

**PROJEKT TECHNICZNY**  
**ELEKTRYCZNY**

**Budowa zadaszonego zintegrowanego obiektu, boiska wielofunkcyjnego o nawierzchni multisportowej z funkcją sztucznego lodowiska.**

**Kategoria budynku V**

**Adres:** **ul. Jana Spychalskiego 34, 61-553 Poznań**  
**jedn. Ewidencyjna 306401\_1 Miasto Poznań**  
**Obręb 061 Wilda**  
**Dz. nr 4/20, 14/3, 14/4, 17/1, 17/6**

**Inwestor:** **Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji Samorządowy Zakład Budżetowy**  
**ul. Jana Spychalskiego 34, 61-553 Poznań**

Autorzy projektu	
Instalacje elektryczne	Sprawdzenie inst. elektryczne
<p>mgr inż. Karol Jarczak Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych Nr uprawnień: NKP0156/P000E12</p>	<p>mgr inż. Tomasz Duszyński Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr uprawnień: 7131-7152/71-PW/2002</p>
<b>Jarocin listopad 2023r</b>	
<b>EGZ. NR 4</b>	

## 1.SPIS TREŚCI

	STRONA TYTUŁOWA .....	1
	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPARWDZAJĄCEGO .....	2
	KOPIA UPRAWNIEŃ PROJEKTANTA I SPARWDZAJĄCEGO .....	3
	WPIS DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PROJAKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO .....	5
1	SPIS TREŚCI .....	7
2	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	8
3	ZAKRES PROJEKTU .....	8
4	ZASILANIE .....	8
5	WEWNĘTRZNA LINIA ZASILAJĄCA .....	8
6	ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG, ROZDZIELNIE R1, R2, R3 .....	9
7	INSTALACJA OŚWIETLENIA I GNIAZD 1-FAZOWYCH .....	9
8	INSTALACJA 3-FAZOWA .....	10
9	INSTALACJA OGRZEWANIA HYDRANTU P.POŻ. ....	10
10	INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO .....	11
11	INSTALACJA ODGROMOWA .....	11
12	OCHRONA PRZED PRZEPIĘCIAMI .....	11
13	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	11
14	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	12
15	UWAGI KOŃCOWE .....	13
	OBLICZENIA ELEKTRYCZNE .....	14
	SPIS RYSUNKÓW .....	19

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

Niniejsza dokumentacja została opracowana w oparciu o :

- zlecenie przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy wiodącym biurem architektonicznym a Inwestorem,
- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami oraz przepisy wykonawcze:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- obowiązujące przepisy budowy i normy

## **3. ZAKRES PROJEKTU.**

- w.l.z. z rozdzielniami,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- instalacja gniazd 1-fazowych,
- instalacja 3-fazowa,
- instalacja odgromowa,
- instalacja przepięciowa
- instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym

## **4. ZASILANIE**

Zasilanie zintegrowanego obiektu, boiska wielofunkcyjnego o nawierzchni multisportowej z funkcją sztucznego lodowiska w miejscowości Poznań ul. Jana Spychalskiego 34 dz. geod. nr 4/20 będzie realizowane z istniejącej stacji transformatorowej abonenckiej, rozdzielni niskiego napięcia. Zakres dostosowania stacji abonenckiej do wzrostu mocy nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

## **5. WEWNĘTRZNA LINIA ZASILAJĄCA**

Z istniejącej stacji transformatorowej, istniejącej rozdzielni niskiego napięcia (poza zakresem opracowania) projektuje się wykonać wewnętrzną linię zasilającą o przekroju  $2 \times \text{YAKXS}4 \times 240 \text{ mm}^2$  o długości ok. 265 m do projektowanej szafki z wyłącznikiem p. pożarowym. W projektowanej szafce projektuje się na przyjeździe wewnętrznej linii zasilającej zabudować rozłącznik główny 400 A z wyzwalaczem wzrostowym. Projektuje się rozłącznik ComPact NSX 400NA 3P 400 A prod. Schneider. Szafkę z rozłącznikiem należy wykonać typu CX2004-R-400A-BK-OPDP-KS2 prod. Cerbex. Cały układ posiada atest CNOBP. Akceptowalne jest rozwiązanie wyrobu jednostkowego uzgodnionego przez rzeczoznawcę p.pożarowego. Przyciski wyłącznika głównego (wyłącznik pożarowy) zlokalizować przy wejściu do budynku. Projektowaną szafkę SWP połączyć kablem  $\text{YAKXS}4 \times 240 \text{ mm}^2$  z projektowanym złączem kablowym rozdzielczym wykonanym z tworzyw sztucznych typu ZK(SK)t-4 budowie typu (obudowa KS 53x3x80+KF prod. EMITER). Projektowany w.l.z.  $2 \times \text{YAKXS}4 \times 240 \text{ mm}^2$  o długości 265 m prowadzić trasą zgodnie z planem sytuacyjny rys. E1. W złączu kablowym ZK(SK)t-4 projektuje się na przyjeździe wewnętrznej linii zasilającej zabudować rozłącznik główny serwisowy DPX-I 3 630/400 A. Projektowany agregat chłodniczy dla potrzeb lodowiska projektuje się ze złącza kablowego ZK(SK)t-4 wykonać zasilanie przewodem kablowym  $\text{YAKXS} 4 \times 240 \text{ mm}^2$  o długości 70 m do złącza kablowego wolnostojącego z tworzyw sztucznych typu

ZKtw-1 zlokalizowanego przy agregatach. Ze złącza projektuje się wykonać zasilanie szafy sterowania agregatu dobór – dostawca agregatu chłodniczego oraz DTR. Moc agregatu chłodniczego wg. dostawcy 155 kW. Szczegóły na schemacie.

## **6. ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG, ROZDZIELNIE R1, R2, R3**

Rozdzielnicę zasilania zaplecza socjalnego oraz halę lodowiska zaprojektowano rozdzielnię główną RG typową rozdzielnię wolnostojącą przyścienną typ XL 3 400 firmy Legrand IP 40 o wymiarach 1550x910x268, zlokalizowana w pomieszczeniu obsługi lodowiska. Zasilanie rozdzielni RG projektuje się wykonać przewodem YKY 4x25 mm<sup>2</sup> z projektowanego złącza ZK(SK)t-4 zabezpieczone rozłącznikiem bezpiecznikowym typu ARS 00 50 gF A. W rozdzielni głównej RG zlokalizowany będzie wyłącznik FR 3p 63 A, ochronniki przepięć typ 2 oraz zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe obwodów instalacji. Dla potrzeb zasilania części socjalnej kontenerowej lodowiska zaprojektowano tablice rozdzielcze w poszczególnych kontenerach R1, R2 do zasilania urządzeń zabudowanych w kontenerach. Tablice rozdzielcze R1, R2 zaprojektowano typu natynkowego RN 65 firmy Legrand o wymiarach 432x448x161, IP 55 zlokalizowana w pomieszczeniu kontenerów socjalnych. Zasilanie tablic rozdzielczych R1, R2 projektuje się wykonać przewodem YKY 5x6 mm<sup>2</sup> z projektowanej rozdzielni RG zabezpieczonej rozłącznikami bezpiecznikowymi R 303 25 A. Szczegóły na schemacie.

Dla potrzeb zasilania pomieszczenia garażu rolby zaprojektowano tablice rozdzielczą w R3 do zasilania urządzeń zabudowanych w pomieszczeniu garażu, a w szczególności prostownika do ładowania rolby. Tablice rozdzielcze R3 zaprojektowano typu natynkowego RN 65 firmy Legrand o wymiarach 622x448x161, IP 55 zlokalizowana w pomieszczeniu garażu rolby. Zasilanie tablicy rozdzielczej R3 projektuje się wykonać przewodem YKY 5x10 mm<sup>2</sup> z projektowanej rozdzielni RG zabezpieczonej rozłącznikami bezpiecznikowymi R 303 25 A. Szczegóły na schemacie

## **7. INSTALACJA OŚWIETLENIA I GNIAZD 1-FAZOWYCH**

Instalacje oświetleniową w pomieszczeniach zaplecza socjalnego należy wykonać przewodami N2XHzo 3x1,5 mm<sup>2</sup>/750 V układanymi w listwach instalacyjnych natynkowo. W pomieszczeniu hali lodowiska krytego instalację oświetlenia należy wykonać przewodami N2XHzo 3x2,5 mm<sup>2</sup>/750 V układanymi w rurkach instalacyjnych prowadzonych po konstrukcji hali oraz w korytach kablowych przytwierdzonych do konstrukcji hali. Montaż w/w instalacji nie może naruszać elementów konstrukcji obiektu. Oświetlenie hali lodowiska zaprojektowano z wykorzystaniem opraw Sport 31 o mocy 113 W i 146 lub o parametrach równoważne, montowanych do systemu koryt kablowych przytwierdzonych konstrukcji hali - klasa szczelności całego systemu IP50. Układ załączania i sterowania oświetleniem jest realizowany system DALI2. Magistralę DALI wykonać przewodem N2XHzo 2x1,5 mm<sup>2</sup>. Układ oprzewodowania oraz zastosowanych sterowników przedstawiono na schemacie. Sterowania oświetlenia jest realizowany przez panel dotykowy GLASS TOUCH.

