

STADIUM	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
ZADANIE	Budowa węzła ciepłowniczego dla potrzeb co.+went.+cwu. w budynku amfiteatru przy ul. Piastowskiej 7 w Koszalinie
BRANŻA	Elektryczna, AKPiA
INWESTOR	MEC Koszalin
OBIEKT	Węzeł tryfunkcyjny c.o. + went. + c.w.u.
NR DZIAŁEK	-
ADRES BUDOWY	ul. Piastowska 7, Koszalin

KOD CPV	45232140-5
---------	------------

		PIECZĘĆ I PODPIS
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Anna Nagórka	NA ORYGINALE DOKUMENTU
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jerzy Gackowski	NA ORYGINALE DOKUMENTU

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1	OPIS TECHNICZNY	3
2	OBLICZENIA TECHNICZNE	6
3	ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE	7
4	SPIS RYSUNKÓW	11

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 ciepły poprowadzić przewodem YDY 3x4 mm² wg odrębnej dokumentacji i zabezpieczyć bezpiecznikiem C16A. W tablicy zasilającej węzeł przewidzieć miejsce na montaż licznika energii elektrycznej.

Umowę z Zakładem Energetycznym ENERGA OPERATOR podpisuje MEC Koszalin.

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.

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). Projektowaną szafkę zlokalizować zgodnie z planem przedstawionym na rys. nr 9 i 10.

Na drzwiach tablicy T1 zamontowany jest włącznik główny wymiennikowni oraz przełączniki pracy pomp PO1, PO2 i PC oraz zaworów uzupełniania zładu Y1 i Y2 wraz ze wskaźnikami sygnalizacji pracy tych urządzeń.

1.5. Instalacja oświetlenia.

Instalacje 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-1258/A, prod. Kanlux ze świetłówkami 58W typu TLD (φ26), zamontowanymi na suficie. Rozmieszczenie osprzętu i oprawy według rysunku nr 10 (PN-EN 12464-1).

E_{sr} = 262 lx Emin/E_{sr} = 0,566.

1.6. Tablica T2 (AKPiA).

W tablicy T2 przewidziano montaż swobodnie programowalnego sterownika AVD 12600 (2A1) wraz z modułem rozszerzającym EVE4200 (2A2) firmy Eliwell. Sterownik (2A1, 2A2) umożliwia regulację parametrów obiegu, uzupełnianie zładu i zdalną kontrolę pracy węzła. W tablicy zaprojektowano przekaźniki separujące wejścia i wyjścia cyfrowe z regulatora.

Regulator (2A1, 2A2), napędy zaworów regulacyjnych, przekaźniki i przetworniki ciśnienia zasilane są napięciem 24V= zasilacza impulsowego 2G1.

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

Zasilanie napędów, przetworników ciśnienia wyprowadzone jest na listwę zaciskową 2X2. Przewody czujników temperatury, czujników ciśnienia i sterujące napędami 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.

Do celów serwisowych i konserwacyjnych przewidziano gniazdo 2P+Z (2X4), zasilane z bezpiecznika 1F5.2 w tablicy T1. Na drzwiach tablicy zaprojektowano przełącznik (2S1) „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 z modułem rozszerzającym EVE4200 firmy Eliwell. Zadaniem układu regulacji jest utrzymywanie wymaganej temperatury czynnika za wymiennikami CO, CT 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.

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować od strony północnej, 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.

Zawory regulacyjne zaprojektowano w części technologicznej

Zco – H615N Dn15mm z siłownikiem NVK24A-MP-TPC firmy BELIMO

Zc1 – H615N Dn15mm z siłownikiem NVK24A-MP-TPC firmy BELIMO

Zct – H612N Dn15mm z siłownikiem NVK24A-MP-TPC firmy BELIMO

Napędy zaworów są wyposażone w sprężynę powrotną, zamykającą zawór przy braku napięcia zasilającego. Napęd zaworu podłączony jest do termostatu (Ter1->cwu, Ter2->co, Ter3->ct), który odłącza napięcie zasilające od napędu po przekroczeniu ustawionej temperatury maksymalnej.

Uzupełnianie zładu realizowane jest również przez regulator (2A1), który na podstawie odczytów ciśnienia z czujników Pp2 i Pz2 steruje pracą elektrozaworu Y1, a na podstawie odczytów ciśnienia z czujników Pzw i Ppw steruje pracą elektrozaworu Y2. Do pomiaru pobranej uzdatnionej wody służą wodomierze (W1 i W2) z wyjściem impulsowym, które są podłączone do dodatkowego wejścia B licznika ciepła LC1 oraz LC3. Docelowo odczyt liczników odbywać się będzie za pośrednictwem modułu wymiany informacji MWI (2A5 i 2A6) przez układ telemetry z wykorzystaniem routera Teltronika RUT 230 (2A4).

