

**Dział Projektów Inwestycyjnych Politechniki Śląskiej
44-100 Gliwice ul. Konarskiego 18**

OBIEKT : WYDZIAŁ AUTOMATYKI, ELEKTRONIKI I INFORMATYKI

**ADRES: BUDYNEK WYDZIAŁU
44-100 GLIWICE
UL. AKADMICKA 16**

**TEMAT: ZAŁOŻENIA I WYTYCZNE DO PFU WRAZ Z OPISEM ROZWIĄZAŃ
DO ZASTOSOWANIA**

BRANŻA: ELEKTRYCZNA I TELETECHNICZNA

**INWESTOR: POLITECHNIKA ŚLĄSKA
44-100 GLIWICE UL. AKADEMICKA 2A**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Adrian Rybiński

GLIWICE, czerwiec 2026 r

Instalacje elektryczne w nowym budynku Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki (AEI) Politechniki Śląskiej muszą zapewniać **bezpieczeństwo, energooszczędność oraz niezawodność**. Obejmują one układ zasilania, sieć oświetleniową, zasilanie sal i laboratoriów, instalacje teletechniczne, instalację odgromową oraz systemy bezpieczeństwa chroniące zdrowie i życie użytkowników (studentów i kadry).

Niezbędne instalacje można podzielić na następujące kluczowe kategorie:

1. Zasilanie i rozdział energii

- **Główne Zasilanie i Rozdzielnica (RG):** Wydzielone linie zasilające nN doprowadzające energię do budynku lub opcjonalnie własna stacja transformatorowa wewnętrzna (SN/nN). Należy sporządzić bilans mocy dla nowego obiektu, aby precyzyjnie określić moc przyłączeniową i dobrać źródło zasilania. Zaleca się, żeby duże obiekty akademickie posiadały bezpośrednie zasilanie z sieci średniego napięcia.
- **System zasilania gwarantowanego (UPS + Agregat):** Układ SZR (Samoczynnego Załączania Rezerwy) oraz centralne systemy UPS o dużej mocy, podtrzymujące pracę serwerowni, klimatyzacji precyzyjnej, laboratoriów oraz systemów bezpieczeństwa.
- **Główny Wyłącznik Przeciwożarowy (GWP) z podziałem na strefy:** Umożliwia selektywne odcinanie zasilania w poszczególnych strefach pożarowych (np. skrzydłach budynku) bez wyłączania całego obiektu.
- **Uziemienie i połączenia wyrównawcze:** Ochrona przed porażeniem prądem i zakłóceniami elektromagnetycznymi.
- **Dedykowane rozdzielnice laboratoryjne (RL):** Każde laboratorium i warsztat musi posiadać własną rozdzielnicę z wyłącznikiem głównym i wyłącznikami bezpieczeństwa.

2. Trasy kablowe oraz okablowanie

- **Trasy pionowe i poziome:** Drabinki/koryta kablowe z blachy stalowej ocynkowanej, pełne/perforowane, wraz z przegrodą i kształtkami, właściwy system odporności ogniowej.
- **Wewnętrzne Linie Zasilające:** Połączenia tablic piętrowych z rozdzielnicą główną nN budynku zaleca się wykonać kablami elektroenergetycznymi bezhalogenowymi 0,6/1kV B2ca-s1b,d0,a1 typu N2XH-J.
- **Obwody oświetleniowe:** Zaleca się wyprowadzić z rozdzielnic piętrowych z zastosowaniem trzy lub czterożyłowych przewodów elektryczny bezhalogenowych 450/750V B2ca-s1a, d0,a1 typu HDHp-J o przekroju 1.5mm²
- **Obwody gniazd 1-fazowych:** Zaleca się wyprowadzić z rozdzielnic piętrowych z zastosowaniem trzyżyłowych przewodów elektryczny bezhalogenowych 450/750V B2ca-s1a, d0,a1 typu HDHp-J o przekroju 2.5mm²
- **Obwody gniazd i odbiorników 3-fazowych:** Zaleca się wyprowadzić z rozdzielnic piętrowych lub laboratoryjnych z zastosowaniem pięćżyłowych przewodów elektryczny bezhalogenowych 450/750V B2ca-s1a, d0,a1 typu HDHp-J o przekroju dobranym do mocy znamionowej danego odbiornika.