Zgodnie z wytycznymi zaprojektowano podświetlenie kopuły dachu lodowiska oprawami typu RGB. Zaprojektowano oprawy typu Archishape Linear Power AC 70W RGB 15X55 o mocy 70 W lub o parametrach równoważne, montowane do koryt kablowych. System sterowania opraw RGB wykonać w oparciu o magistrale cyfrową DMX wykonana z przewodami UTP Cat 5ez wtykami RJ 45 z ekranem. Magistralę DMX doprowadzić do pierwszej oprawy RGB (ozn. F1), okablowanie wykonać przelotowo zgodnie z wytycznymi producenta. Sterowania oświetlenia jest realizowany przez panel dotykowy GLASS TOUCH.

Dobrano oprawy w oparciu o obliczenia dla natężenia oświetlenia określonego normą PN-EN 124646. Obliczeń dokonano przy pomocy programu RELUX. Wyniki pomiarów dostępne w biurze projektowym. Zastosowano oprawy przeznaczone dla danego typu pomieszczeń. W pomieszczeniu hali lodowiska załączanie oświetlenia centralnie z panelu sterownia. W pomieszczeniach magazynowych, w.c., hali lodowiska zastosować osprzęt hermetyczny natynkowy. Dane dotyczące zastosowanych opraw oznaczono na rysunkach. Oprawy oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego w hali głównej lodowiska montować do profilu koryta kablowego.

Instalację gniazd wtyczkowych wykonać przewodami N2XH<sub>2</sub>o 3x2,5 mm<sup>2</sup>/750 V, gniazda 1-fazowe w pomieszczeniach kontenerowych zaplecza oraz w.c. na wysokości 1,2 m od podłogi. Gniazda w pomieszczeniach wypożyczalni mocować na wysokości 0,4 m od podłogi. Łącznik do załączania oświetlenia pomieszczeń mocować na wysokości 1,3 m od podłogi poza pomieszczeniami dla osób niepełnosprawnych. Obwody do gniazd wtyczkowych wykonać pt. w układzie magistralnym. W pomieszczeniu przeznaczonym dla osób niepełnosprawnych wysokość montażu osprzętu na wysokości 0,6 m. W pomieszczeniach magazynowych, w.c. hali lodowiska zastosować osprzęt hermetyczny o IP 55. Na zewnętrznych ścianach kontenerów zamontowano oprawy zewnętrzne. Załączanie opraw należy wykonać poprzez sterowanie zegarem sterującym wraz z oświetleniem zewnętrznym parkowym. Celem zachowania stref ogniowych należy przejścia przez ściany ogniowe (przewierty) zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.

Na planach przy oprawach oświetleniowych, gniazdach wtyczkowych i łącznikach podano numery obwodów rozdzielnic.

Zaprojektowano wydzielone oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych o natężeniu oświetlenia podłogi w osi drogi komunikacyjnej o wartości 1 lux. Zaprojektowano oprawy typ wg. rysunków z modułem awaryjnym 1 h posiadające atest CNBOP.

Zgodnie z normami dotyczącymi znaków ewakuacyjnych oraz norma oświetleniową przewiduje się instalację oświetlenia kierunkowego. Oświetlenie kierunkowe ma za zadanie wskazanie najkrótszej drogi ewakuacyjnej do wyjścia dla osoby znajdującej się w danym punkcie drogi ewakuacyjnej w przypadku zaniku napięcia.

Zaprojektowano oprawy oświetlenia kierunkowego z piktogramem kierunku typu LED o mocy 1 i 3 W posiadające atest CNBOP modułem awaryjnym 1 h świecenia. Instalacja dla opraw oświetlenia ewakuacyjnego należy wykonać przewodem kabelkowym YDY 4x1,5mm (450/750V).

## **8. INSTALACJA 3-FAZOWA**

Instalację zasilania gniazd 3-fazowych należy wykonać przewodami N2XH<sub>2</sub>o 5 x 4 mm<sup>2</sup> N2XH<sub>2</sub>o 5 x 6 mm<sup>2</sup>. Przewód zasilający gniazdo zakończyć zestawem instalacyjnym ZI 32 A prod. Spamel Twardogóra w wyłączniku 32 A. Szczegóły dotyczące zabezpieczeń i przekroju przewodów zasilających na planach i schematach.

## **9. INSTALACJA OGRZEWANIA HYDRANTU P.POŻ.**

Zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej zaprojektowano ogrzewanie kablem grzejnym hydranty zamontowane na hali lodowiska. Projektuje się zabudować kabel samoregulujący z termostatem na rurach dochodzących do hydrantu. Do zabudowy zastosować odpowiedni typ hydrantu ogrzewany i ocieplany zgodnie z branżą sanitarną.

## **10. INSTALACJA OŚWIELTENIA ZEWNĘTRZNEGO.**

Na potrzeby oświetlenia terenu dojścia do hali lodowiska projektuje się wykonać

oświetlenie zewnętrzne. Projektuje się zabudować słupy stalowe, okrągłe, ocynkowane rurowe stożkowe wykonane z blachy o grubości 3 mm, malowane proszkowo RAL DB 702S, o zbieżności słupa od podstawy do wierzchołka 76/154, o wysokości 7 m zabudowane na fundamentach typu F-190 (D16/140) w ilości 3 szt.. Oprawy mocować bezpośrednio na słup. We wnękach słupowych zastosować złącza bezpiecznikowe typu IZK-4.1. Do oświetlenia terenu projektuje się zastosować oprawę parkową typu LED o mocy nie większa niż 66 W, strumień świetlny nie mniejszy niż 9270 lm, kolor 4000 K, współczynnik oddawania kolorów  $CRI \geq 70$ . Projektor o klasie szczelności nie mniejsza niż IP66, klasa odporności mechanicznej nie mniejsza niż IK08, klasa ochrony izolacji II. Zasilanie projektowanego oświetlenia projektuje się z wykonać z projektowanej rozdzielni RG kablem YKY 3x4 mm<sup>2</sup> o długości 160 m. Zasilanie opraw oświetlenia wykonać z przewodem YDY 4x1,5 mm<sup>2</sup> zabezpieczając wkładką bezpiecznikową w IZK o prądzie 6 A. Układ sterowania oświetlenia terenu zewnętrznego projektuje się wykonać poprzez układ stycznika oraz zegara astronomicznego PSO-02 zabudowany w rozdzielni głównej RG.

Kable prowadzić trasą tak, jak pokazano na planie sytuacyjnym. Kabel układać w wykopie kablowym na głębokości 70 cm na podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Ułożony kabel w wykopie przysypać 10 cm warstwą piasku i 30 cm warstwą gruntu rodzimego. Na tak częściowo zasypany kabel ułożyć folię koloru niebieskiego. Ułożony kabel w wykopie podlega odbiorowi przed zasypaniem przez inwestora i podlega inwentaryzacji geodezyjnej. Całkowite zasypanie rowu kablowego wykonać gruntem rodzimym stosując warstwowe zagęszczanie. W miejscach skrzyżowania z istniejącą

## **11. INSTALACJA ODGROMOWA.**

Dokonano analizy ryzyka ochrony odgromowej na podstawie normy PN-EN 62305-2:2008.

