

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	2
2. OGÓLNE DANE ENERGETYCZNE	2
3. OPIS ROZWIĄZAŃ	3
3.1 Linia SN i stacja transformatorowa SN/nN	3
3.2 Wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnice i tablice elektryczne	3
3.3 Instalacja oświetlenia ogólnego	4
3.4 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego	5
3.5 Instalacja gniazd wtykowych	5
3.6 Instalacja siłowa	6
3.7 Iluminacja budynku, zasilanie elementów zewnętrznych	6
3.8 Instalacja odgromowa, uziemiająca i wyrównania potencjałów	6
3.9 Instalacja ochrony od porażeń	7
3.10 Uwagi końcowe	8
4. OBLICZENIA TECHNICZNE DLA STRONY NN	9
4.1. Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała	9
4.2. Obliczenia oświetlenia	9
4.3. Skuteczność szybkiego wyłączenia zasilania	9
4.4. Obliczenia dla wyłączników różnicowo-prądowych	9
4.5. Spadek napięcia	9
4.6. Obliczenia dla baterii kondensatorów	10
5. SPIS RYSUNKÓW I RYSUNKI	11

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych budynku z basenem przy ulicy Wiśniowej we Włoszczowie obejmujący:

Dane energetyczne.

Linie zasilające i tablice rozdzielcze.

Instalacja oświetlenia ogólnego.

Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.

Instalacja gniazd 230 V.

Instalacja siłowa.

Instalacja odgromowa.

Instalacja ochrony od porażeń.

2. OGÓLNE DANE ENERGETYCZNE

Zasilanie linią kablową nN 230/400V z projektowanej stacji transformatorowej zasilanej linią SN-15kV zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi znak R8/KT/TU/523/2008 z dnia 16.07.2008

Pomiar energii półpośredni w stacji transformatorowej – po stronie nN

Przewidywane zapotrzebowanie mocy dla budynku :

Moc zainstalowana $P_i = 392,12 \text{ kW}$

Współczynnik jednoczesności $k_j = 0,73$

Moc szczytowa $P_s = 286,53 \text{ kW}$

Moc przyłączeniowa $P_p = 300 \text{ kW}$

Układ ochrony przed porażeniem po stronie SN – UZIEMIENIE.

Układ ochrony przed porażeniem po stronie NN -samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN.

Dodatkowa ochrona od porażeń – „zerowanie” i wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe oraz separacja elektryczna, PELV i urządzenia III klasy ochronności dla stref basenowych.

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

3. OPIS ROZWIĄZAŃ

3.1 Linia SN i stacja transformatorowa SN/nN

Zgodnie z warunkami technicznymi znak R8/KT/TU/523/2008 z dnia 16.07.2008 budynek zasilany będzie ze projektowanej typowej stacji transformatorowej wewnętrznej MRw-bpp 20/630-3/4P. Stację należy zasilć linią kablową SN YHAKXS 3x1x120 mm² poprzez wcięcie w istniejący kabel HAKFtA 3x70 mm² relacji GPZ Włoszczowa – Włoszczowa Armii Krajowej.

Trasa projektowanej linii kablowej SN wraz z lokalizacją stacji transformatorowej i nawiązaniem do istniejącego kabla SN zostały ujęte w odrębnym opracowaniu.

3.2 Wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnice i tablice elektryczne

Rozdzielnie główną RGNN, zasilającą poszczególne rozdzielnice elektryczne piętrowe i technologiczne, projektuje się jako szafę wolnostojącą, typu Instal-Blok o wymiarach 750x400x2000mm z bocznym kanałem kablowym o wymiarach 400x400x2000mm w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnicy. Rozdzielnia główna zasilona zostanie kablami 2xYAKY 4x240 mm² z projektowanej stacji transformatorowej.

Przewiduje się kompensację mocy biernej bateriami kondensatorowymi zlokalizowanymi przy RGNN. Moc baterii kondensatorowych 135 kVAr. Połączenie baterii z tablicą główną wykonać kablami wg obliczeń. Po uruchomieniu budynków przewiduje się wykonanie pomiarów składowych wyższych harmoniczných i zastosowanie w bateriach kondensatorowych odpowiednich dławików do ich niwelacji.

Pomiar energii półpośredni (energii czynnej i biernej) – w budynku stacji transformatorowej po stronie nN.