3. Instalacje oświetleniowe

- **Oświetlenie ogólne i robocze:** Oprawy oświetleniowe LED wraz z osprzętem dostosowane do sal wykładowych i pomieszczeń laboratoryjnych (wymagana norma dla oświaty to zazwyczaj min. 500 lx). W pozostałych pomieszczeniach natężenie i jakość oświetlenia należy dobrać zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2022-01 Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach.
- **Oświetlenie tablicowe:** Dodatkowe, równomierne oświetlenie tablic lub monitorów interaktywnych.
- **Oświetlenie ewakuacyjne i awaryjne:** Kierunkowe oświetlenie LED dróg ewakuacyjnych oraz oprawy awaryjne (antypaniczne) LED, które muszą działać w przypadku braku zasilania sieciowego.

4. Sterowanie oświetleniem i automatyka budynkowa (BMS)

- **Opcjonalnie system zarządzania oświetleniem (np. DALI):** Sterowanie natężeniem światła w zależności od światła dziennego i obecności ludzi. W salach wykładowych (audytoriach) zintegrowane ze scenami świetlnymi (np. tryb „wykład”, „projekcja”).
- **System BMS (Building Management System):** Centralny system monitorujący zużycie energii, stan techniczny rozdzielnic, pracę zasilaczy UPS oraz integrujący automatykę HVAC (wentylacja, klimatyzacja) z instalacją elektryczną.

5. Instalacje gniazd wtyczkowych

- **Obwody ogólnego przeznaczenia:** Gniazda 230V w salach wykładowych, korytarzach i pomieszczeniach socjalnych (o zwiększonej wytrzymałości lub z przesłonami torów prądowych ze względów bezpieczeństwa).
- **Obwody dedykowane dla sprzętu IT:** Gniazda komputerowe DATA 230V (zazwyczaj na oddzielnych fazach lub obwodach z ochroną przeciwprzepięciową) dla sal komputerowych i sprzętu dydaktycznego.
- **Miejsca pracy studentów:** Kanały podłogowe (floorboxy) lub listwy nablatowe z gniazdami 230V i USB-C w ławkach amfiteatralnych, czytelnich oraz strefie studenta.

6. Instalacje zasilające w laboratoriach i warsztatach

- **Pionowe i poziome kanały instalacyjne (szynoprzewody):** Umożliwiają łatwą rekonfigurację przestrzeni badawczej i podłączanie nowych maszyn bez konieczności kucia ścian.
- **Gniazda trójfazowe (400V) o różnych prądach znamionowych:** (16A, 32A, 63A) z blokadą mechaniczną i mechanicznymi wyłącznikami awaryjnymi (Grzybek E-STOP) przy stanowiskach laboratoryjnych.
- **Kolumny i bloki zasilające (Media porty):** Montowane w stołach laboratoryjnych, zawierające gniazda 230V, gniazda IT oraz złącza uziemienia funkcjonalnego.

7. Instalacje teletechniczne i niskoprądowe

- **Punkty Dystrybucyjne MDF/IDF:** Punkty dystrybucyjne należy wyposażyć w szafy rack 19", stojące, o głębokości minimum 800 mm. Dla lokalizacji przewidujących instalację urządzeń serwerowych lub systemów bezpieczeństwa zaleca się głębokość minimum 1000 mm.
- **Sieć kablowa LAN:** Strukturalna sieć komputerowa, światłowodowa oraz miedziana kat.6A (w wykonaniu U/FTP lub F/FTP), umożliwiającymi transmisję danych z przepustowością minimum 10 Gb/s.
- **Sieć bezprzewodowa Wi-Fi:** Infrastruktura bezprzewodowa musi obsługiwać standard minimum Wi-Fi 6E. Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań zgodnych z nowszymi standardami, w tym Wi-Fi 7. Punkty dostępowe muszą obsługiwać pasma 2,4 GHz, 5 GHz oraz 6 GHz. Wszystkie punkty dostępowe należy zasilac wyłącznie poprzez PoE+ lub PoE++.
- **System Sygnalizacji Pożaru (SSP):** Automatyczne czujki dymu i ciepła oraz ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP) podłączone do centrali.
- **Dźwiękowy System Ostrzegawczy (DSO):** Nagłośnienie pozwalające na sprawne i bezpieczne zarządzanie ewakuacją.
- **Kontrola Dostępu (KD) i CCTV:** Systemy monitoringu wizyjnego stref wejściowych oraz ograniczenie wstępu osobom niepowołanym.
- **System audiowizualny:** Instalacje umożliwiające podłączenie projektorów, tablic i systemów nagłośnienia w salach wykładowych.
- **System parkingowy:** Nowe szlabany wraz kamerami LPR powinny zostać zintegrowane z istniejącą infrastrukturą na Wydziale AEI.

