu wskazanym przez dostawcę energii elektrycznej.

1.4. Tablica T1

Zastosować rozdzielnicę prod. Sarel, typu Special 3000 o wymiarach 600x600x250. W celu ochrony przed przepięciami zaprojektowano ochronniki drugiego stopnia DEHNquad275T na fazę i przewód neutralny.

Tablica T1 w wykonaniu natynkowym będzie zasilac urządzenia elektroenergetyczne wymiennikowni, t.j. gniazda wtykowe, oświetlenie, aparaty wykonawcze a także tablicę T2 (AKPiA). Projektowaną szafkę zlokalizować zgodnie z planem przedstawionym na rys. nr 8 i 9.

Na drzwiach tablicy T1 zamontowany jest włącznik główny wymiennikowni oraz przełączniki pracy pomp PO, PC i zaworu uzupełniania zładu Y1 oraz wskaźniki sygnalizacji pracy.

1.5. Tablica T2 (AKPiA).

W tablicy T2 przewidziano montaż regulatora AVD12600 (2A1) Regulator 2A1 umożliwia regulację parametrów obiegu, uzupełnianie zładu oraz zdalną kontrolę pracy węzła. W tablicy zaprojektowano przełączniki separujące wejścia i wyjścia cyfrowe z regulatora.

Regulator (2A1), napędy zaworów (Zco, Zc1) i czujniki ciśnienia zasilane są napięciem 24V~ z transformatora (2Tr1).

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

Zasilanie przetworników ciśnienia (+24V) wyprowadzone jest na listwę zaciskową 2X2. Przewody czujników temperatury, czujników ciśnienia 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 elewacji południowo-wschodniej, na wysokości min. 2,3m.

Do celów serwisowych i konserwacyjnych przewidziano gniazdo 2P+Z (2X4), zasilane z bezpiecznika 1F4.2 w tablicy T1.

Tablica T2 ma być wyposażona w zamek patentowy.

1.6. 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 wymiennikami CO i CWU. 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 na elewacji północno-zachodniej i południowo-wschodniej, zgodnie z rysunkiem 1 i wg karty informacyjnej producenta, na wysokości min 2,3 m. Należy pamiętać, aby czujnik montowany był z dala od źródeł ciepła takich jak otwierane okna lub wentylacyjne kanały wywiewne.

Zawór regulacyjny zaprojektowano w części technologicznej

Zco – H614N z siłownikiem NVK24A-MP-TPC firmy BELIMO

Zc1 - H614N z siłownikiem NVK24A-MP-TPC firmy BELIMO

Napędy zaworów wyposażone są w sprężynę powrotną, zamykającą zawór przy braku napięcia zasilającego. Zasilanie każdego napędu podłączone jest do termostatu (Ter1-CO, Ter2-CWU), który odłącza napięcie po przekroczeniu ustawionej temperatury maksymalnej w obiegu.

Uzupełnianie zładu realizowane jest również przez regulator (2A1), który na podstawie odczytów ciśnienia z czujników Pp2 i Pz2 steruje pracą elektrozaworu Y1. Do pomiaru pobranej uzdatnionej wody służy wodomierz (W1) z wyjściem impulsowym, który jest podłączony do dodatkowego wejścia B licznika ciepła LC1. Do pomiaru pobranej energii zaprojektowano liczniki ciepła Multical 603. Docelowo odczyt liczników odbywać się będzie za pośrednictwem modułu wymiany informacji MWI (2A5) przez układ telemetry z wykorzystaniem routera Teltonika RUT 230 (2A4).

Do czasu podłączenia węzła do układu telemetry liczniki będą odczytywane drogą radiową.

1.7. Instalacja AKPiA

Podłączenia czujników temperatury, czujników ciśnienia i zaworów regulacyjnych (Zco, Zc1) wykonać przewodami ekranowanymi typu LIYCY o przekroju 0,5mm². Podłączenia zasilania pomp (PO, PC) i zaworu uzupełniania zładu (Y1) wykonać przewodem H05VV-F 3G1,5 mm². Połączenia cyfrowych wejść i wyjść do regulatora 2A1, ze względu na zastosowanie separacji sygnałów na przekaźnikach, wykonać przewodami bez ekranu o przekroju 0,5mm², do połączenia tablic T1 oraz T2 (AKPiA) zastosować przewód LIYY 12x0,5mm². 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.