WLZ'ty zasilające poszczególne rozdzielnice elektryczne obwodów ogólnych i administracyjnych, rozdzielnice urządzeń wentylacyjnych oraz urządzeń technologicznych projektuje się kablami typu YKY(żo) jedno- lub pięciożyłowymi, układanymi p/t w rurach ochronnych sztywnych PCV. Trasy WLZ'tów zostały pokazane na załączonych rysunkach.

Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu (GWP), sterujący cewką wybijakową wyłącznika głównego w RGNN, projektuje się w pomieszczeniu portierni na parterze. Połączenie GWP z cewką wybijakową wyłącznika głównego wykonać

przewodem o odporności E90.

Nie projektuje się układów gwarantujących pewności zasilania.

Rozdzielnice elektryczne wydzielonych obwodów projektuje się jako wolno stojące, n/t oraz p/t, zamykane na kluczyk. Typ i sposób zabudowy danej tablicy został podany na rysunku z jej schematem.

Główne ciągi instalacyjne, po wyjściu z rozdzielnicy elektrycznej, projektuje się jako podtynkowe lub w korytkach kablowych perforowanych, podwieszonych pod stropem nad sufitem podwieszanym, jeżeli taki występuje. Przewody (typu YDYpżo) zasilające oprawy oświetleniowe i urządzenia wentylacyjne po wyjściu z puszek odgałęźnych projektuje się jako podtynkowe lub nad sufitem podwieszanym. Wszystkie przewody umieszczone nad sufitem podwieszanym powinny posiadać co 2 m oznaczenie obwodu.

3.3 Instalacja oświetlenia ogólnego

Projektuje się przewodami typu YDYpżo 5, 4, 3, 2 x 1.5mm², układanymi w korytkach i na uchwytych (ponad sufitami podwieszonymi) oraz pod tynkiem (do opraw i łączników). Przyjęto osprzęt natynkowy i wtynkowy. Zalecane trasy układania przewodów na ścianach powinny się znajdować:

dla tras poziomych:

SH-g: 30cm pod gotową powierzchnią sufitu, równolegle do sufitu,

SG-d: 30cm powyżej gotowej powierzchni podłogi, równolegle do niej,

dla tras pionowych 15cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian

Łączniki należy umieszczać obok drzwi nie wyżej niż 140 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Łączniki i wypusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadle do najbliższej położonej poziomej strefy instalacyjnej. Osprzęt narażony na bryzgi wody powinien posiadać stopień ochrony co najmniej IP44, osprzęt narażony na strugi wody powinien posiadać stopień ochrony IP55.

Korytka instalować w wolnej przestrzeni nad sufitami podwieszonymi, po montażu kanałów wentylacyjnych. Do oświetlenia pomieszczeń przyjęto odpowiednio dobrane oprawy oświetleniowe fluorescencyjne lub halogenowe.

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

Sterowanie oświetleniem łącznikami pojedynczymi, świecznikowymi, zwiernymi (współpracujące z przekaźnikami bistabilnymi). Łączniki na napięcie 230 V mogą być instalowane poza 2 strefą i muszą posiadać stopień ochrony co najmniej IP44.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego w poszczególnych strefach basenów pływackich i fontann przeprowadzony w oparciu o wytyczne podane w normie PN-IEC 60364-7-702.

Środki ochrony dla poszczególnych stref basenów pływackich zgodnie z PN-IEC 60364-7-702.

3.4 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Projektuje się wykonać poprzez zastosowanie inwerterów zamontowanych do wskazanych opraw oświetlenia ogólnego oraz opraw kierunkowych o mocy źródła światła 11W, wyposażonymi we własne źródło zasilania o pojemności od 2 do 3 h (opcja - świecenie całodobowe i po zaniku napięcia).

Układ oświetlenia ewakuacyjnego 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.

System monitorowania wykonać w oparciu o moduły z autotestem.

3.5 Instalacja gniazd wtykowych

Projektuje się przewodami YDYżo 3 x 2.5mm² układanymi jak w instalacji oświetleniowej. Gniazda instalować w miejscach dogodnych dla użytkowników, w łazienkach i toaletach ponad kranami wody. Gniazda wtykowe zwykłe i szczelne instalowane p/t (wg rysunków). Instalacja 3-przewodowa (L, N, PE).