Zewnętrzną ochronę odgromową hali lodowiska tworzą przewody odprowadzające w postaci słupów konstrukcyjnych układające się w typowe łuki. Słupy konstrukcji stalowej łączyć z uziomem fundamentowym poprzez spawanie lub połączenia skręcane. Zwody pionowe budynku socjalnego mocować za pomocą śrub naciągowych po zewnętrznych ścianach budynku wprowadzając do studzienek kontrolno-pomiarowych firmy Galmar.

Przewód uziemiający wykonać taśmą stalową ocynkowaną 30x4 mm i połączyć z przewodem odprowadzającym za pomocą zacisków probierczych. Zacisk probierczy powinien mieć dwie śruby o gwincie co najmniej M6 lub jedną śrubę o gwincie M 10. W całej instalacji odgromowej należy połączenie śrubowe stosować ocynkowane zabezpieczone dodatkowo przed korozją smarem. Uziom zaprojektowano jako fundamentowy ułożony na poziomie „0” ławy fundamentowej (beton chudziak). Połączenia między uziomami należy wykonać poprzez spawanie i zabezpieczenie antykorozyjne. Wypadkowa rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω.

## **12.OCHRONA PRZECZPIĘCIAMI**

Dla ochrony przed przepięciami wywołanymi przez wyładowania atmosferyczne oraz operacje łączeniowe w instalacji niskiego napięcia projektuje się zastosować ograniczniki przepięć typu 1 i 2. Projektuje się zastosować dwustopniową ochronę przepięciową poprzez zastosowanie ograniczników układu sieci TN-S.

## **13. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAJĄCYCH**

W fundamencie żelbetowym agregatu chłodniczego oraz dla poszczególnych słupów wsporczych (stopy fundamentowe) konstrukcji zadaszenia lodowiska należy wykonać

uziom fundamentowy sztuczny z bednarki stalowej ocynkowanej ZnFe 30x4 mm. Uziom należy umieścić w spodniej warstwie betonu, poniżej warstwy izolacyjnej. Elementy uziomowe zatopić w fundamentach tak, aby tworzyły zamknięty kontur a beton tworzył otulinę o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Płaskownik uziomu fundamentowego sztucznego połączyć ze zbrojeniem stalowym płyty fundamentowej agregatu. Połączenia uziomu z uziemieniem agregatu wykonać na bazie bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 mm. Natomiast same połączenie pomiędzy rozdzielnią RG, agregatem, złączem oraz uziomem na bazie bednarki ze stali nierdzewnej. Wszystkie konstrukcje stalowe – słupy hali lodowiska połączyć z uziomem fundamentowym. W projektowanym obiekcie należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Należy zabudować GSW (Główna Szyna Wyrównawcza) w kotłowni i połączyć do taśm FeZn 4x30 połączonych ze zbrojeniem ław fundamentowych. Połączenia wyrównawcze powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne, takie jak:

- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,
- przewody ochronne wszystkich urządzeń, w tym również gniazd wtyczkowych i wypustów oświetleniowych,
- metalowe konstrukcje i zbrojenia budowlane.

W umywalni, kotłowni wykonać instalację połączeń wyrównawczych dodatkowych. Do szyny wyrównawczej zainstalowanej i łączyć rury i urządzenia metalowe wg. planów instalacji oraz metalowe instalacje sanitarne. Połączenia wykonać przewodami miedzianymi min. 4 mm<sup>2</sup> wt. Ponadto projektuje się urządzenia technologiczne połączyć przewodem wyrównawczym do uziomu fundamentowego.

#### **14.OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wg. normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54.

Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

Ochrona przy uszkodzeniu:

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewnia zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN, w czasie 5s w obwodach rozdzielniczych oraz o prądzie znamionowych powyżej 32A, czas 0,4s (napięcia 230V) w obwodach o prądzie znamionowych do 32A. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N należy uziemić.

Ochrona uzupełniająca:

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 25 A oraz połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

Należy zwrócić szczególną uwagę aby nie łączyć przewodów ochronnych i neutralnych ze sobą za wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

Uwaga :

Urządzenia pracujące w/w ochronie przeciwporażeniowej nie należy instalować w innych systemach .

## 15.UWAGI KOŃCOWE

Całość Prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie zastosowane materiały (przewody, osprzęt, aparaty, itp.) muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu i stosowania. Zaproponowane w niniejszej dokumentacji materiały można zamienić na inne, równoważne technicznie po uzgodnieniu z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru.

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do użytku należy wykonać wszelkie niezbędne i określone przepisami (normami) oględziny oraz badania (pomiar i próby). Ich wyniki, zapisane w uprawnionych protokołach, muszą być pozytywne, spełniając określone przepisami (normami) parametry. Dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome. Skośne prowadzenie kabli i przewodów eliminuje je jako wykonane zgodnie ze sztuką i przepisami, dlatego nie zostaną odebrane jako wykonane prawidłowo. Kable będą układane w korytkach metalowych i rurkach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli siłowych i przewodów AKPiA w pomieszczeniu węzła cieplnego. Końcowe prowadzenia kabli do pomp, czujników temperatury i siłowników wykonać w węzłach Peschla.

Rysunki i część opisowa są elementami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej winny być traktowane równorzędnie. Roboty nie ujęte w Dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy i brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów. Każda zmiana zgłoszona przez Wykonawcę, przed jej wprowadzeniem, powinna być uzgodniona z Inwestorem i Projektantem. Wszystkie zmiany wprowadzone w czasie prac należy nanieść do projektu w celu wykorzystania go jako dokumentacji powykonawczej.

<i>Instalacje elektryczne</i>	<i>Sprawdzenie inst. elektryczne</i>
mgr inż. Karol Jasiński Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr uprawnień: WKPC13/PDDE12	mgr inż. Tomasz Duszyński Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych elektroenergetycznych Nr uprawnień: 7131-7132/71-PW/2002



## OBLICZENIA ELEKTRYCZNE

### Dobór zabezpieczenia zasilającego RG

Zestawienie mocy szczytowej:

-moc zainstalowana RG+R1+R2+R3	$k_j = 0,5$	$P_z = 50,3 \text{ kW}$ $P_s = 25,1 \text{ kW}$
-moc zainstalowana : Agregat chłodniczy lodowisko	$k_j = 1,0$	$P_z = 155,0 \text{ kW}$ $P_s = 155,0 \text{ kW}$

Przyjmuję moc szczytową dla hali lodowiska :

$$P_s = 180,1 \text{ kW}$$

Prąd szczytowy ( przy  $\cos \varphi = 0,93$  )

$$I_{sz} = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{180,1 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 279,84 \text{ A}$$

Dla zabezpieczenia obwodu w.l.z. zasilającego projektowane złącze ZK(sk)t-4 przyjmuję zabezpieczenie w rozdzielni n.n. stacji abonenckiej zabezpieczenie typ WTN-2 400 gG.

Dobór wewnętrznej linii zasilającej :

Dobrano przewód 2x(YAKXS 4x150) mm<sup>2</sup> Idd = 2x299 A sposób ułożenia: w ziemi wg. katalogu Telefonika

Obciążalność prądowa długotrwała kabla o żyłach aluminiowych, o izolacji z XLPE i dopuszczalnej temperaturze żył 90 st. C ułożonego bezpośrednio w ziemi

Współczynnik korygujący przy ułożeniu dwóch kabli równolegle  $K = 0,85$  , odległość pomiędzy kablami 7 cm.

$$I_{dd} = 2 \times 299 \times 0,85 = 508,3 \text{ A}$$

$$I_n < I_{bn} < I_{dd}$$

$$279,84 < 400 < 508,3$$

$$1,6 \cdot I_{bn} < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$640,0 \text{ A} < 737,1 \text{ A}$$

Warunek doboru przewodu został spełniony.

### SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI WYŁĄCZENIA

Transformator 630 kVA	$R = 0,008$	$X = 0,017$
Proj. kabel 2xYAKXS 4 x 150 mm <sup>2</sup> dł. 265 m	$R = 0,051$	$X = 0,040$
Proj. kabel YAKXS 4 x 240 mm <sup>2</sup> dł. 70 m	$R = 0,016$	$X = 0,011$

Impedancja Z obwodu wynosi:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0,075^2 + 0,068^2} = 0,101 \text{ } \Omega \text{ km}$$

$$I_{zw} = \frac{U_o}{Z} = \frac{230}{0,101} = 2277,22 \text{ A}$$

$$I_{zw} = 2277,22 \text{ A} > \text{złaczu ZK-1 6,3 x 250A gG} = 1575,0 \text{ A}$$

$$I_{zw} = 2277,22 \text{ A} > \text{w złaczu ZKt-4 7,2 x 315 A gG} = 2268 \text{ A}$$

$$I_{zw} = 2277,22 \text{ A} > \text{w rozdzielni n.N. stacji 3,4 x 400 A gF} = 1360 \text{ A}$$

Warunek skuteczności wyłączenia - w linii zasilającej i w złączach kablowych został zachowany.

