



UL. OBWODOWA 11J, 03-532 WARSZAWA

Temat: **TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU
PRZEDSZKOLA NR 14 W KOSZALINIE**
75-445 Koszalin, ul. Wańkowicza 15
dz. nr 21/21

Faza: PROJEKT WYKONAWCZY
Kompaktowy Węzeł Ciepły AKPiA

Inwestor: **Gmina Miasto Koszalin**
75-007 Koszalin, ul. Rynek Staromiejski 6-7

Jednostka Projektowa: ARGOX SP. Z O.O.
UL. OBWODOWA 11J, 03-532 WARSZAWA

Branża: **PROJEKTANCI:**
INSTALACYJNA SANITARNA

Projektant:	mgr inż. Paweł Śmiech	2016.09
	KL-56/2002	
Sprawdzający:	mgr inż. Iwona Zalińska	2016.09
	SWK/0057/POOS/07	
Opracował:	mgr inż. Ilona Śmiech	2016.09

WARSZAWA, 2016.09

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Spis treści

Spis treści.....	2
1. OPIS TECHNICZNY.....	4
1.1. Podstawa opracowania.....	4
1.2. Zakres opracowania.....	4
1.3. Linia zasilająca węzeł.....	4
1.4. Tablica T1.....	4
1.5. Tablica T2 (AKPiA).....	4
1.6. Opis układu regulacji i sterowania.....	5
1.7. Instalacja AKPiA.....	5
1.8. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	6
1.9. Dodatkowa ochrona od porażeń elektrycznych.....	6
1.10. Uwagi końcowe.....	6
2. Obliczenia techniczne.....	6
2.1. Obliczenie mocy zapotrzebowanej.....	6
2.2. Dobór przewodu linii zasilającej pod względem dopuszczalnej maksymalnej temperatury.....	7
2.3. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.....	7
3. Zestawienie materiałowe.....	7
3.1. Tablica T1.....	7
3.2. Tablica T2.....	8
3.3. Elementy automatyki.....	9
3.4. Instalacja elektryczna.....	9

NR RYS.	TREŚĆ RYSUNKU	SKALA
1	LOKALIZACJA WĘZŁA W BUDYNKU WZGLĘDEM STRON ŚWIATA	1:500
2	SCHEMAT TABLICY T1	-
3	BUDOWA TABLICY T1	-
4	SCHEMAT T2 - ZASILANIE	-
5	SCHEMAT TABLICY T2 - STEROWANIE CO i CWU	-
6	BUDOWA TABLICY T2	-
7	SCHEMATA TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO	-

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 mm² wg odrębnej dokumentacji. Montaż licznika w tablicy na klatce schodowej. WLZ węzła zabezpieczyć bezpiecznikiem C16A.

Rozliczanie za dostawę energii elektrycznej do węzła na podstawie umowy zawartej pomiędzy operatorem a użytkownikiem budynku.

1.4. Tablica T1

Zastosować rozdzielnicę prod. Sarel, typu Special 3000 o wymiarach 600x400x250. 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).

Na drzwiach tablicy T1 zamontowany jest włącznik główny wymiennikowni oraz przełączniki pracy pomp obiegowych PO, PT i PC oraz zaworu uzupełniania zładu ZE wraz ze wskaźnikami sygnalizacji pracy tych urządzeń.

1.5. Tablica T2 (AKPiA).

W tablicy T2 przewidziano montaż regulatora AVD12600 (2A1) firmy Eliwell, interfejsu do odczytu liczników ciepła MWI4-NCP (2A2), routera Huawei B970B (2A3) oraz przekaźników separujących wejścia i wyjścia cyfrowe z regulatora.

Na drzwiach zaprojektowano przełącznik pracy ZIMA (0) / LATO (1).

Regulator (2A1), interfejs (2A2) oraz napędy zaworów zasilane są napięciem 24V~ z transformatora 2Tr1 (PSS 63VA). Zaprojektowano dodatkowe zabezpieczenie 2F3 (2A) obwodów zasilania regulatora 2A1 i interfejsu 2A2. Uzwojenie pierwotne transformatora zabezpieczone jest bezpiecznikiem 2F2. Do tłumienia zakłóceń przewodowych przewidziano filtr sieciowy FN2020-6 firmy Schaffner (2F1).