Gniazda umieszczane w ścianach powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości 30 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

Wszystkie gniazda muszą posiadać bolec ochronny, do którego należy podłączyć przewód ochronny PE. Osprzęt narażony na bryzgi wody powinien posiadać stopień ochrony co najmniej IP44 a na strugi wody IP55. Gniazda wtyczkowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane

ne liniami biegnącymi prostopadle do najbliższej położonej poziomej strefy instalacyjnej.

Gniazda wtykowe na napięcie 230V mogą być instalowane poza 2 strefą i muszą posiadać stopień ochrony co najmniej IP44..

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego w poszczególnych strefach basenów pływackich i fontann zostanie przeprowadzony w oparciu o wytyczne podane w normie PN-IEC 60364-7-702.

Środki ochrony dla poszczególnych stref basenów pływackich zgodnie z PN-IEC 60364-7-702.

3.6 Instalacja siłowa

Dla odbiorników jednofazowych instalacja 3-przewodowa, a dla trójfazowych 5-przewodowa. Sposób prowadzenia - analogicznie jak w poz. 3.3.

Środki ochrony dla poszczególnych stref basenów pływackich zgodnie z PN-IEC 60364-7-702.

3.7 Iluminacja budynku, zasilanie elementów zewnętrznych

Iluminacja obiektu zostanie zaprojektowana w oparciu o naświetlacze asymetryczne umieszczone w gruncie oraz lampy zamocowane do elewacji na poziomie piętra.

Oświetlenie parkingu i terenu projektuje się w oparciu o typowe stalowe słupy oświetleniowe z oprawami parkowymi. Sterownie oświetleniem zewnętrznym w oparciu o rozwiązanie w wydzielonej SSO (szafie sterowniczej oświetleniowej) na zewnątrz obiektu, przy stacji transformatorowej.

Oświetlenie zewnętrzne wraz z zasilaniem elementów zewnętrznych zostało objęte odrębnym opracowaniem.

3.8 Instalacja odgromowa, uziemiająca i wyrównania potencjałów

Instalacja odgromowa zostanie zaprojektowana w stopniu ochrony podstawowej. Jako uziom projektuje się wykorzystanie uziomu naturalnego fundamentowego w połączeniu z uziomem otokowym. Sposób wykonania uziomu wraz z instalacją odgromowa został pokazany na rysunkach dołączonych do niniejszego projektu.

W ramach ochrony przepięciowej projektuje się na wejściu zasilania (w rozdzielniach RGNN) ograniczniki przepięć, jako pierwszy stopień zabezpieczenia, jak również w tablicach piętrowych, drugi stopień zabezpieczenia,

Projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych), łączących wszystkie części przewodzące obce jak: metalowe konstrukcje basenów, brodzików i fontann oraz wszelkiego rodzaju rury, baterie, krany, grzejniki wodne, podgrzewacze wody, armaturę, konstrukcje i zbrojenia budowlane. Do wykonania połączeń wyrównawczych używać przewodu DYd 4(2,5) mm².

Należy przyłączyć do instalacji wyrównania potencjałów obudowy metalowe wszystkich urządzeń technologicznych oraz metalowe kanały wentylacyjne i metalowe rury mediów.

3.9 Instalacja ochrony od porażeń

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

Projektowane instalacje wewnętrzne 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 tablicach rozdzielczych stosuje się wyłączniki różnicowo-prądowe (jako dodatkowy system ochrony od porażeń prądem elektrycznym) oraz wyłączniki instalacyjne przetężeniowe i nadmiarowoprądowe, chroniące instalację od przeciążeń i zwarc. 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 zwarcia powstający w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

W przypadku urządzeń znajdujących się w strefach basenowych należy stosować separację elektryczną i zasilanie napięciem nie przekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale podanego w normie PN-IEC 60364-7-702 dla poszczególniej strefy.

3.10 Uwagi końcowe

- Całość instalacji wykonywać zgodnie z normami, przepisami BHP oraz w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu.
- Przed przystąpieniem do robót zapoznać się dokładnie z niniejszym projektem. Roboty elektryczne wykonywać sukcesywnie. Prace należy prowadzić zgodnie z przedstawionym projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami i normami. Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z wykonawstwem objętych niniejszą dokumentacją instalacji elektrycznych, winny być uzgodnione z autorem opracowania i inspektorem nadzoru budowlanego oraz potwierdzone wpisem do dziennika budowlanego.
- 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.).
- Można stosować oprawy i urządzenia innych producentów, niż podano w projekcie, w przypadku posiadania tych samych parametrów technicznych, a przede wszystkim po uzyskaniu zgody i akceptacji Projektanta oraz Inwestora.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE DLA STRONY NN

4.1. Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała

1. Dobór przewodów i kabli wg PN-IEC 60364-5-523.
2. Rozdzielnice wolnostojące, podtynkowe lub natynkowe wg rysunków i opisu,
3. Główne linie zasilające przewodami lub kablami miedzianymi,
4. Pomiar główny półpośredni po stronie nN w stacji transformatorowej.