8. Ochrona odgromowa i przepięciowa

- **Instalacja odgromowa:** Ochrona konstrukcji dachu i elewacji przed bezpośrednim uderzeniem pioruna.
- **Ochrona przeciwprzepięciowa:** Montaż ograniczników przepięć w rozdzielnicach głównej, tablicach piętrowych i laboratoryjnych, chroniących przed uszkodzeniami wynikającymi z wyładowań w sieci lub w pobliżu budynku.

9. Stacje ładowania samochodów elektrycznych

- **Ilość:** Przepisy nakładają na zarządców budynków niemieszkalnych obowiązek instalacji punktów ładowania przy parkingach na co najmniej 20 miejsc.
- **Zasilanie:** Ładowarki muszą posiadać dedykowany trójfazowy obwód elektryczny, oddzielne zabezpieczenia różnicowoprądowe (RCD) i nadprądowe (MCB), a także ochronniki przepięciowe.
- **Moc:** Dla obiektów komercyjnych (parkingi, biurowce) wytyczne narzucają instalację punktów min. 22 kW AC.
- **Bezpieczeństwo pożarowe:** Stacje powinny być wyposażone w główny wyłącznik prądu. W przypadku garaży podziemnych obowiązują dodatkowe obostrzenia dotyczące lokalizacji i zabezpieczeń ppoż.

Wymogi dla stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN usytuowanie stacji na pierwszej kondygnacji nadziemnej („poziom 0”)

Zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225):

§ 182. Pomieszczenie stacji transformatorowej może być sytuowane w budynkach o innym przeznaczeniu (tzw. budynki niemieszkalne, np. budynki użyteczności publicznej: przeznaczone na potrzeby administracji publicznej, oświaty, nauki, usług), jeżeli są spełnione warunki określone w **§ 96** oraz:

- 1) zostanie zachowana odległość pozioma i pionowa od pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi co najmniej 2,8m;
- 2) ściany i stropy będą stanowiły oddzielenia przeciwpożarowe oraz będą miały zabezpieczenia przed przedostawaniem się cieczy i gazów.

§96. 1. *Pomieszczenie techniczne, w którym są zainstalowane urządzenia emitujące hałasy lub drgania, może być sytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi, pod warunkiem zastosowania rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych, zapewniających ochronę sąsiednich pomieszczeń przed uciążliwym oddziaływaniem tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami **§ 323 ust. 2 pkt 2** (pomieszczenia w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy chronić przed hałasem pochodzącym od instalacji i urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie budynku) i **§ 327** (instalacje i urządzenia, stanowiące techniczne wyposażenie budynku mieszkalnego, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej, nie mogą powodować powstawania nadmiernych hałasów i drgań, utrudniających eksploatację lub uniemożliwiających ochronę użytkowników pomieszczeń przed ich oddziaływaniem) oraz Polskich Norm dotyczących dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach oraz oceny wpływu drgań na budynki i na ludzi w budynkach.*

2. *Podpory, zamocowania i złącza urządzeń, o których mowa w ust. 1, powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający przenoszenie niedopuszczalnego hałasu i drgań na elementy budynku i instalacje.*