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

1.8. Instalacja AKPiA

Podłączenia zaworów regulacyjnych (Zco, Zc1, Zct), czujników temperatury i czujników ciśnienia wykonać przewodami ekranowanymi typu LIYCY o przekroju 0,5mm². Podłączenia zasilania pomp (PO1, PO2, PC) i zaworów uzupełniania zładu (Y1, Y2) wykonać przewodem H05VV-F 3G1,5 mm². Połączenia cyfrowych wejść i wyjść do regulatora 2A1 i 2A2, 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 10x0,5mm². 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 (PO1, PO2, PC), elektrozaworów (Y1, Y2) oraz pozostałych urządzeń zasilanych napięciem wyższym niż 24V wykonać w rurce RL20 w odległości min. 10cm od przewodów pomiarowych.

Instalację czujnika temperatury zewnętrznej wyprowadzić na elewację budynku na wysokość min 2,3m (rys.1).

1.9. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W pomieszczeniu wymiennikowni wykonać połączenia wyrównawcze. Linką LgY 10 mm² połączyć obudowy metalowe urządzeń zasilanych napięciem większym niż 24V (PO1, PO2, PC, Y1, Y2), 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 porażeń 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 pompy PO 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	0,23	0,3	0,85	0,07
2	T1	Gniazda serwisowe	1,00	0,3	0,73	0,30
3	T1	Pompy	0,21	1,0	1,00	0,21
4	T2	Automatyka	0,16	0,5	0,93	0,08
	RAZEM		1,61	0,5	0,93	0,66

Dane energetyczne.

- moc zainstalowana $P_i = 1,61 \text{ kW}$,
- moc szczytowa $P_s = 0,66 \text{ kW}$,
- prąd obliczeniowy $I_{obl} = 3,1 \text{ A}$,
- 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: $I_{obc} \leq 3,1 \text{ A}$.

Wymagany prąd długotrwałego obciążenia kabla: $I_{dd} \geq 3,1 \text{ A}$

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 $5 \times 4 \text{ mm}^2$.

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 600x600x250 (IP55)	T1	1	SAREL
2	Łącznik krzywkowy 4G25-91-US25	1Q1	1	APATOR S.A.
3	Wyłącznik różnicowoprądowy CFI6-25/2/003-A	1F2.1	1	Moeller
4	Wyłącznik różnicowoprądowy CFI6-25/2/003	1F3.1, 1F4.1	2	Moeller
5				
6				
7				
8	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C6	1F2.2, 1F2.3, 1F2.4	3	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	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B2	1F2.5, 1F2.6	2	Moeller
12	Ogranicznik przepięć DEHNguard 275T	1F1.1, 1F1.2,	2	DEHN
13	Stycznik DIL EM-10	1K1	1	Moeller
14	Przełącznik typ 40.52 2P 230V AC z podstawką 95.05	1K2, 1K3, 1K4, 1K5, 1K6	5	Finder
15	Gniazdo wtykowe Z-SDS230 (2P+Z 230V~ 10/16A)	1X4	1	FAEL
16	Zacisk uniwersalny SAK 6	1X1	5	Weidmuller
17	Zacisk uniwersalny SAK 2,5	1X2, 1X3, 1X5, 1X6, 1X7	80	Weidmuller
18	Łącznik krzywkowy 4G10-52-U	1S1, 1S2	2	APATOR S.A.
19	Łącznik krzywkowy 4G10-51-U	1S3, 1S4, 1S5	2	APATOR S.A.
20	Lampka sygnalizacyjna 230V M22-L-G/LED230-G kolor zielony	1H1, 1H2, 1H3, 1H4, 1H5, 1H6	6	Moeller
21	Zacisk ochronny ZO-02	1XPE	5	S.I.A.E. Pokój
22	Dławnica PG11		7	
23	Dławnica PG13,5		5	
24	Dławnica PG21		2	
25				
26	Przewód LgY 1x2,5mm ²		15m	
27	Przewód LgY 1x1,5mm ²		22m	
28	Przewód LgY 1x0,75mm ²		60m	
29	Przewód LgY 1x6mm ² zielono-żółty	poł. ochronne	5m	
30	Korytka perforowane 25x40		5m	
31	Korytka perforowane 60x80		0,4m	
32	Szyna montażowa TS-35		3m	