Podłączenia pomp (PO, PC), elektrozaworu (Y1) oraz pozostałych urządzeń zasilanych napięciem wyższym niż 24V wykonać w rurce RL20 w odległości min. 10cm od przewodów pomiarowych.

Instalację czujników temperatury zewnętrznej (Tzew1, Tzew2) prowadzić w osłonie rurki RL16 na ścianie węzła i wyprowadzić na elewację budynku w na wysokość min 2,3m (rys.1).

Moduł nadzoru sieci ciepłowniczej (Tsp) zamontować na ścianie w/g rysunku 8. Podłączenie do przewodów preizolacji wykonać przewodem LIYY 4x0,34mm² zgodnie z zaleceniami producenta. Podłączenie modułu do regulatora wykonać skrętką YTKSY 2x2x0,5mm²

1.8. Instalacja oświetlenia.

Instalację wykonać przewodem H05VV-F 3G1,5mm² 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 wydzielonego pomieszczenia wymiennikowni zastosować 2 oprawy typu MAH-1158/A i jedną typu MAH-1135/A, prod. Kanlux, zamontowanymi na suficie. Rozmieszczenie osprzętu i oprawy według rysunku nr 9 (PN-EN 12464-1).

Eśr = 251 lx Emin/Eśr = 0,601.

1.9. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W pomieszczeniu wymiennikowni wykonać połączenia wyrównawcze. Linką LgY 10 mm² połączyć obudowy metalowe urządzeń zasilanych napięciem większym niż 24V (PO, PC, Y1), 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-prądowych (przeciwporażeniowych) typu CFI6 o prądzie różnicowym 0,03A, zgodnie ze schematem na rysunku 3.

Dla pomp (PO, PC) należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy w wykonaniu A.

1.11. Uwagi końcowe.

- Rozwiązania równoważne muszą być kompatybilne z systemem telemetrii 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
			<i>kW</i>	-	-	<i>kW</i>
1	T1	Oświetlenie	0,15	0,3	0,85	0,05
2	T1	Gniazda serwisowe	1,00	0,3	0,73	0,30
3	T1	Pompy	0,13	1,0	0,97	0,13
4	T2	Automatyka	0,10	0,5	0,93	0,05
	RAZEM		1,38	0,5	0,93	0,53

Dane energetyczne.

- moc zainstalowana $P_i = 1,38\text{kW}$,
- moc szczytowa $P_s = 0,53\text{kW}$,
- prąd obliczeniowy $I_{obl} = 2,43\text{A}$,
- 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: $I_{obc} \leq 2,43\text{A}$.

Wymagany prąd długotrwałego obciążenia kabla: $I_{dd} \geq 2,43\text{A}$

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 3x2,5 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 600x600x250 (IP55)	T1	1	SAREL
2	Licznik zużycia energii LE-01	1P1	1	F&F
3	Łącznik krzywkowy 4G25-91-US25	1Q1	1	APATOR S.A.
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, 1F2.3	2	Moeller
8	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B10	1F3.2,	1	Moeller
9	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B6	1F3.3, 1F3.4, 1F4.2, 1F4.3	4	Moeller
10	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B2	1F2.4, 1F3.5	2	Moeller
11	Ogranicznik przepięć DEHNgard 275T	1F1.1, 1F1.2	2	DEHN
12	Stycznik DIL EM-10	1K1	1	Moeller
13	Przełącznik typ 40.52 2P 230V AC z podstawką 95.05	1K2, 1K3, 1K4	3	Finder
14	Gniazdo wtykowe Z-SDS230 (2P+Z 230V~ 10/16A)	1X4	1	FAEL
15	Zacisk uniwersalny SAK 6	1X1	3	Weidmuller
16	Zacisk uniwersalny SAK 2,5	1X2, 1X3, 1X5, 1X6, 1X7	29	Weidmuller
17	Łącznik krzywkowy 4G10-52-U	1S1	1	APATOR S.A.
18	Łącznik krzywkowy 4G10-51-U	1S2, 1S3	2	APATOR S.A.
19	Lampka sygnalizacyjna 230V M22-L-G/LED230-G kolor zielony	1H1, 1H2, 1H4, 1H6	4	Moeller
20				
21	Zacisk ochronny ZO-02	1XPE	5	S.I.A.E. Pokój
22	Dławnica PG11		6	
23	Dławnica PG13,5		4	
24	Dławnica PG21		1	
25				
26	Przewód LgY 1x2,5mm ²		8m	
27	Przewód LgY 1x1,5mm ²		15m	
28	Przewód LgY 1x0,75mm ²		30m	
29	Przewód LgY 1x6mm ² zielono-żółty	poł. ochronne	5m	
30	Korytko perforowane 25x40		4m	
31	Krytko perforowane 60x80		0,3m	
32	Szyna montażowa TS-35		2m	

