



PROJEKT WYKONAWCZY CENTRUM REKREACYJNO - SPORTOWEGO w Ustroniu Morskim

Rodzaj obiektu / robót bud. – 45.21.20.20.

Adres obiektu: Ustronie Morskie, ul. Wojska Polskiego

Nr ewidencyjny działek :378, 380, 381 – obręb ul, ul. Wojska Polskiego,
Okrzei, Górnej, Polnej.

Inwestor: Urząd Gminy w Ustroniu Morskim
Ul. Bolesława Chrobrego 68
78-111 Ustronie Morskie

Gen. Projektant: arch. Paweł Tiepłow – Pracownia Projektowa
04-302 Warszawa, ul. Osowska 27 m. 5

ETAP I Kryta Pływalnia Instalacje Elektryczne Wewnętrzne

Projektował: INSTALACJE ELEKTRYCZNE
inż. Jarosław Sokołowski Nr upr. proj. – KL-279/91
Członek ŚOIIB Nr SWK/IE/0708/01

Sprawdził: INSTALACJE ELEKTRYCZNE
mgr inż. Zbigniew Tatarczuch Nr upr. proj. – KL-255/91
Członek ŚOIIB Nr SWK/IE/0631/01

Zawartość opracowania:

1. Część ogólna.	str. 2 – 2
2. Opis techniczny.	str. 3 – 4
3. Obliczenia techniczne.	str. 5 – 5
4. Rysunki:	

Nr E1.1 – E1.3	– Schemat rozdziału energii. Rozdzielnia RGP.
Nr E2	– Instalacja siłowa – podbasenie.
Nr E3	– Instalacja siłowa – parter.
Nr E4	– Instalacja oświetleniowa – podbasenie.
Nr E5	– Instalacja oświetleniowa – parter.
Nr E6	– Instalacja odgromowa.
Nr E7	– Schemat tablicy RWP.
Nr E8.1 – E8.2	– Schemat tablicy TB – Bar
Nr E9	– Schemat tablicy 1TS – Pom. ratownika.
Nr E10.1 – E10.2	– Schemat tablicy TP1 – część administracyjna, hall.
Nr E11.1 – E11.2	– Schemat tablicy TP2 - część szatniowo-rekreacyjna.
Nr E12	– Schemat tablicy TP3 – parter część techniczna.
Nr E13.1 – E13.2	– Schemat rozdzielnicy RK – kotłownia.
Nr E14	– Schemat monitorowania oprav z inwerterami i kierunkowych.

Część ogólna.

1.1. Uwagi wstępne.

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku basenu krytego zlokalizowanego na terenie Centrum Sportowo-Rekreacyjnego w Ustroniu Morskim przy ul. Wojska Polskiego.

Inwestor : Urząd Gminy Ustronie Morskie ul. Bolesława Chrobrego 68.

Budynek nowoprojektowany, z dachem krytym papą termozgrzewalną.

1.2. Podstawa opracowania.

1. Zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem.
2. Rysunki budowlane, dane branżowe .
3. Wizja lokalna.
4. Przepisy, normy i literatura techniczna.

1.3. Zakres opracowania.

1. Dane energetyczne.
2. Uwagi ogólne o dostawie energii.
3. Pomiar energii.
4. Linie zasilające i tablice rozdzielcze.
5. Instalacja oświetlenia ogólnego.
6. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.
7. Instalacja gniazd 230 V.
8. Instalacja siłowa.
9. Instalacja odgromowa.
10. Instalacja ochrony od porażeń.

1.4. Dane energetyczne.

1. Zasilanie z projektowanej stacji transformatorowej wg odrębnego opracowania ENERGIA S.A. Kołobrzeg.

2. Pomiar energii półpośredni – w złączu kablowo-pomiarowym ZKP wg odrębnego opracowania ENERGIA S.A. Kołobrzeg.

3. Moc zainstalowana

$$P_i = 307,3\text{kW}.$$

4. Moc szczytowa

$$P_s = 253,4\text{kW}$$

5. Dodatkowa ochrona od porażeń – zerowanie i wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe.

6. Układ pracy sieci niskiego napięcia - TN-C, a instalacji wewnętrznych TN-S.

Zerowanie – obecnie samoczynne wyłączenie zasilania przez zabezpieczenie przetężeniowe w sieci TN.