4.2. Obliczenia oświetlenia

- Natężenie oświetlenia przyjęto wg normy PN-EN 12464-1 listopad 2004.
- Obliczeń dokonano w oparciu o specjalistyczny program komputerowy.

4.3. Skuteczność szybkiego wyłączenia zasilania

Sprawdzone i spełnione.

4.4. 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 porażeń przy stosowaniu wyłączników różnicowoprądowych oraz wg PBUE z 97 r. (projekt):

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

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

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

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.03 \text{ A} - R_A \leq 1389 \Omega, \quad \text{Dla } I_{\Delta N} = 0.1 \text{ A} - R_A \leq 417 \Omega$$

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

4.5. Spadek napięcia

Sprawdzony i zgodny z obowiązującymi przepisami i normami.

Dla głównych WLZ'tów dołączona tabela z wyliczeniami.

4.6. Obliczenia dla baterii kondensatorów

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

$$Q_{bat} = P_s \times (\operatorname{tg} \varphi_{i1} - \operatorname{tg} \varphi_{i2})$$

$\operatorname{tg} \varphi_{i1}$ – przyjęto współczynnik mocy przed kompensacją ($\cos \varphi_i = 0,76$)

$\operatorname{tg} \varphi_{i2}$ – współczynnik mocy po kompensacji ($\cos \varphi_i = 0,93$)

wg tabeli B 8.1 wartość $(\operatorname{tg} \varphi_{i1} - \operatorname{tg} \varphi_{i2}) = 0,46$

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

$$P_s = \text{moc szczytowa} = 286,53 \text{ kW (290,00kW)}$$

$$\text{moc baterii } Q = 290,0 \times 0,46 = 132,4 \text{ kVAr}$$

Przyjęto baterię kondensatorów w obudowie Instal - Blok 600x400x2000mm o mocy 135 kVAr z regulacją min. 6 stopniową

$$I_N = 135 / 0,643 = 210 \text{ A}$$

$$I_b = 1,6 \times 210 = 336 \text{ A} \quad \text{proj. się rozłącznik bezp. SPX2 400A}$$

$$\text{Dobór przewodów } 1,4 \times I_b = 1,4 \times 336 = 470 \text{ A}$$

Dobrano kabel 2xYKY 4x1x120 mm²

$$I_{ddp} = 2 \times 332 \times 0,75 = 498 \text{ A (ułożenie w powietrzu – między rozdzielnicami)}$$

Opracował:

Mgr inż. Piotr Kuchniak

5. SPIS RYSUNKÓW I RYSUNKI.

- PW-01/IE. Rozdzielnia RGNN – schemat ideowy,
- PW-02/IE. Rzut przyziemia – uziomy pod płytą fundamentową,
- PW-03/IE. Rzut przyziemia – instalacje siłowe,
- PW-04/IE. Rzut parteru – instalacje siłowe,
- PW-05/IE. Rzut piętra – instalacje siłowe,
- PW-06/IE. Rzut dachu – instalacje siłowe,
- PW-07/IE. Rzut dachu – instalacja odgromowa,
- PW-08/IE. Rzut przyziemia – instalacje oświetleniowe,
- PW-09/IE. Rzut parteru – instalacje oświetleniowe,
- PW-010/IE. Rzut piętra – instalacje oświetleniowe,
- PW-011/IE. Schemat tablicy TR/-1/WC,
- PW-012/IE. Schemat tablicy TR/-1/OG,
- PW-013/IE. Schemat tablicy TR/+0/OG,
- PW-014/IE. Schemat tablicy TR/+1/PB,
- PW-015/IE. Schemat tablicy TR/+1/KU,
- PW-016/IE. Schemat tablicy TR/+1/OG,
- PW-017/IE. Schemat tablicy TR/+1/D,
- PW-018/IE. Schemat tablicy TSO-H,
- PW-019/IE. Schemat tablicy TSO-B.