3.2. Tablica T2

Poz	Nazwa aparatu	Oznaczenie	Ilość	Uwagi
1	Obudowa metalowa szczelna typ Spacial 3000 800x800x250 (IP55)	T2	1	SAREL
2	Przełącznik typ 40.52 2P 230V AC z podstawką 95.05	2K1, 2K2, 2K7	3	Finder
3	Przełącznik typ 40.52 2P 24V DC z podstawką 95.05	2K3, 2K4, 2K5, 2K6, 2K8, 2K9, 2K10	7	Finder
4	Gniazdo wtykowe T2PZ (2P+Z 230V~ 10/16A)	2X4	2	FAEL
5	Transformator PSS 20 (230V/24V 20VA)	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				
12	Przewód LgY 1x0,75 mm ²		30m	
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	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 sobodnie programowalny AVD 12600	2A1	1	ELIWELL
2	Moduł rozszarżający EVE4200	2A2	1	ELIWELL
3	Router Teltronika RUT 230 - firmware 00.480 Modbus (zasilacz, antena zewnętrzna z przewodem 12mb) + DIN RAIL KIT	2A4	1	TELTRONIKA
4	Moduł wymiany informacji MWI4-NCP	2A5, 2A6	2	Satchwell
5	Czujnik temperatury zewnętrznej AFT1 Pt1000	Tzew1	1	S+S REGELTECHNIK
6	Czujnik temperatury TF43 Pt1000	Tz1, Tp1, Tz2, Tp2, Tc2, Tzw, Tpw	7	S+S REGELTECHNIK
7	Czujnik temperatury ETF7 Pt1000	Tc1	1	S+S REGELTECHNIK
8	Pompa Stratos 25/1-6 230V~	PO1	1	WILO
9	Pompa Stratos 25/1-4 230V~	PO2	1	WILO
10	Moduł Ext.off/SBM do pomp STRATOS	PO1, PO2	2	WILO
11	Pompa STAR-Z 20/5-3 230V~	PC	1	WILO
12	Siłownik BELIMO NVK24A-MP-TPC	Zco, Zct, Zc1	3	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, Pzw, Ppw	4	WIKA
17	Licznik ciepła MULTICAL 603 Nr 603-E 2 36-1 32 2 10 50 Kod programu 4.02	LC1, LC2, LC3	3	Kamstrup
18	Karta radiowa		3	
19	Karta typ 67-00-10 (dane+wejścia impulsowe)		3	
20	Termostat zanurzeniowy ITC 100	Ter1	1	Danfoss
21	Zawór elektromagnetyczny 5282 (134433A)	Y1, Y2	2	Burkert

3.4. Instalacja elektryczna

<i>Poz</i>	<i>Nazwa aparatu</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Uwagi</i>
1				
2				
3				
4	Oprawa oświetleniowa MAH-1258/A 2x58W		3	Kanlux
5	Łącznik n/t jedobiegunowy hermetyczny		1	
6	Gniazdo n/t hermetyczne 250V~/16A		1	
7				
8	Rura sztywna RL 20 (3m) z osprzętem		22	
9	Rura sztywna RL 16 (3m) z osprzętem		15	
10				
11				
12	Przewód H05VV-F 3G1,5 mm ²		50mb	
13	Przewód LIYY 10x0,5 mm ²		5mb	
14	Przewód LIYY 4x0,5 mm ²		16mb	
15	Przewód LIYY 3x0,5 mm ²		25mb	
16	Przewód LIYCY 3x0,5 mm ²		77mb	
17	Przewód LIYCY 2x0,5 mm ²		100mb	
18	Przewód LIYY 2x0,5 mm ²		22mb	
19	Koryto kablowe 60x40 z osprzętem		16mb	
20	Puszka hermetyczna		3	
21	Rura karbowana giętka $\phi 20$		28mb	
22	Przewód LgY 10 mm ² zielono-żółty		30mb	
23	Szyna wyrównująca potencjał SWP-G1		1	SI POKÓJ

4. Spis rysunków

Numer rysunku	Nazwa rysunku
1	Plan sytuacyjny
2	Schemat technologiczny
3	Schemat tablicy T1 (ark 2)
4	Budowa tablicy T1
5	Schemat T2 – zasilanie
6	Schemat T2 – sterowanie CO i CWU
7	Schemat T2 – sterowanie WENT
8	Budowa tablicy T2
9	Plan instalacji AKPiA
10	Plan instalacji elektrycznej