Zasilanie napędów (24V~) oraz przetworników ciśnienia (24V+) 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. Do połączenia z siecią telemetryczną wykorzystano router Huawei B970B (2A3). Antenę routera wyprowadzić na zewnątrz węzła.

Do zasilania routera oraz 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 regulatorze AVD12600 (2A1) firmy Eliwell. Zadaniem regulatora (2A1) 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 obniżień.

Czujniki temperatury zewnętrznej zamontować na elewacji północno-zachodniej oraz na ścianie południowo-zachodniej, zgodnie z rysunkiem 1 i wg karty informacyjnej producenta, na wysokości min 2 m. Należy pamiętać, aby czujniki montowane były z dala od źródeł ciepła takich jak otwierane okna lub wentylacyjne kanały wywiewne.

Realizacja ciepłej wody użytkowej realizowana jest również na regulatorze 2A1. W oparciu o odczyt temperatury z czujnika T_{cw} – dobierane jest ustawienie zaworu ZR2Scw.

Zawory regulacyjne zaprojektowano w części technologicznej

- dla C.O. zawór regulacyjny typu H615S, Dn 15mm z siłownikiem Siłownik NVK-24A-MP-TPC z funkcją bezpieczeństwa.

- dla CWU zawór regulacyjny typu H615S, Dn 15mm z siłownikiem Siłownik NVKC-24A-MP-TPC z funkcją bezpieczeństwa

Napędy zaworów są wyposażone w sprężynę powrotną, zamykającą zawór przy braku napięcia zasilającego. Napędy zaworów podłączone są do termostatów, które odłączają napięcie zasilające przy przekroczeniu ustawionej temperatury maksymalnej.

Uzupełnianie zładu realizowane jest również przez regulator (2A1), który na podstawie odczytów ciśnienia w układzie steruje pracą elektrozaworu ZE. Do pomiaru pobranej uzdatnionej wody służy wodomierz (W2) z wyjściem impulsowym, który jest podłączony do dodatkowego wejścia B licznika ciepła FQQco. Docelowo odczyt liczników LC1 i LC2 odbywać się będzie przez układ telemetrii. Do czasu podłączenia węzła do układu telemetrii liczniki będą odczytywane drogą radiową.

1.7. Instalacja AKPiA

Podłączenia zaworów regulacyjnych (ZR1Sco, ZR2Sc2), czujników temperatury i czujników ciśnienia wykonać przewodami ekranowanymi typu LIYCY o przekroju 0,75 mm². Podłączenia zasilania pomp (PO, PT, PC) wykonać przewodami YDY 3x1,5 mm². Połączenia cyfrowych wejść i wyjść do regulatora 2A1, ze względu na zastosowanie separacji sygnałów na przekaźnikach, wykonać przewodami bez ekranu o przekroju 0,5 mm², do połączenia tablic T1 oraz T2 (AKPiA) zastosować przewód LIYY 12x0,5 mm².

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, PT, PC), elektrozaworu (ZE) oraz pozostałych urządzeń zasilanych napięciem wyższym niż 24V wykonać na tynku lub w rurce RL22 w odległości min. 10 cm od przewodów pomiarowych.

Instalację czujników temperatury zewnętrznej wyprowadzić na elewację budynku, na wysokość min 2m.

1.8. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W pomieszczeniu wymiennikowni wykonać połączenia wyrównawcze. Linką LgY 10 mm² połączyć obudowy metalowe urządzeń zasilanych napięciem większym niż 24V (PO, PT, PC, ZM, ZE), tablice T1 i T2 oraz wszystkie instalacje wchodzące i wychodzące z pomieszczenia wymiennikowni z szyną wyrównującą potencjał oraz zaciskiem PE WLZ.

1.9. Dodatkowa ochrona od porażen elektrycznych.

Instalację 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 nadmiaroprądowymi serii CLS6 i wyłącznikami różnicowoprądowych (przeciwporażeniowych) typu CFI6 o prądzie różnicowym 0,03A, zgodnie ze schematem na rysunku 3.

Dla pomp PO, PT i PC należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy w wykonaniu A.