**Dobór zabezpieczenia i przewodu zasilającego RG :**

$$P_s = 25,1 \text{ kW}$$

Prąd szczytowy ( przy  $\cos \varphi = 0,93$  )

$$I_{sz} = \frac{P_s}{\sqrt{3 \cdot U_p \cdot \cos \varphi}} = \frac{25,1 \cdot 10^3}{\sqrt{3 \cdot 400 \cdot 0,93}} = 39,0 \text{ A}$$

Dla zabezpieczenia obwodu zasilającego projektowaną rozdzielnię główną RG przyjmuję w złaczu ZK(SK)t-4 rozłącznik bezpiecznikowy ARS00 z bezpiecznikiem WTN -00 50 A gF.

Dobór wewnętrznej linii zasilającej :

Dobrano przewód YKY 5x25 mm<sup>2</sup> Idd = 96 A sposób ułożenia C

Obciążalność prądowa długotrwała kabla o żyłach miedzianych, o izolacji z PCV i ułożonego bezpośrednio na ścianie z materiału izolującego cieplnie.

$$I_n < I_{bn} < I_{dd}$$

$$39,00 < 50 < 96,0$$

$$1,6 \cdot I_{bn} < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$80,0 \text{ A} < 139,2 \text{ A}$$

Warunek doboru przewodu został spełniony.

### Dobór zabezpieczenia i przewodu zasilającego agregat chłodniczy :

$$P_s = 155,0 \text{ kW}$$

Prąd szczytowy ( przy  $\cos \varphi = 0,93$  )

$$I_{sz} = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{155,0 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 240,8 \text{ A}$$

Dla zabezpieczenia obwodu zasilającego projektowaną rozdzielnię agregatu chłodniczego przyjmuję w złączu ZKtw-1 rozłącznik bezpiecznikowy SPX -2 z bezpiecznikiem WTN - 2 250 A gG.

Dobór wewnętrznej linii zasilającej :

Dobrano przewód YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup> I<sub>dd</sub> = 426 A sposób ułożenia: w ziemi wg. katalogu Telefonika

Obciążalność prądowa długotrwała kabla o żyłach aluminiowych, o izolacji z XLPE i dopuszczalnej temperaturze żył 90 st. C ułożonego bezpośrednio w ziemi

$$I_{dd} = 426 \text{ A}$$

$$I_n < I_{bn} < I_{dd}$$

$$240,8 < 250 < 426,0$$

$$1,6 \cdot I_{bn} < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$400,0 \text{ A} < 617,7 \text{ A}$$

Warunek doboru przewodu został spełniony.

-obwód oświetlenia po 1,5 kW

Przyjmuję że  $P_s = 1,5 \text{ kW}$

Prąd szczytowy obwodu zasilającego oświetlenie wynosi :

$$I_{sz} = \frac{P_s}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{1,5 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,93} = 7,01 \text{ A}$$

Dla zabezpieczenia obwodu jednofazowego oświetlenia w rozdzielniach przyjmuję zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe S 301 B 10 A.

- obwód gniazd wtykowych

Przyjmuję  $P_s = 2 \text{ kW}$

Prąd szczytowy obwodu zasilającego gniazda wynosi :

$$I_{sz} = \frac{P_s}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{2,0 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,93} = 9,35 A$$

Dla zabezpieczenia obwodu jednofazowego tablicach rozdzielczych przyjmuję zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe S 301 B 10 A.

- zasilanie gniazda 3-fazowego

Przyjmuję  $P_s = 4,5 \text{ kW}$

Prąd szczytowy obwodu zasilającego wynosi :

$$I_{sz} = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{4,5 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 6,99 A$$

Dla zabezpieczenia obwodu trójfazowego rozdzielni głównej zasilania gniazda 3-fazowego przyjmuję zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe S 303 B 16 A.

Dobór na dopuszczalny spadek napięcia.

Dane wewnętrznej linii zasilającej obiekt lodowiska (agregat) :

-----

$$P = 180,1 \text{ kW} + 155,0 \text{ kW}$$

$$l = 265 \text{ m} + 70 \text{ m}$$

$$S = 480 \text{ mm}^2 + 240 \text{ mm}^2$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{180,0 \cdot 10^3 \cdot 265 \cdot 100}{35 \cdot 480 \cdot 1600} + \frac{155 \cdot 10^3 \cdot 70 \cdot 100}{35 \cdot 240 \cdot 1600} = 2,58 \%$$

$$U_{\%dop} = 5,0\% > U_{\%obl} = 2,58 \%$$

-----

Warunek doboru przewodu został spełniony

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 maksymalny czas wyłączenia w sieci TN wynosi 0,4s dla obwodów końcowych o prądzie nieprzekraczającym 32A w pozostałych przypadkach 5s.

**Zastosowano samoczynne wyłączenie poprzez zastosowanie wyłączników nadprądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych.**

Dla gniazd zastosowano wyłączniki nadprądowe B16

$$I_A = I_N \cdot k$$

$$I_N = 16A$$

k – gwarantowana krotność wyłączenia (B-5; C-10; D-20)

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_A}$$

$$Z_s \leq \frac{230}{16,5} \Rightarrow Z_s \leq 2,875\Omega$$

$Z_s$  - wymagana maksymalna impedancja pętli zwarcia

$I_A$  - Prąd wyłączeniowy podczas automatycznego wyłączenia

$U_o$  - napięcie fazowe

Maksymalna wartość impedancji zwarcia nie może przekroczyć 2,875  $\Omega$

Dla oświetlenia zastosowano wyłączniki nadprądowe B 10

$$I_A = I_N \cdot k$$

$$I_N = 10A$$

k – gwarantowana krotność wyłączenia (B-5; C-10; D-20)

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_A}$$

$$Z_s \leq \frac{230}{10,5} \Rightarrow Z_s \leq 4,6\Omega$$

$Z_s$  - wymagana maksymalna impedancja pętli zwarcia

$I_A$  - Prąd wyłączeniowy podczas automatycznego wyłączenia

$U_o$  - napięcie fazowe

Maksymalna wartość impedancji zwarcia nie może przekroczyć 4,60  $\Omega$

<i>Instalacje elektryczne</i>	<i>Sprawdzenie inst. elektryczne</i>
mgr inż. Karol Jarczak Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci, linii i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr uprawnień: WKP0116/P000E12	mgr inż. Tomasz Duszyński Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr uprawnień: 7131-7132/1-PW/2002