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 800x600x250 (IP55)	T2	1	SAREL
2	Przełącznik typ 40.52 2P 230V AC z podstawką 95.05	2K1, 2K2	2	Finder
3	Przełącznik typ 40.52 2P 24V DC z podstawką 95.05	2K3, 2K4, 2K5, 2K6	4	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, 2X6	76	Weidmuller
8	Blok wsporczy AB/SS	2X3	2	PHOENIX CONTACT
	Szyna zbiorcza NLS-CU 3/10 L=0,3m		1	
	Zacisk przyłączenia ekranu SK8		17	
	Zacisk przyłączeniowy AKG 4 GNYE		1	
9	Zacisk ochronny ZO-02	2XPE	1	S.I.A.E. Pokój
10				
11	Przewód YKSLYekw-P 2x2x0,35 mm ²		3m	
12	Przewód LgY 1x0,75 mm ²		20m	
13	Łącznik krzywkowy 4G10-90-U	2S1	1	APATOR s.a.
14	Wyłącznik nadmiarowy CLS6-B4	2F2	1	Moeller
15	Filtr sieciowy FN2020-6	2F1	1	Schaffner
16				
17	Korytka perforowane 25 x 40		4m	
18	Korytka perforowane 60 x 80		0,6m	
19	Szyna montażowa TS-35		2m	
20	Dławnica PG11		20	
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 sobodnie programowalny AVD 12600	2A1	1	ELIWELL
2	Router Teltronika RUT 230 - firmware 00.480 Modbus (zasilacz, antena zewnętrzna z przewodem min 12m) + DIN RAIL KIT	2A4	1	TELTONIKA
3	Moduł wymiany informacji MWI4-ModBus	2A5	1	Satchwell
4				
5	Czujnik temperatury zewnętrznej AFT1 Pt1000	Tzew1, Tzew2	2	S+S REGELTECHNIK
6	Czujnik temperatury TF43 Pt1000	Tz1, Tp1, Tz2, Tp2, Tc2	5	S+S REGELTECHNIK
7	Czujnik temperatury ETF7 Pt1000	Tc1	1	S+S REGELTECHNIK
8	Pompa Stratos 25/1-6 230V~ 0,08kW 0,7A	PO	1	WILO
9	Moduł Ext.off/SBM do pomp Stratos	PO	1	WILO
10	Pompa Stratos PICO Z 20/1-6 0,05kW 0,44A	PC	1	WILO
11				
12	Siłownik BELIMO NVK24A-MP-TPC	Zco, Zc1	2	Belimo
13	Przetwornik ciśnienia S-11 (0-1,6 MPa 0-10V)	Pz1	1	WIKA
14	Przetwornik ciśnienia S-11 (0-1,0 MPa 0-10V)	Pp1	1	WIKA
15	Przetwornik ciśnienia S-11 (0-0,6 MPa 0-10V)	Pz2, Pp2	2	WIKA
16	Licznik ciepła MULTICAL 603 Nr 603-C 2 36-1 32 2 10 00	LC1, LC2	2	Kamstrup
17				
18				
19				
20	Termostat ITC-100	Ter1, Ter2	2	DANFOSS
21	Zawór elektromagnetyczny 5282 (134433A)	Y1	1	Burkert
22	Moduł nadzoru sieci ciepłowniczej preizolowanej NP-4	Tsp	1	Control