1.10. 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 różnicowoprądowych, 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 Pi kW	Współczynnik. jednoczesności k _z	Wsp. Mocy cosα	Moc szczytowa czynna kW
1	T1	Gniazda serwisowe	2,0	0,3	0,73	0,60
2	T1	Pompy	0,125	1,0	1,0	0,125
3	T2	Automatyka	0,12	0,5	0,93	0,06
	RAZEM			0,5	0,93	

Dane energetyczne.

- moc zainstalowana
- moc szczytowa
- prąd obliczeniowy
- współczynnik jednoczesności
- współczynnik mocy skompensowany

$$\begin{aligned} P_i &= 2,245\text{kW}, \\ P_s &= 0,79\text{kW}, \\ I_{obl} &= 4,09\text{A}, \\ k_z &= 0,5 \\ \cos\alpha &= 0,93. \end{aligned}$$

2.2. Dobór przewodu linii zasilającej pod względem dopuszczalnej maksymalnej temperatury

Przewidywany w obwodzie prąd długotrwałego obciążenia: $I_{obc} \leq 4,09A$.
Wymagany prąd długotrwałego obciążenia kabla: $I_{dd} \geq 4,09A$
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 3x4 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 600x400x250 (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	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B10	1F2.2, 1F3.2, 1F3.3, 1F4.2	4	Moeller
6	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B6	1F2.3, 1F3.4, 1F4.3	3	Moeller
7	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B2	1F2.4	1	Moeller
8	Ogranicznik przepięć DEHNguard 275T	1F1.1, 1F1.2	2	DEHN
9	Stycznik DIL EM-10 230V	1K1	1	Moeller
10	Przełącznik typ 40.52 2P 230V AC z podstawką 95.05	1K2, 1K3, 1K4	3	Finder
11	Gniazdo wtykowe Z-SDS230 (2P+Z 230V~ 10/16A)	1X4	1	FAEL
12	Zacisk uniwersalny SAK 6	1X1	3	Weidmuller
13	Zacisk uniwersalny SAK 2,5	1X2, 1X3, 1X5, 1X6, 1X7	70	Weidmuller
14	Łącznik krzywkowy 4G10-51-U	1S1, 1S3	2	APATOR S.A.
15	Łącznik krzywkowy 4G10-52-U	1S2	1	APATOR S.A.
16	Lampka sygnalizacyjna 230V M22-L-G/LED230-G kolor zielony	1H1, 1H2, 1H4, 1H6	4	Moeller
17	Zacisk ochronny ZO-02	1XPE	4	S.I.A.E. Pokój
18	Dławnica PG11		5	
19	Dławnica PG13,5		3	

20	Dławnica PG21		2	
21	Przewód LgY 1x2,5mm ²		10 m	
22	Przewód LgY 1x1,5mm ²		20 m	
23	Przewód LgY 1x0,75mm ²		50 m	
24	Przewód LgY 1x6mm ² zielono-żółty	poł. ochronne	5 m	
25	Korytko perforowane 25x40		4 m	
26	Krytka perforowana 60x80		0,3 m	
27	Szyna montażowa TS-35		2 m	

3.2. Tablica T2

Poz.	Nazwa aparatu	Oznaczenie	Ilość	Uwagi
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 AC z podstawką 95.05	2K3, 2K4, 2K5, 2K6	4	Finder
4	Gniazdo wtykowe T2PZ (2P+Z 230V~ 10/16A)	2X4	2	FAEL
5	Zasilacz TBD2/AS.0040.24/E (230V~/24V= 0,4A)	2G1	1	COMATEC
6	Zacisk uniwersalny SAK 2,5	2X1, 2X2, 2X5	73	Weidmuller
7	Blok wsporczy AB/SS	2X3	2	PHOENIX CONTACT
	Szyna zbiorcza NLS-CU 3/10 L=0,3m		1	
	Zacisk przyłączenia ekranu SK8		20	
	Zacisk przyłączeniowy AKG 4 GNYE		1	
8	Zacisk ochronny ZO-02	2XPE	1	S.I.A.E. Pokój
9	Łącznik krzywkowy 4G10-90-U	2S1	1	APATOR S.A.
10	Przewód YKSLYekw-P 2x2x0,35 mm ²		1m	
11	Przewód LgY 1x0,75 mm ²		20m	
12	Wyłącznik nadmiarowy CLS6-B4	2F2	1	Moeller
13	Transformator PSS63 230/24V~	2Tr1	1	BREVE
14	Filtr sieciowy FN2020-6	2F1	1	Schaffner
15	Listwa bezpiecznikowa ASK1 z bezpiecznikiem aparatomym zwłocznym 2A	2F3	1	Weidmuller
16	Korytko perforowane 25 x 40		4m	
17	Korytko perforowane 60 x 80		0,6m	
18	Szyna montażowa TS-35		2m	
19	Dławnica PG11		20	
20	Dławnica PG13,5		1	
21	Dławnica PG21		1	