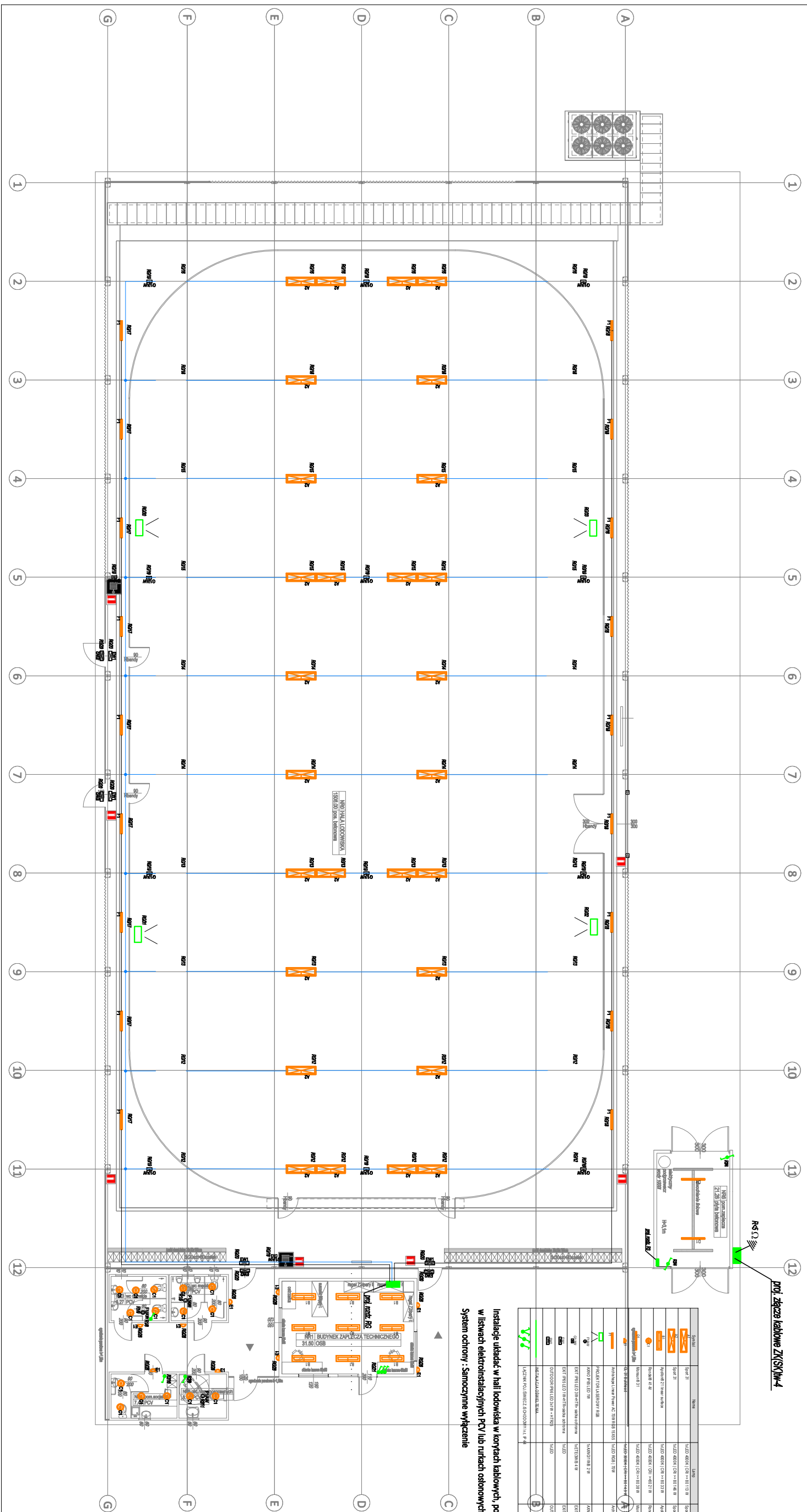
## SPIS RYSUNKÓW

Rys. nr E1	PLAN ZAGOSPODAROWANIA – TRASA WEWNĘTRZNYCH LINII ZASIL.	1:500
Rys. nr E2	RZUT PARTERU – INSTALACJA WEWNĘTRZNA	1:100
Rys. nr E3	RZUT PARTERU – INSTALACJA OŚWIETLENIA	1:100
Rys. nr E4	SCHEMAT UKŁADU ZASILANIA	
Rys. nr E5	SCHEMAT ROZDZIELNI RG	
Rys. nr E6	SCHEMAT ROZDZIELNI R1	
Rys. nr E7	SCHEMAT ROZDZIELNI R2	
Rys. nr E8	SCHEMAT ROZDZIELNI R3	
Rys. nr E9	SCHEMAT UKŁADU STEROWANIA OŚWIELTENIA	





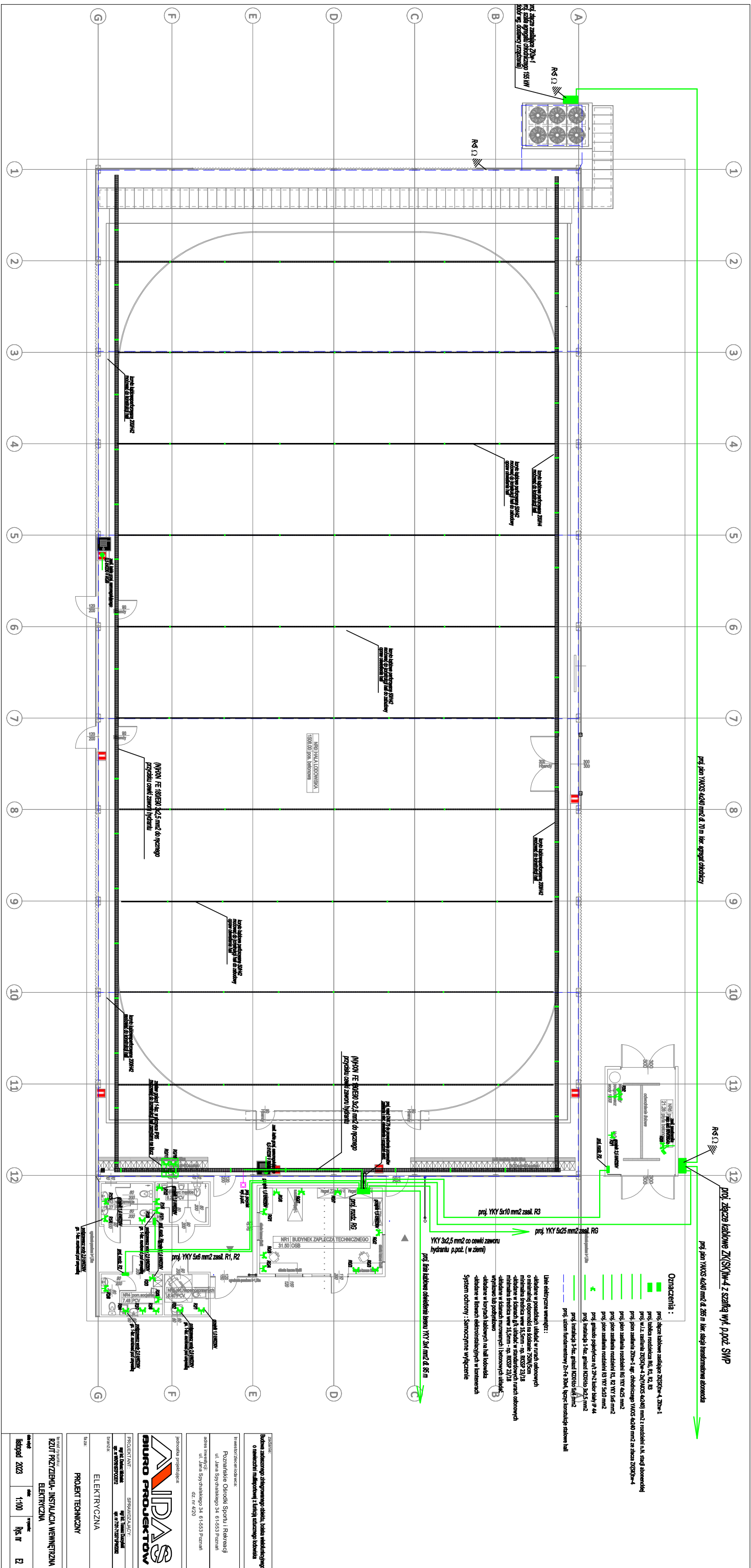


[illegible]

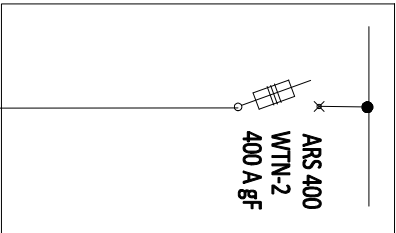
Instalacje układać w hali podłowiiska w korytach labiowych, pomieszczenia zaplecza w listwach elektroinstalacyjnych PCV lub rurkach osłonowych.