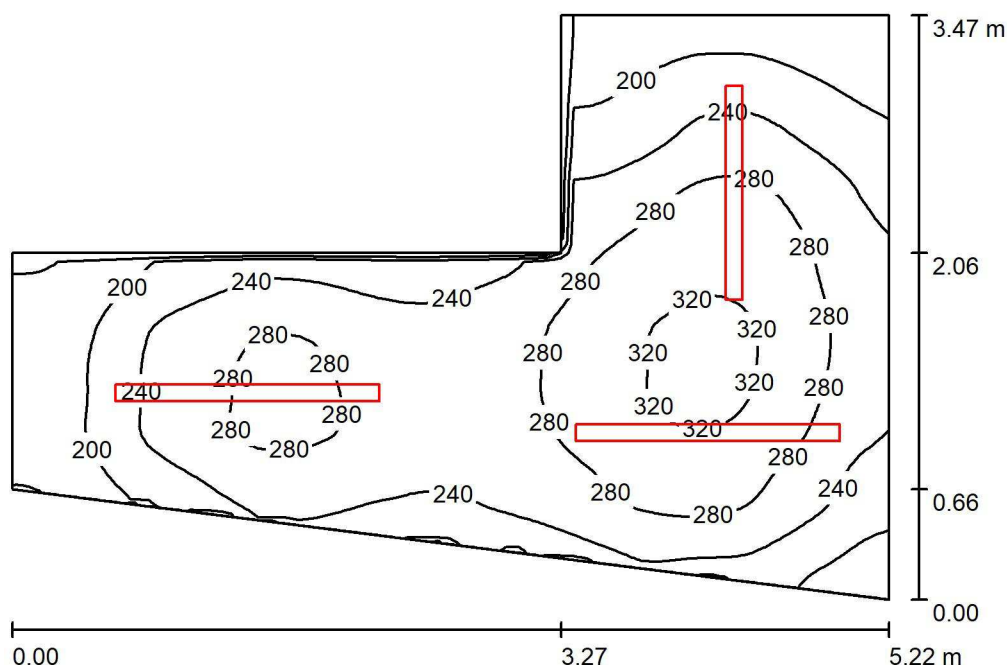
3.4. Instalacja elektryczna

<i>Poz</i>	<i>Nazwa aparatu</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Uwagi</i>
1				
2	Oprawa oświetleniowa MAH-1158/A		2	Kanlux
3	Oprawa oświetleniowa MAH-1136/A		1	Kanlux
4	Łącznik n/t jednobiegunowy hermetyczny		1	
5	Gniazdo n/t hermetyczne 250V~/16A		1	
6				
7	Rura sztywna RL 20 (3m) z osprzętem		20	
8	Rura sztywna RL 16 (3m) z osprzętem		12	
9				
10	Przewód YDY 3x2,5 mm ²		16mb	
11	Przewód H05VV-F 3G1,5 mm ²		41mb	
12	Przewód LIYY 12x0,5 mm ²		3mb	
13	Przewód LIYCY 3x0,5 mm ²		90mb	
14	Przewód LIYCY 2x0,5 mm ²		83mb	
15	Przewód H05VV-F 2x0,5 mm ²		20mb	
16	Przewód H05VV-F 4x0,5 mm ²		12mb	
17	Przewód H05VV-F 3G0,5 mm ²		9mb	
18	Przewód YTKSY 2x2x0,5 mm ²		9mb	
19	Przewód LIYY 4x0,34 mm ²		4mb	
20	Koryto kablowe 60x40 z osprzętem		15mb	
21	Puszka hermetyczna		3	
22	Rura karbowana giętka $\phi 20$		32mb	
23	Przewód LgY 10 mm ² zielono-żółty		21mb	
24	Szyna wyrównująca potencjał SWP-G1		1	SI POKÓJ



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Węzeł cieplny / Wyniki jednoarkuszowe



Wysokość pomieszczenia: 2.500 m, Wysokość montażu: 2.500 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:45

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	251	151	330	0.601
Podłoga	20	177	126	218	0.709
Sufit	70	185	80	735	0.432
Ściany (6)	50	182	73	466	/

Płaszczyzna pracy:

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

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	Kanlux S.A. nr kat. 3972 MAH-1136/A (1.000)	2012	2350	36.0
2	2	Kanlux S.A. nr kat. 3974 MAH-1158/A (1.000)	2976	3700	58.0
W sumie:			7965	9750	152.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $12.89 \text{ W/m}^2 = 5.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 11.79 m^2)