3.3. Elementy automatyki

Poz.	Nazwa aparatu	Oznaczenie	Ilość	Uwagi
1	Regulator AVD12600	2A1	1	Eliwell
2	Moduł wymiany informacji MWI4-NCP	2A2	1	Satchwell
3	Router Huawei B970B, zasilacz, antena zewnętrzna z przewodem min 10mb	2A3	1	Huawei
4	Czujnik temperatury zewnętrznej TYP: 902520/23-573-1003-1-330	Tzew1. Tzew2	2	JUMO
5	Czujnik temperatury TYP: 902815/21-370-1013-1-6-150-000-24-000 Osłona do wkręcenia dla czujnika typu jw. wymiary 8x150mm , gwG1/2"	Tz1, Tz2B, Tz2, Tp2, Tc2	5	JUMO
6	Czujnik temperatury TYP: 902815/21-370-1013-1-6-150-104-24-000	Tc1	1	JUMO
7	Pompa Magna 3 25 – 120 230V~	PO	1	GRUNDFOSS
8	Pompa Magna 3 25 – 80N 230V~	PT	1	GRUNDFOSS
9	Pompa ALPHA2 25-60N 230V~	PC	1	GRUNDFOSS
10	Siłownik NVK-24A-MP-TPC z funkcją bezpieczeństwa	Zco, Zc1	1	BELIMO
11	Siłownik NVKC-24A-MP-TPC z funkcją bezpieczeństwa	Zcw, Zc2	1	BELIMO
12	Przetwornik ciśnienia S-11 (0-1,6 MPa 0-10V)	Pz1	1	WIKA
13	Przetwornik ciśnienia S-11 (0-1,6 MPa 0-10V)	Pp1	1	WIKA
14	Przetwornik ciśnienia S-11 (0-0,6 MPa 0-10V)	Pz2, Pp2	2	WIKA
15	Licznik ciepła MULTICAL 602 z dodatkowym modułem radiowym (zgodnie z kwestionariuszem w części technologicznej)	LC1, LC2	2	Kamstrup
16	Termostat zanurzeniowy typ TC 1750	Ter1, Ter2	2	Afriso
17	Siłownik zaworu elektromagnetycznego BE230AS, 220 V	ZE	1	Danfoss
18	Siłownik zaworu mieszającego AME 435, 24 V 0-10V	ZM	1	Danfoss

3.4. Instalacja elektryczna

Poz.	Nazwa aparatu	Oznaczenie	Ilość	Uwagi
1	Licznik energii elektrycznej 6A8d z podstawą montażową		1	ZEMEL
2	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C16		1	Moeller
3	Łącznik n/t jedobiegunowy hermetyczny		1	
4	Gniazdo n/t hermetyczne 250V~/16A		1	
5	Rura sztywna RL 22 (3m) z osprzętem		17	
6	Przewód YDY 3x2,5 mm ² żo		2mb	
7	Przewód YDY 3x1,5 mm ² żo		30mb	
8	Przewód YDY 3x0,75 mm ²		10mb	
9	Przewód LIYY 12x0,5 mm ²		2mb	
10	Przewód LIYCY 3x0,75 mm ²		33mb	
11	Przewód LIYCY 2x0,75 mm ²		68mb	
12	Przewód YDY 2x0,75 mm ²		15mb	
13	Przewód LIYY 4x0,75 mm ²		8mb	

14	Koryto kablowe 60x40 z osprzętem		8mb	
15	Puszka hermetyczna		3	
16	Rura karbowana giętka Ø20		20mb	
17	Przewód LgY 10 mm ² zielono-żółty		24mb	
18	Szyna wyrównująca potencjał SWP-G1		1	SI POKÓJ