Wymagania ogólne

1. Stacja transformatorowa SN/nN wewnętrzna w budynku powinna być usytuowana na pierwszej kondygnacji nadziemnej („poziom 0”) w bezpośrednim sąsiedztwie zewnętrznej ściany budynku tak aby kable były bezpośrednio wprowadzone do pomieszczenia stacji oraz z bezpośrednim dostępem z zewnątrz.
2. Stacja powinna posiadać odrębny stały – całodobowy i bezpośredni dostęp dla służb Politechniki Śląskiej celem przeprowadzenia czynności łączeniowych, pomiarowych i eksploatacyjnych w tym wymiany urządzeń stacji.
3. Droga dojazdowa do stacji powinna umożliwiać przejazd sprzętem transportowym i dźwigowym o nacisku osi 80kN uwzględniającym obciążenia wynikające z transportu transformatorów SN/nN, rozdzielnic SN i nN.
4. Lokalizacja oraz rozwiązania techniczne przepustów lub kanałów muszą umożliwiać wprowadzenie do stacji linii kablowych SN i nN poprzez przygotowaną kanalizację kablową (kanały) bez konieczności ingerencji w konstrukcję i elementy budynku.
5. Rozwiązania konstrukcyjno – budowlane stacji powinny zapewniać bezpieczeństwo obsługi i osób postronnych przed skutkami działania gorących gazów mogących powstać w wyniku zwarć w rozdzielnicy SN.
6. Konstrukcja stacji wyposażona w wentylację grawitacyjną.
7. Stopień ochrony stacji – nie mniejszy niż IP 43 (ochrona przed obiektami większymi od 1mm (np. cienki drut i gwoździe) / ochrona przed deszczem i spryskiwaniem, kiedy obudowa wychylona jest pod kątem do 60° od pionu w dowolną stronę).
8. Stacja – konstrukcyjnie po stronie SN, funkcjonalnie i gabarytowo przygotowana do zabudowy rozdzielnicy SN 5 polowej.
9. Rozdzielnica SN – jako równoważne dopuszcza się rozwiązania o izolacji powietrznej, stało-powietrznej lub gazowej.
10. Stacja – konstrukcyjnie po stronie nN, funkcjonalnie i gabarytowo przygotowana do zabudowy rozdzielnicy nN wyposażonej w 12 pól odpływowych z rozłącznikami o wielkości 2.