2. Opis techniczny.

2.1 Uwagi ogólne o dostawie energii.

Zgodnie z WTP i ustaleniami z Inwestorem (umowa przyłączeniowa) - projektem i realizacją przyłączenia po stronie SN, stacją transformatorową i złączem kablowo-pomiarowym ZKP oraz linią kablową zasilania rezerwowego NN zajmuje się Rejon Energetyczny ENERGIA S.A. Kołobrzeg.

2.2 Linie kablowe NN.

Do zasilania w energię elektryczną obiektu Pawilonu przewiduje się linię kablową NN typu: 8x YKY150mm².

Złącze kablowo-pomiarowe ZKP wg odrębnego opracowania RE ENERGIA S.A. Kołobrzeg.

2.3 Wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnice i tablice elektryczne.

- Rozdzielnicę główną RGP zaprojektowano jako przyścienną w wydzielonym pomieszczeniu
- Obudowa oraz osprzęt tablicy RGP wg systemu f-my Legrand lub innej o nie gorszych parametrach,
- Kompensacja mocy biernej baterią kondensatorową typu BK. Obudowa dla baterii wolnostojąca.
- Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu GW (wyłącznik sterujący cewką wybijakową rozłącznika w tablicy RGP), jest zainstalowany na ścianie przy głównym wejściu do budynku pływalni.

2.4 Instalacja oświetlenia ogólnego.

Projektowana jest do wykonania przewodami typu YDYżo 5, 4, 3, 2 x 1.5mm², układanymi na uchwytach (ponad sufitami podwieszonymi) oraz pod tynkiem do łączników. Przyjęto osprzęt natynkowy (puszki rozgałęźne) i wtynkowy (puszki końcowe). Łączniki instalować na wysokości ca 1.4 m.

Do oświetlenia pomieszczeń przyjęto oprawy fluorescencyjne dobrane wg programu komputerowego f-my AGA Light Macierzysz. Zastosować zaprojektowane oprawy lub podobne, o nie gorszych parametrach. Zmiana opraw wymaga konsultacji z projektantem.

Zasilanie obwodów oświetleniowych 3-przewodowe (L, N, PE).

Sterowanie oświetleniem łącznikami pojedynczymi, świecznikowymi lub zwiernymi (współpracujące z przekaźnikami bistabilnymi).

2.5 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.

Projektuje się wykonać poprzez zastosowanie inwerterów zamontowanych do opraw wskazanych na rysunkach oraz oprawami kierunkowymi o mocy źródła światła 11W, produkcji Hybrid (lub podobne), wyposażonymi we własne źródło zasilania o pojemności od 2 do 3 h (opcja - świecenie całodobowe i po zaniku napięcia). Układ podłączyć do przewodu fazowego inwertera (w obwodach oświetlenia komunikacji), nie przerywanego wyłącznikami - zastosować jedynie wyłączniki serwisowe.

Oprawy kierunkowe instalować nad wejściami lub na ścianach, pod sufitem podwieszonym.

Oprawy wyposażone w inwertery oraz kierunkowe są monitorowane przez centralny system H-300/U prod. Hybrid (centralka w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej).

2.6 Instalacja gniazd wtykowych 230 V.

Projektowana jest do wykonania przewodem YDYżo 3 x 2.5mm² układanym jak w instalacji oświetleniowej. Gniazda instalować w miejscach dogodnych dla użytkowników na wys. 0.3m, w łazienkach i toaletach ponad kranami wody. Gniazda wtynkowe zwykłe i szczelne instalowane p/t (wg rysunków). Instalacja 3-przewodowa (L, N, PE).

2.7 Instalacja siły.

Dla odbiorników jednofazowych instalacja 3-przewodowa, a dla trójfazowych 5-przewodowa. Do wykonania przewodami wyszczególnionymi na schematach ideowych tablic. Sposób prowadzenia - analogicznie jak w poz. 2.2.

2.8 Instalacja odgromowa.

-Przykrycie budynków - dach kryty papą termozgrzewalną.