[illegible]



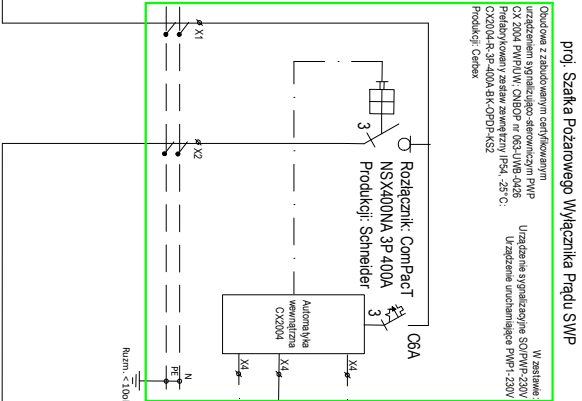


rozdzielnia n.N.  
stacja abonencka  
(poza opracowaniem)



proj. w.l.z. 2xYAKXS 4x240 mm dł. 265 m

proj. w.l.z. YAKXS 4x240 mm dł. 6 m<sup>2</sup>



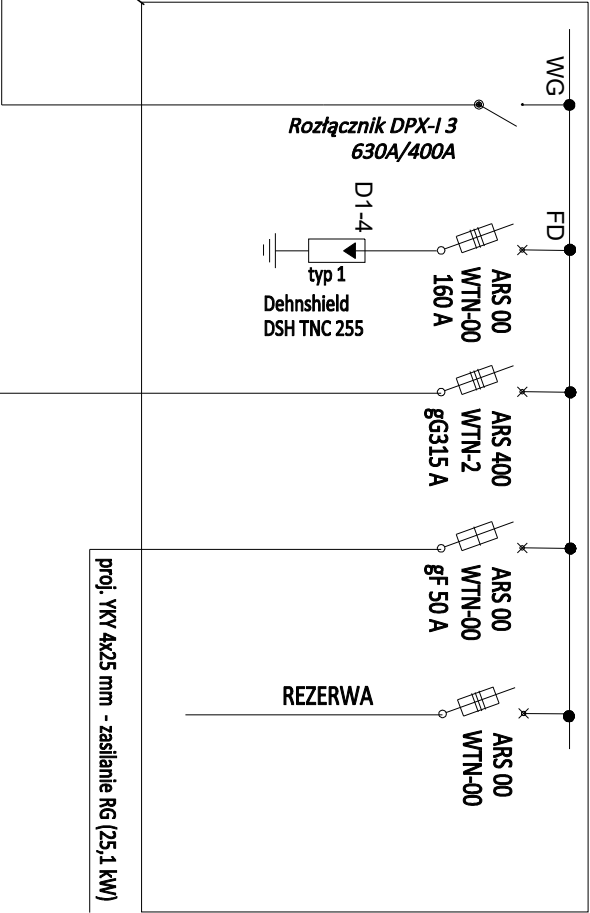
Przebieg głównego pożarowego wyłącznika prądu  
zlokalizowany przy wejściach do obiektu.  
PMP1-W01-A-11-2LED7-MI  
**Dioda zielona** - przetrwanie dostawy energii elektrycznej;  
Dioda czerwona - załączenie wyłącznika (jest zasilanej).  
Produkcji: Spamel

Przebieg głównego pożarowego wyłącznika prądu  
zlokalizowany przy wejściach do obiektu.  
PMP1-W01-A-11-2LED7-MI  
**Diody czerwone** - przetrwanie dostawy energii elektrycznej;  
Dioda czerwona - załączenie wyłącznika (jest zasilanej).  
Produkcji: Spamel

Przebieg głównego pożarowego wyłącznika prądu  
zlokalizowany przy wejściach do obiektu.  
PMP1-W01-A-11-2LED7-MI  
**Diody czerwone** - przetrwanie dostawy energii elektrycznej;  
Dioda czerwona - załączenie wyłącznika (jest zasilanej).  
Produkcji: Spamel

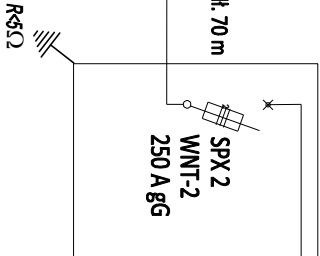
Przebieg głównego pożarowego wyłącznika prądu  
zlokalizowany przy wejściach do obiektu.  
PMP1-W01-A-11-2LED7-MI  
**Diody czerwone** - przetrwanie dostawy energii elektrycznej;  
Dioda czerwona - załączenie wyłącznika (jest zasilanej).  
Produkcji: Spamel

proj. złącze zasilające ZK(S)K-t-4 typ KS 53x3x80-KF EMITTER



proj. YKY 4x25 mm - zasilanie RG (25,1 kW)

proj. w.l.z. YAKXS 4x240 mm dł. 70 m  
zasilanie agregat lodowiska



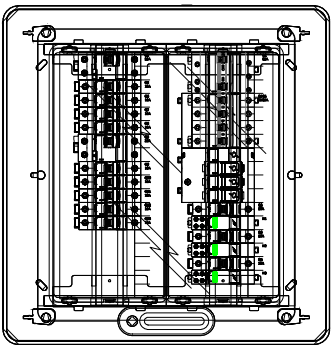
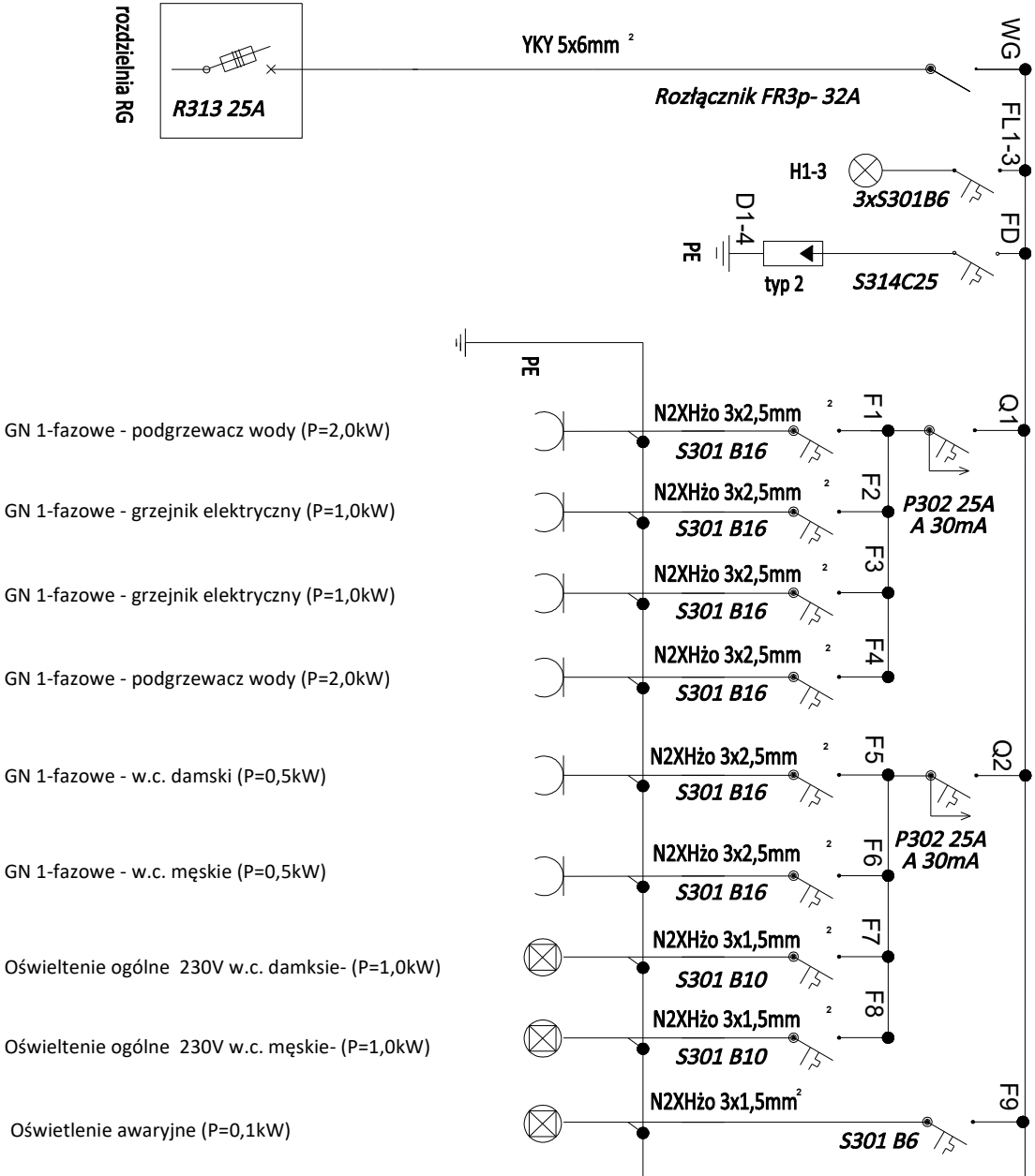
kier. szafa ster.  
agregatu 155 kW