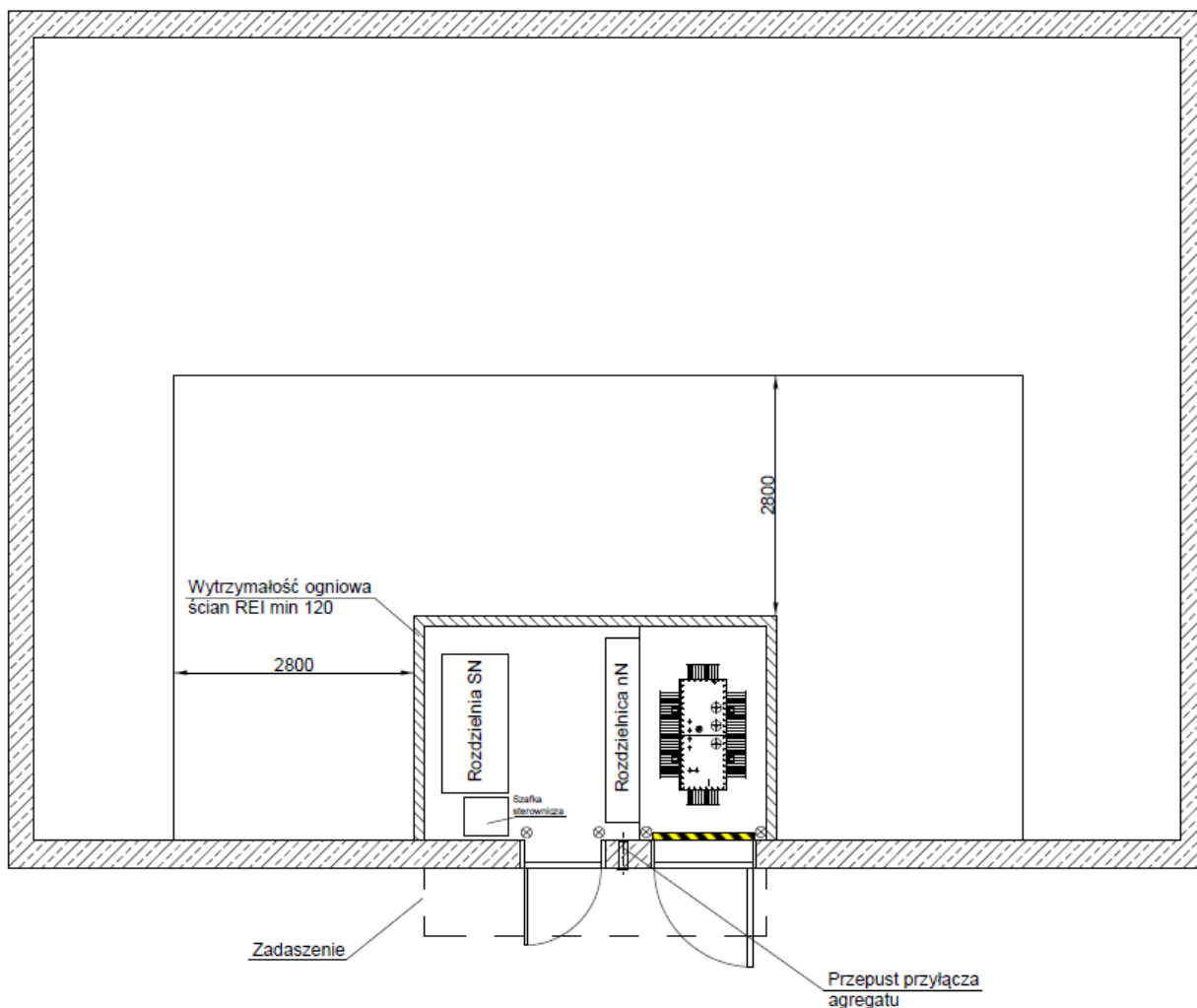
Konstrukcja stacji

1. Pomieszczenia dla rozdzielnicy średniego napięcia o minimalnych wymiarach 2m szerokości wzdłuż zabudowanej rozdzielnicy SN oraz min 2,25m szerokości wzdłuż ściany prostopadłej do zabudowanej rozdzielnicy SN.
2. Pomieszczenia dla komory transformatora o minimalnych wymiarach 1,8m szerokości wzdłuż drzwi transportowych transformatora oraz 2m szerokości wzdłuż ściany prostopadłej do drzwi. Pomieszczenia stacji o klasie odporności ogniowej REI120. W przypadku spodziewanego zapotrzebowania na moc przekraczającego 630kVA przewidzieć dodatkowe miejsce dla potrzeb drugiej jednostki transformatorowej o tych samych parametrach.
3. Pomieszczenia dla rozdzielnicy niskiego napięcia o minimalnych wymiarach 2m szerokości wzdłuż zabudowanej rozdzielnicy nN oraz min. 2m szerokości wzdłuż ściany prostopadłej do zabudowanej rozdzielnicy nN.
4. Dopuszcza się wspólne pomieszczenie dla rozdzielni SN i nN, które spełni wymagania opisane w ww pkt. 1 i 3 oraz 4.
5. Powierzchnia pomieszczeń musi umożliwiać montaż i demontaż urządzeń, prawidłową obsługę, konserwację i eksploatację.
6. Zapewnienie pomieszczeniom (przede wszystkim komórce transformatorowej) odpowiedniej wentylacji grawitacyjnej. Stację należy wyposażyć w otwory wentylacyjne nawiewne oraz wywiewne. W przypadku stacji zlokalizowanej na poziomie „0” otwory wentylacyjne nawiewne powinny być umieszczone w drzwiach lub dolnej części ściany oraz wywiewne umieszczone w górnej części pomieszczenia. Dolna krawędź otworu wentylacyjnego musi się znajdować minimum 20cm nad poziomem terenu. Wentylacja powinna zapobiegać skraplaniu się pary wodnej wewnątrz pomieszczenia.

7. Pomieszczenia wyposażone w instalację oświetleniową zabezpieczoną bezpiecznikiem topikowym o wartości dobranej do oświetlenia.
8. Komora transformatora ze szczelną misą olejową o pojemności nie mniejszej niż objętość oleju zawartego w transformatorze o mocy 630kVA lub odpowiednio wyprofilowaną podłogą zdolną pomieścić 100% oleju transformatora. Wymagania nie stosuje się w przypadku zastosowania transformatorów suchych.
9. Przedział transformatora oddzielony od drzwi do komory transformatora dielektryczną barierką z tabliczką ostrzegawczą. Jej głównym zadaniem jest fizyczne odgrózdzenie strefy niebezpiecznej, bez ryzyka przewodzenia prądu elektrycznego w przypadku kontaktu z instalacją pod napięciem.
10. Rozdzielnice SN i nN zamontowane w sposób zapewniający ich stabilność. Obudowa i elementy nośne zamontowanych rozdzielnic muszą pozostawać nieruchome w czasie wykonywania w nich czynności łączeniowych. Wszystkie krawędzie i elementy rozdzielnic dostępne dla obsługi w czasie wykonywania czynności łączeniowych – gratowane (pozbawione zadziorów, odprysków i ostrych pozostałości materiału).
11. Kanały kablowe SN wyposażone w szczelne przepusty SN oraz kanały kablowe nN – rozwiązania prefabrykowane wielokrotnego użytku z uszczelniaczami (wodoszczelne 5 bar i gazoszczelne 3 bar).
12. Kanały kablowe umożliwiające ustawienie rozdzielnic i wprowadzenie do nich linii kablowych. Szerokość i głębokość kanałów: odp. SN – 60 x 80, nN – 40 x 50.
13. W przypadku zastosowania przepustów dla uziemienia zastosować rozwiązania prefabrykowane wielokrotnego użytku z uszczelniaczami (wodoszczelne 5 bar i gazoszczelne 3 bar).
14. Wykonać dedykowany ciąg techniczny w postaci kanału kablowego lub otworu o średnicy min. 60mm zamykanego zaślepką wielokrotnego użytku z możliwością jej demontażu wyłącznie od wewnętrznej strony pomieszczenia, dla potrzeb tymczasowego podłączenia agregatu prądotwórczego.
15. Piwnica kablowa zabezpieczona od zewnątrz powłoką hydroizolacyjną przed niszczącym wpływem wód gruntowych.
16. Transformator zamontowany na wibroizolatorach zapobiegających przemieszczeniu.
17. Dla transportu transformatora mocy przewidzieć możliwość zestawienia z samochodem oraz gładkie posadzki bez progów (trasa umożliwiająca manewrowanie transformatorem). W przypadku konieczności zjazdu po pochylni przewidzieć urządzenia i konstrukcje np. haki mocujące o obliczonej wytrzymałości umożliwiające zamocowanie i bezpieczne stoczenie transformatora.
18. Stalowe szyny jezdne w komorze dla wprowadzenia transformatora o górnej rzędnej zlicowanej z progiem drzwi do komory (rozstaw i szerokość szyn dopasowany do kółek jednostki docelowej, ustawienie szyn osiowo w świetle drzwi), próg w drzwiach do komory maksymalnie 5cm.
19. Drzwi i żaluzje powinny być wykonane z malowanego proszkowo aluminium, zabezpieczonego przed korozją pasywacją tytanową lub stali ocynkowanej ogniowo, malowane (system duplex) i przystosowane do podłączenia połączeń wyrównawczych z Główną Szyną Uziemiającą stacji.
20. Wszystkie drzwi powinny otwierać się na zewnątrz, być wyposażone w zabezpieczenie przed samoczynnym zamknięciem, blokadę położenia w stanie otwarcia, oraz usytuowane w sposób umożliwiający ich jednoczesne pełne otwarcie. Stacja z drzwiami lub żaluzjami wentylacyjnymi na zewnętrznych ścianach budynku powinna być wyposażona w zabezpieczenia przeciw nawiewaniu pyłu, deszczu, śniegu oraz posiadać zintegrowaną ochronę przed dostawaniem się insektów. W przypadku stosowania siatek zabezpieczających przed insektami powinny być one trwałe i wykonane z materiałów nieulegających korozji lub zabezpieczonych przed korozją. Należy stosować drzwi w wykonaniu dwupłaszczowym z izolacją powietrzną lub z wypełnieniem innym materiałem izolacyjnym niepalnym. Drzwi stacji oznaczyć tabliczkami informacyjnymi: „komora transformatora”, „rozdzielnia SN”, „rozdzielnia nN”. Wewnątrz stacji transformatorowej należy umieścić opisy pól SN i nN oraz

wartości wkładek bezpiecznikowych. W każdej części stacji transformatorowej tj. rozdzielnia SN, nN, komora transformatora należy zamontować tabliczkę ostrzegawczą „Pod Napięciem”. Tabliczki montowane poprzez nitowanie. Dopuszcza się mocowanie tablic poprzez trwałe ich przyklejenie.

Rys.1 Przykład rozmieszczenia urządzeń w stacji transformatorowej SN/nN w pomieszczeniu budynku na poziomie "0".



Legenda:

- ⊗ Oprawa przemysłowa LED
- Barierka ochrona ogradzająca wejście do komory transformatora

Uwaga:

1. Należy zachować minimum 2,8 m odległości poziomej i pionowej od zewnętrznej ściany stacji transformatorowej do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi.
2. Natężenie oświetlenia w pomieszczeniu stacji 200 lx.

Rys.2 Przykład elewacji stacji transformatorowej SN/nN w pomieszczeniu budynku na poziomie "0".