-Zwody na dachu wykonać jako niskie prętami stalowymi DFe/Zn 8 mm na wspornikach klejonych.

Do zwodów na dachu przyłączyć zwody na kominach (wsporniki kotwione), konstrukcje metalowe, itp.

-Zwody pionowe, przewody odprowadzające DFe/Zn 8mm w RL20 układać w bruzdach ścian zewnętrznych, pod elewacją. Zwraca się uwagę na odpowiednio (łagodne) przejście zwodów z dachu na ścianę. Przy odległościach od wejść mniejszych niż 2 m - prowadzić w rurach winidurowych o łącznej grubości ścianki min. 5 mm.

-Złącza kontrolne instalować w studzienkach kontrolnych montowanych w poziomie chodników, trawników, przy ścianie budynku. Rury i rynny deszczowe (metalowe) łączyć do zwodów w dolnym i górnym punkcie uchwytami typowymi.

-Uziom otokowy z płaskownika stalowego ocynkowanego 30x4 mm ułożyć wokół budynku

przy ławach fundamentowych. Zbrojenie ław fundamentowych, niecki basenowej i słupów konstrukcyjnych połączyć z uziomem otokowym płaskownikiem stalowym ocynkowanym 25x4 mm.
-Do uziomu otokowego przyłączyć rury metalowe uzbrojenia podziemnego – obejmami typowymi.
- W ramach ochrony przepięciowej stosuje się na wejściu zasilania (w rozdzielni RGP, RGH) ograniczniki przepięć, jako pierwszy stopień zabezpieczenia.
-W pomieszczeniach łazienek, itp. wykonać instalację połączeń wyrównawczych lokalnych (przewód LGy 2,5mm²).

2.9 Instalacja ochrony od porażeń.

Żyły PEN projektowanych zasilających linii kablowych NN w rozdzielniczy rozdzielić na N i PE, miejsce rozdzielenia skutecznie uziemić przez przyłączenie do uziomu otokowego instalacji odgromowej.

Projektowana instalacja wewnętrzna w układzie TN-S.

Instalację dla napięcia wyższego niż 50 V - wykonać jako 3-przewodową i 5-przewodową (przewód fazowy L lub L1, L2, L3, przewód neutralny N i ochronny PE).

Ponadto w tablicy rozdzielczej stosuje się wyłączniki różnicowo-prądowe (jako dodatkowy system ochrony od porażeń prądem elektrycznym) oraz wyłączniki instalacyjne przetężeniowe i nadmiarowoprądowe, chroniące instalację od przeciążeń i zwarć.

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

-wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,

-miejsce połączenia przewodu PE i N skutecznie uziemić.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinien zapewnić (w każdym miejscu instalacji) odpowiedni prąd zwarciovowy powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

2.10 Uwagi końcowe.

1.Całość prac wykonać bardzo starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i uwagami niniejszej dokumentacji.

2.Użyte do realizacji wyroby budowlane, instalacyjne i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w trybie określonym rozporządzeniem MGPIB z dn. 19.12.1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10 z dnia 8.02.1995r.).

3 Obliczenia techniczne.

3.1 Bilans mocy.

Wg schematu rozdziału energii - rys. nr E1.

Moc zainstalowana $P_i = 307,3\text{kW}$.

Moc szczytowa $P_s = 253,4\text{kW}$

3.2 Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała.

1. Dobór przewodów i kabli wg PN-IEC 60364-5-523.

2. Rozdzielnica typowa (wg opisu powyżej).

3. Linia zasilająca wg rys nr E1.

3.3 Obliczenia oświetlenia.

- Natężenie oświetlenia przyjęto wg normy PN-EN 12464-1 listopad 2004.

- Obliczeń dokonano w oparciu o program komputerowy udostępniony przez firmę AGA Light Macierzysz.

3.4 Skuteczność zerowania.

Wg projektu technicznego linii kablowych NN i stacji transformatorowej (odrębne opracowanie).