Zadanie: Budowa zadecznego zintegrowanego obiektu, obiekt wielofunkcyjnego o namierzalni mudiportowej z funkcją uczelnianego lodowiska		
Inwestor/Zlecający: Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji ul. Jana Słowackiego 34 61-553 Poznań		
adres inwestycji: ul. Jana Słowackiego 34 61-553 Poznań dz. nr 4/20		
Jednostka projektująca: <b>MAURO PROJEKTOW</b>		
PROJEKTANT: mgr inż. Dariusz Łabacki ul. Jana Słowackiego 34 61-553 Poznań		
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Tomasz Dąbrowski ul. nr 719-11207/1P/WZ/2022		
Wariant: ELEKTRYCZNA		
faza: PROJEKT TECHNICZNY		
temat rysunku: SCHEMAT UKŁADU ZASILANIA		
data wydruku: listopad 2023	skala:	rys. nr E4



TN-S P=9,1kW kz=0,5 Pz=4,5kW In=6,5A	Obudowa tablicy rozdzielczej R1-r/t RN65, IP65 – prod. Legrand wymiary: 432 x 448 x 161 IP 65
--	---

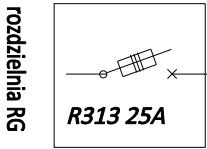
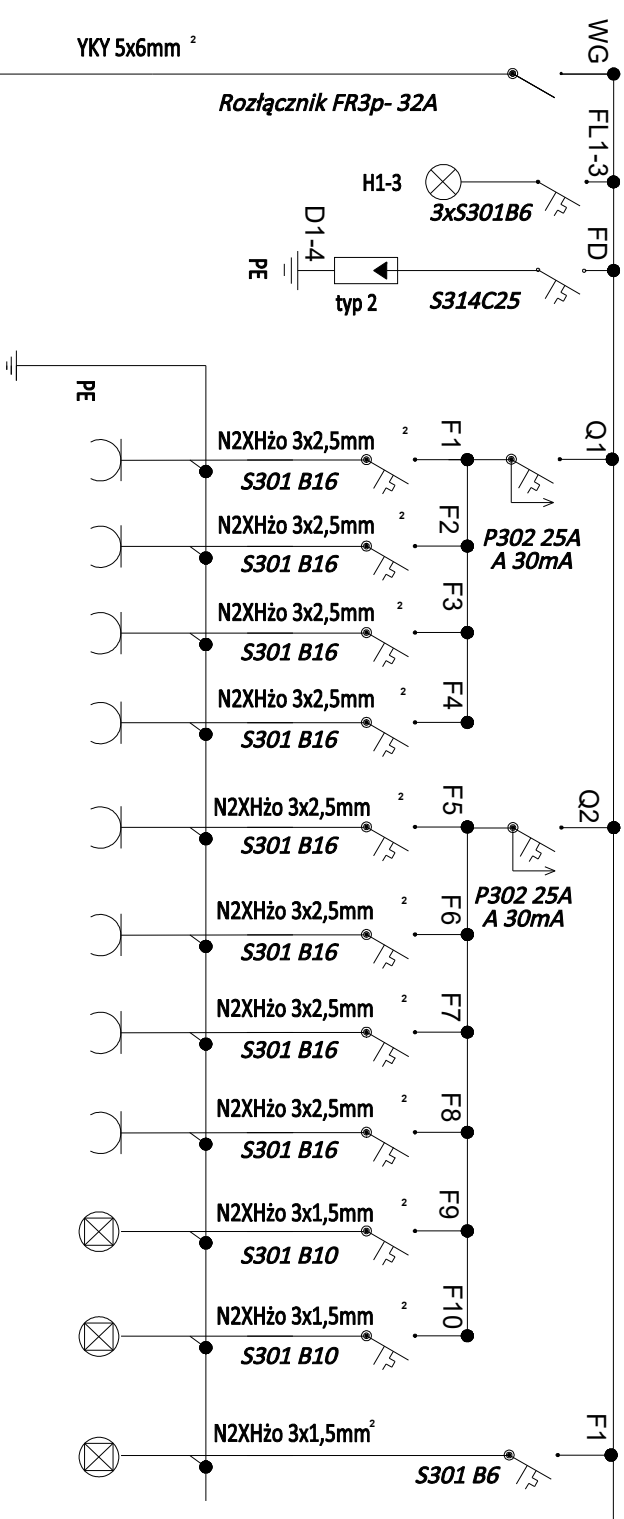
Schemat Rozdzielni - R1



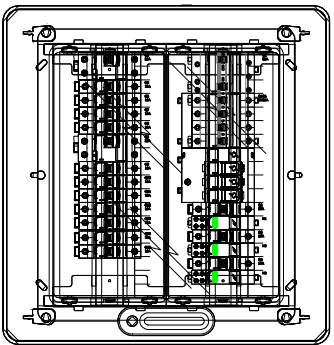
zadanie:		
Budowa zadającego zintegrowanego obiektu, boiska wielofunkcyjnego o nawierzchni multisportowej z funkcją sztucznego łodowiska		
Inwestor/zlecający:		
Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji ul. Jana Spychalskiego 34 61-553 Poznań		
adres inwestycji:		
ul. Jana Spychalskiego 34 61-553 Poznań dz. nr 4/20		
jednostka projektująca:		
		
PROJEKTANT:		
mgr inż. Damian Miałek		
mgr inż. Tomasz Duszyński		
upr. nr WKP/0167/POD/E/12		
upr. nr 7131-7132/71/PW/2002		
branża:		
ELEKTRYCZNA		
faza:		
PROJEKT TECHNICZNY		
temat rysunku:		
SCHEMAT TABLICY ROZDZIELCZEJ R1		
data edycji:	skala:	nr rysunku:
listopad 2023		Rys. nr E6

TN-S P=9,1kW kz=0,5 Pz=4,5kW In=6,5A	Obudowa tablicy rozdzielczej R1-r/t RN65, IP65 – prod: Legrand wymiary: 432 x 448 x 161 IP 65
--	---

Schemat Rozdzielni - R2



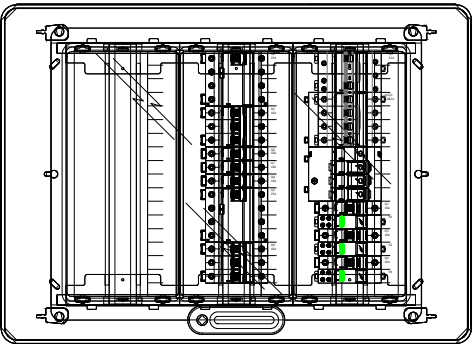
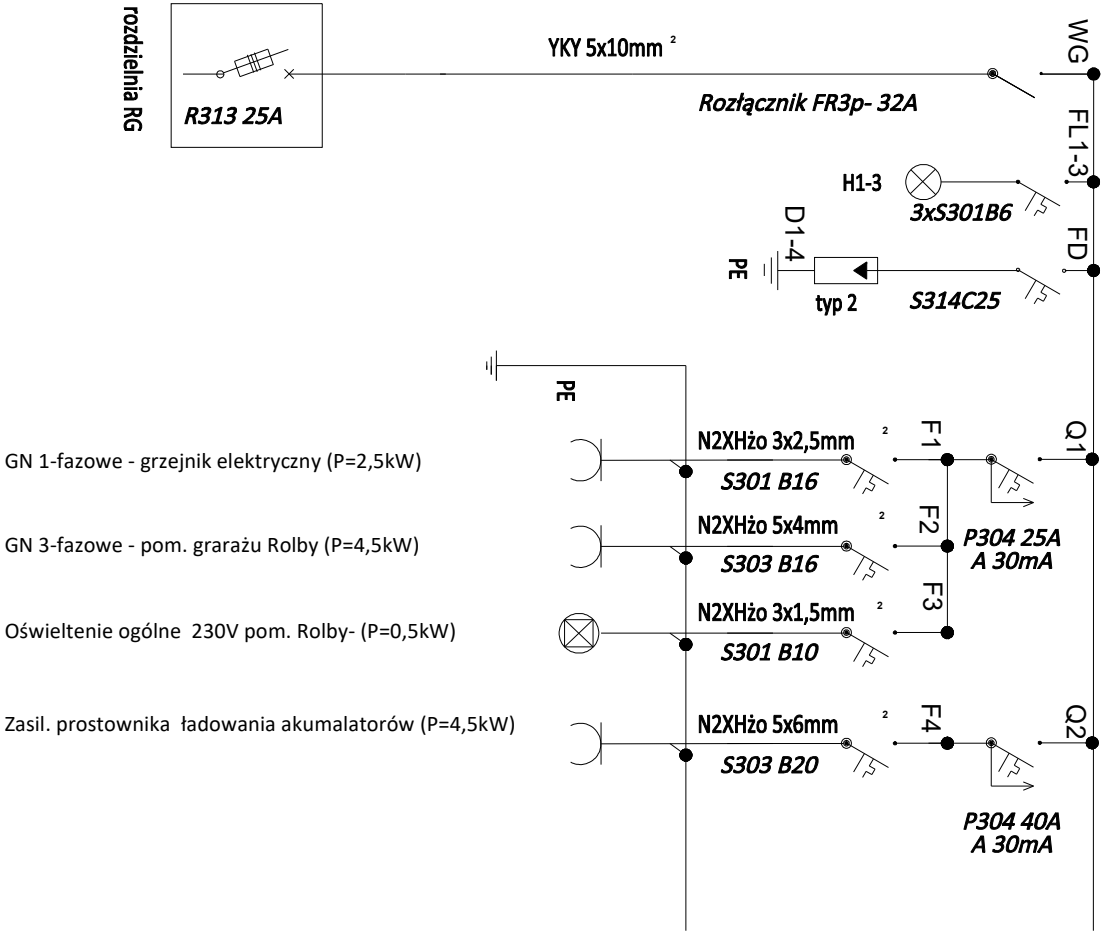
- GN 1-fazowe - grzejnik elektryczny (P=1,0kW)
- GN 1-fazowe - podgrzewacz wody (P=2,0kW)
- GN 1-fazowe - grzejnik elektryczny (P=1,0kW)
- GN 1-fazowe - podgrzewacz wody (P=2,0kW)
- GN 1-fazowe - pom. zaplecza (P=0,5kW)
- GN 1-fazowe - pom. zaplecza (P=0,5kW)
- GN 1-fazowe - pom. zaplecza (P=0,5kW)
- GN 1-fazowe - pom. zaplecza (P=0,5kW)
- Oświetlenie ogólne 230V - (P=0,5kW)
- Oświetlenie ogólne 230V (P=0,50kW)
- Oświetlenie awaryjne (P=0,1kW)




zadanie:		
Budowa zadającego zintegrowanego obiektu, boiska wielofunkcyjnego o nawierzchni multisportowej z funkcją sztucznego łodowiska		
Inwestor/zleceńiodawca:		
Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji ul. Jana Spychalskiego 34 61-553 Poznań		
adres inwestycji:		
ul. Jana Spychalskiego 34 61-553 Poznań dz. nr 4/20		
jednostka projektująca:		
PROJEKTANT:		
mgr inż. Damian Miałek		
upr. nr WKP/0167/POD/E/12		
mgr inż. Tomasz Duszyński		
upr. nr 7131-7132/71/PW/2002		
branża:		
ELEKTRYCZNA		
faza:		
PROJEKT TECHNICZNY		
temat rysunku:		
SCHEMAT TABLICZ ROZDZIELCZEJ R2		
data edycji:	skala:	nr rysunku:
listopad 2023		Rys. nr E7

TN-S P <sub>I</sub> =12,0kW k <sub>Z</sub> =0,5 P <sub>Z</sub> =4,5kW I <sub>n</sub> =6,5A	Obudowa tablicy rozdzielczej R3-n/t RN65, IP65 – prod. Legrand wymiary: 432 x 448 x 161 IP 65
--	---

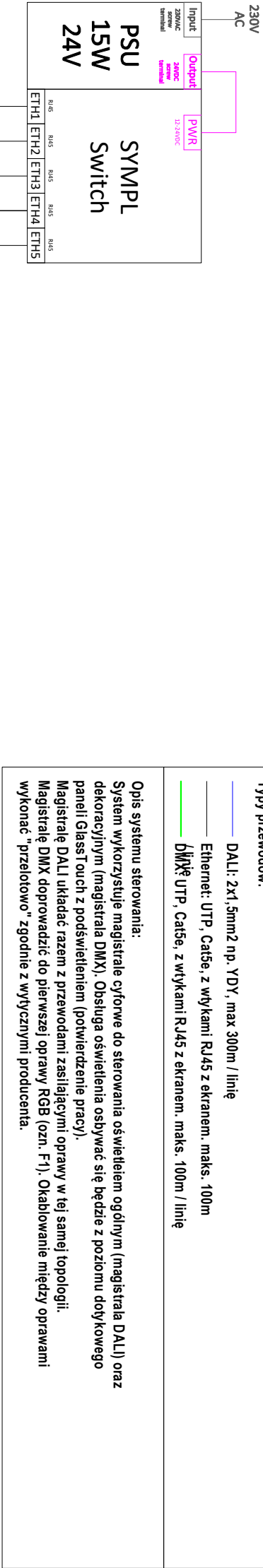
Schemat Rozdzielni - R3



zadanie:		
Budowa zadającego zintegrowanego obiektu, boiska wielofunkcyjnego o nawierzchni multisportowej z funkcją sztucznego łodowiska		
Inwestor/zleceńiodawca:		
Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji ul. Jana Słowackiego 34 61-553 Poznań		
adres inwestycji:		
ul. Jana Słowackiego 34 61-553 Poznań dz. nr 4/20		
jednostka projektująca:		
		
PROJEKTANT:		
SPRAWDZAJĄCY:		
mgr inż. Dariusz Michałek upr. nr WKP/0167/POD/E/12		
mgr inż. Tomasz Duszyński upr. nr 7131-7132/71/PW/2002		
branża:		
ELEKTRYCZNA		
faza:		
PROJEKT TECHNICZNY		
temat rysunku:		
SCHEMAT TABLICY ROZDZIELCZEJ R3		
data edycji:	skala:	nr rysunku:
listopad 2023		Rys. nr E8



Sterowanie oświetleniem - Zabudowa rozdzielni



230V AC

Input 230VAC 3000mA 50/60Hz

Output 230VAC 3000mA 50/60Hz

PWR 12-240V

SYMPL e:bus Node

RL45 RL45 RL45 RL45 RL45

ETH1 ETH2 ETH3 ETH4 ETH5

- Typy przewodów:
- DALI: 2x1,5mm<sup>2</sup> np. YDY, max 300m / linie
  - Ethernet: UTP, Cat5e, z wtykami RJ45 z ekranem. maks. 100m
  - DMX: UTP, Cat5e, z wtykami RJ45 z ekranem. maks. 100m / linie

Opis systemu sterowania:  
System wykorzystuje magistralę cyfrowe do sterowania oświetleniem ogólnym (magistrala DALI) oraz dekoracyjnym (magistrala DMX). Obsługa oświetlenia odbywać się będzie z poziomu dotykowego paneli GlassTouch z podświetleniem (potwierdzenie pracy).  
Magistralę DALI układać razem z przewodami zasilającymi oprawy w tej samej topologii.  
Magistralę DMX doprowadzić do pierwszej oprawy RGB (ozn. F1). Okablowanie między oprawami wykonać "przelotowo" zgodnie z wytycznymi producenta.

Zadanie:

Budowa zadaszonego zintegrowanego obiektu, boiska wielofunkcyjnego o nawierzchni multisportowej z funkcją sztucznego łodowiska

Inwestor/zleceńiodawca:

Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji  
ul. Jana Spychańskiego 34 61-553 Poznań

adres inwestycji:  
ul. Jana Spychańskiego 34 61-553 Poznań  
dz. nr 4/20

Jednostka projektująca:



PROJEKTANT: SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Dariusz Miałek mgr inż. Tomasz Duszyński  
upr. nr WKP/0167/PO05/12 upr. nr 7131-7132/71/PW/2002

branża:

ELEKTRYCZNA

faza:

PROJEKT TECHNICZNY

temat rysunku:

SCHEMAT UKŁADU STEROWANIA OŚWIEPLENIA

data edycji:	skala:	nr rysunku:
listopad 2023		Rys. nr E9