3.5 Obliczenia dla wyłączników różnicowo-prądowych.

Zgodnie z Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990 r. (Dz. U. nr 81) poz. 4 § 29. warunek skuteczności ochrony od porażień przy stosowaniu wyłączników różnicowo-prądowych oraz wg PBUE z 97 r. (projekt):

$$R_A \times I_A \leq U_L \quad R_A - \text{rezystancja uziemienia części przewodzących w } \Omega.$$

$$I_A = k \times I_{\Delta N} \quad k = 1.2 \text{ wg tab. 3, poz. 4,}$$

$U_L = 50 \text{ V}$ - wg tab. 1 - wartość napięcia bezpiecznego, $I_{\Delta N}$ - wyzwalający prąd różnicowy.

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.03 \text{ A} - R_A \leq 1389 \Omega$$

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.1 \text{ A} - R_A \leq 417 \Omega$$

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.3 \text{ A} - R_A \leq 138.9 \Omega$$

3.6 Dobór baterii kondensatorów.

Wg Materiałów do Proj. PEWA 86 cz. B, poz. 8 – moc baterii kondensatorowej w kVAr

$$Q_{\text{bat}} = P_s \times (\text{tg } \varphi_1 - \text{tg } \varphi_2)$$

$\text{tg } \varphi_1$ – współczynnik mocy przed kompensacją ($\cos \varphi_1 = 0,76$)

$\text{tg } \varphi_2$ – współczynnik mocy po kompensacji ($\cos \varphi_2 = 0,93$)

wg tabeli B 8.1 wartość ($\text{tg } \varphi_1 - \text{tg } \varphi_2$) = 0,46

Rozdzielnia RGP

Stosuje się kompensację grupową przez przyłączenie baterii kondensatorów do szyn tablicy głównej RGP.

$P_s = \text{moc szczytowa} = 253,4\text{kW}$

moc baterii $Q = 236,9 \times 0,46 = 116,6\text{kVAr}$

przyjęto baterię BK-180 120/20 , 400V, 5A (regulator), prod. OLMEX OLSZTYN

$$I_N = 120 / 660 = 181,8\text{A}$$

$$I_b = 1,6 \times 181,8 = 266,7\text{A}$$

$$I_b = 315\text{A (zwłoczne)}$$

Przewody $1,4 \times I_N = 1,4 \times 181,8 = 254,5\text{A}$

- kabel YKYžo 5x150mm²

$I_{\text{dd}} = 319\text{A}$ (powietrze-korytka kablowe)

3.7 Spadek napięcia.

Wg tabeli zamieszczonej przed rysunkami.

OBLICZENIA TECHNICZNE BASEN WLZ NR 1

Nr linii zasilającej	Wyszczególnienie skąd - dokąd	Moc zainstalowana wszystkich odbiorników.	Współczynnik jednoczesności				Moc obliczeniowa		Prąd obliczeniowy	Prąd bezpiecznika.	Typ i przekrój przewodu / kabla	Prąd długotrwały dopuszczalny przewodu / kabla x współczynnik 0,73	dU%		
				Kj	cos fi	tg fi	czynna	bierna						I_{obl}	I_b
							P_{obl}	Q_{obl}							
		kW				kW	kVAr	A	A	mm ²	A	%			
	RGP -- SZU-1	15,50	1,00	0,93	0,40	15,50	6,20					L=52m			
	Razem	15,50	1,00	0,93	0,40	15,50	6,20	24,06	50A gF	YKYžo 5x16mm2	80,0x0,73	0,58			
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$	spełniony	$I_z \times 1,45$				
									80,0			84,7			
	RGP -- SZU-2	28,00	1,00	0,93	0,40	28,00	11,20					L=50m			
	Razem	28,00	1,00	0,93	0,40	28,00	11,20	43,46	63A gF	YKYžo 5x25mm2	101,0x0,73	0,65			
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$	spełniony	$I_z \times 1,45$				
									100,8			106,9			
	RGP -- SZU-3	6,50	1,00	0,93	0,40	6,50	2,60					L=48m			
	Razem	6,50	1,00	0,93	0,40	6,50	2,60	10,09	32A gF	YKYžo 5x10mm2	60,0x0,73	0,36			
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$	spełniony	$I_z \times 1,45$				
									51,2			63,5			
	RGP -- SZA-1	36,00	0,65	0,93	0,40	23,40	9,36					L=45m			
	Razem	36,00	0,65	0,93	0,40	23,40	9,36	36,32	63A gF	YKYžo 5x25mm2	101,0x0,73	0,49			
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$	spełniony	$I_z \times 1,45$				
									100,8			106,9			
	RGP -- RWP	71,80	1,00	0,93	0,40	71,80	28,72					L=20m			
	Razem	71,80	1,00	0,93	0,40	71,80	28,72	111,43	125A gF	YKYžo5x70mm2	196,0x0,73	0,24			
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$	spełniony	$I_z \times 1,45$				
									200,0			207,5			
	RGP1 (podtablica) PODBASENIE	4,40	0,65	0,93	0,40	2,86	1,14					L=2m			
		4,40	0,65	0,93	0,40	2,86	1,14	4,44	25A gF	YKYžo 5x6mm2	43,0x0,8	0,01			
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$	spełniony	$I_z \times 1,45$				
									40,0			49,9			

Zgodnie z normą (PN-IEC 60364-5-523:kwiecień 2001) zabezpieczenie powinno spełniać warunki:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1,45 I_n$$

I_b prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

I_n prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_z obciążalność prądowa długootrwałą przewodu lub kabla

I_2 prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie

OBLICZENIA TECHNICZNE BASEN WLZ NR 2

Nr linii zasilającej	Wyszczególnienie skąd - dokąd	Moc zainstowana wszystkich odbiorników.	Współczynnik jednoczesności	Kj	cos fi	tg fi	Moc obliczeniowa		Prąd obliczeniowy	Prąd bezpiecznika.	Typ i przekrój przewodu / kabla	Prąd długotrwały dopuszczalny przewodu / kabla. x współczynnik 0,73	dU%
							czynna	bierna					
							P_{obl}	Q_{obl}					
		kW				kW	kVAr	A	A	mm ²	A	%	
	RGP -- RK	10,80	0,80	0,93	0,40	8,64	3,46						L=20m
	Razem	10,80	0,80	0,93	0,40	8,64	3,46	13,41	25A gF	YKYżo 5x6mm2	43,0x0,8	0,33	
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$ 40,0	spełniony	$I_z \times 1,45$ 49,9		
	RGP--TP1	11,30	0,65	0,93	0,40	7,35	2,94						L=45m
	Razem	11,30	0,65	0,93	0,40	7,35	2,94	11,40	32A gF	YKYżo 5x10mm2	60,0x0,73	0,38	
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$ 51,2	spełniony	$I_z \times 1,45$ 63,5		
	RGP--TP2	17,30	0,65	0,93	0,40	11,25	4,50						L=80m
	Razem	17,30	0,65	0,93	0,40	11,25	4,50	17,45	32A gF	YKYżo 5x10mm2	60,0x0,73	1,04	
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$ 51,2	spełniony	$I_z \times 1,45$ 63,5		
	RGP--TP3	1,80	0,65	0,93	0,40	1,17	0,47						L=65m
	Razem	1,80	0,65	0,93	0,40	1,17	0,47	1,82	25A gF	YKYżo 5x6mm2	43,0x0,8	0,15	
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$ 40,0	spełniony	$I_z \times 1,45$ 49,9		
	RGP--1TS	17,50	0,65	0,93	0,40	11,38	4,55						L=15m
	Razem	17,50	0,65	0,93	0,40	11,38	4,55	17,65	32A gF	YKYżo 5x10mm2	60,0x0,73	0,20	
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$ 51,2	spełniony	$I_z \times 1,45$ 63,5		
	RGP-TB	37,70	0,65	0,93	0,40	24,51	9,80						L=80m
		37,70	0,65	0,93	0,40	24,51	9,80	38,03	50A gF	YKYżo 5x16mm2	80,0x0,73	1,42	
Sprawdzenie warunku									$I_b \times 1,6$ 80,0	spełniony	$I_z \times 1,45$ 84,7		

Zgodnie z normą (PN-IEC 60364-5-523:kwiecień 2001) zabezpieczenie powinno spełniać warunki:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1,45 I_n$$

I_b prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

I_n prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_z obciążalność prądowa długotrwała przewodu lub kabla

I_2 prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie