

# OPIS TECHNICZNY

## 1 Podstawy opracowania

- zlecenie inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

## 2 Zakres opracowania

- wewnętrzne linie zasilające,
- rozdzielnice,
- instalacja gniazd i zasilania urządzeń 230/400V,
- instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalacje odgromowa, uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- monitoring CCTV,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona przeciwpożarowa,
- ochrona przeciwporażeniowa.

## 3 Zasilanie i pomiar energii

Moc zapotrzebowana projektowanej instalacji wynosi 19,74kW i zostanie pokryta z mocy przyłączeniowej określonej na 70kW. W przypadku przekroczenia mocy, zaleca się wystąpienie z wnioskiem o zwiększenie mocy do właściwego zakładu energetycznego. Ewentualne wystąpienie z wnioskiem o wzrost mocy pozostaje w gestii inwestora. Instalacja odbiorcza budynku (rozdzielnica RG) jest zasilana dwoma liniami kablowymi typu YAKY 4x120 (zasilanie podstawowe i rezerwowe) z istniejącego złącza ZK (własność Enea Operator) zabudowanego w ścianie na prawo od wejścia głównego do budynku. Linia zasilająca rezerwowa jest obecnie nieczynna. Układ pomiarowo-rozliczeniowy zrealizowano jako półpośredni i zabudowano w istniejącej rozdzielnicy RG. W związku z planowaną wymianą rozdzielnicy głównej RG projektuje się przeniesienie układu pomiarowo-rozliczeniowego tj. modułu licznikowego wraz z modułem przekładnikowym do nowej rozdzielnicy. Wytyczne dla zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego:

- Przedział zasilania:
  - za rozłącznikiem głównym 250A (w przedziale zasilania/zabezpieczenia przedlicznikowego) zabudować zabezpieczenie przedlicznikowe w postaci rozłącznika bezpiecznikowego typu RBK1, wyposażonego we wkładki topikowe WT-00 gG/160A,
  - za zabezpieczeniem przedlicznikowym (w przedziale przekładników/odpływów) dostosować miejsce do montażu istniejących przekładników prądowych tj. zamontować szyny przekładnikowe miedziane Cu 40x5,
  - wykonać mostki kablowe 3xYLY 120 0,6/1,0kV między zabezpieczeniem przedlicznikowym, a szynami przekładnikowymi,
  - wykonać mostki kablowe 3xYLY 120 0,6/1,0kV od szyn przekładnikowych (za przekładnikami od strony zasilania) do proj. układu szynowego 250A
- Miejsce do montażu przekładników :
  - minimalna głębokość modułu przekładników -145mm od płyty montażowej,
  - do montażu przekładników stosować szyny gołe Cu 40x5mm tak, żeby przekładniki zamontować w jednej osi,
  - wykonać otwory w szynach stałych o średnicy 13mm,
  - do skręcenia szyn stałych z szynami przekładników stosować śruby M12x30 o twardości 8,8, oraz nakrętkami samozaprasowującymi M12,
  - wykonać otwory w szynach stałych (przed przekładnikami od strony zasilania) o średnicy 6mm dla podłączenia obwodów napięciowych; stosować śruby M5.

- Uwagi końcowe:
  - Wszystkie urządzenia do układu pomiarowego włącznie, przystosować do oplombowania.
  - Z istniejącej rozdzielnicy głównej przenieść istniejące przekładniki prądowe, które zabudować zgodnie z wytycznymi i schematem z rys. 4/E,
  - Od przekładników do listwy zaciskowej SKA-1P obwody prądowe oraz obwody napięciowe wykonać przewodami typu YKSY o izolacji 0,6/1kV - prądowe o przekroju 2,5mm<sup>2</sup>/ i napięciowe o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>/.
  - Od listwy zaciskowej do licznika obwody prądowe i napięciowe wykonać przewodami typu DY - prądowe o przekroju 2,5mm<sup>2</sup>/ i napięciowe o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>/.
  - Do uzwojenia wtórnego przekładników zabrania się przyłączania innych urządzeń.
  - Stosować wyroby i rozwiązania posiadające odpowiednie atesty, świadectwa, certyfikaty i deklaracje, dopuszczające do stosowania w budownictwie.

W projektowanej rozdzielnicy głównej RG przewidzieć miejsce dla dodatkowej tablicy licznikowej i zabezpieczeń dla istniejącej pompy p.poż.

#### **4 Rozdział energii**

##### Rozdzielnica główna RG

Projektuje się nową rozdzielnicę główną RG, planowaną w auli pom. L.1.01 w miejsce istniejącej rozdzielnicy RG – montaż rozdzielnicy w istniejącej wnęce. Rozdzielnica wykonana w wolnostojącej obudowie modułowej metalowej I klasy izolacji, wyposażonej w drzwi zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP54. Prąd znamionowy rozdzielnicy – 250A. Zasilanie od dołu. Odpływy od góry/dołu. W rozdzielnicy dokonać rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielnicy pozostawić 30% rezerwy miejsca. Z rozdzielnicy zasilic wszystkie istniejące obwody zachowując poprawność połączeń oraz zgodnie ze schematem z rys. 4/E. Niewykorzystane miejsce w istniejącej wnęce po demontażu starej rozdzielnicy RG zabudować płytami G/K (ostateczne rozwiązanie uzgodnić z inwestorem).

##### Rozdzielnica piwnicy R1

Projektuje się rozdzielnicę piwnicy R1, planowaną w pom. L.0.04 wykonaną w wolnostojącej obudowie metalowej I klasy izolacji, wyposażonej w drzwi zamykane na klucz, o stopniu ochrony IP54. Prąd znamionowy rozdzielnicy – 100A. Rozdzielnicę R1 zasilic z rozdzielnicy RG z przewidzianego do tego celu zabezpieczenia kablem YKY 5x25. Kabel zasilający w piwnicy prowadzić w rurze osłonowej z PCV $\Phi$ 50 nad rurami z wodą. Szyne ochronną PE w rozdzielnicy uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielnicy pozostawić 30% rezerwy miejsca. Z rozdzielnicy R1 zasilic wszystkie projektowane instalacje w piwnicy w pom. L.0.01, A.0.07. Schemat rozdzielnicy pokazano na rysunku 5/E.

#### **5 Rozprowadzenie energii**

- stosować kable typu Y(A)KY, YKSY o izolacji 0,6/1kV,
- stosować przewody typu YDY o izolacji 450/750V,
- główne ciągi przewodów układać w ścianach pod min. 5mm warstwą tynku, a w miejscach gdzie to niemożliwe w korytkach elektroinstalacyjnych z PCV natynkowo,
- w auli przewody zasilające jednostki wewnętrzne klimatyzacji prowadzić nad sufitem podwieszanym w istniejących trasach kablowych; w razie konieczności brakujące odcinki tras kablowych dobudować w miarę potrzeb; zabrania się układania przewodów bezpośrednio na suficie podwieszanym; dopuszcza się wykonanie odejść od głównych tras kablowych w rurek osłonowych typu RL lub peszlach; jednostki wewnętrzne klimatyzacji w auli zasilic z rozdzielnicy głównej RG zgodnie ze schematem 4/E,
- zasilanie do jednostek zewnętrznych klimatyzacji prowadzić przez aulę nad sufitem podwieszanym w projektowanym korycie kablowym; obok pionu instalacji sanitarnych (do jednostek zewnętrznych klimatyzacji) wykonać pion za pomocą rury PCV $\Phi$ 100, aż do miejsca montażu jednostek zewnętrznych klimatyzacji (dach); przejście przez dach wykonać za pomocą uniwersalnego przepustu odpornego na UV typu łabędzia szyja; jednostki zewnętrzne zasilic z rozdzielnicy głównej RG zgodnie ze schematem 4/E,
- miejsca przejść kabli i przewodów przez przegrody i dach zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikiem wilgoci,
- zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji,

## **6 Instalacja gniazd 230V i zasilanie urządzeń 230/400V**

- w pomieszczeniach sanitarnych, gospodarczych, technicznych i magazynowych, montować gniazda o stopniu ochrony IP44,
- obwody gniazd ogólnych 230V, wykonać przewodami YDY 3x2,5 zabezpieczonymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B16 z członem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym 30mA,
- montować nie więcej niż 10 gniazd 230V na jednym obwodzie,
- istniejące obwody gniazdowe w sali gimnastycznej pom. L.0.01 przyłączyć do projektowanego obwodu gniazdowego,
- w sali gimnastycznej pom. L.0.01 przewidziano załączanie zasilania proj. obwodów gniazdowych oraz obwodu wentylatora ściennego przełącznikami piórkowymi zamontowanymi w panelu sterowania PS,
- wentylatory ścienne w pozostałych pomieszczeniach zasilić przewodami YDY 3x1,5 z łączników oświetlenia (istniejących / projektowanych; obwody istniejące są zabezpieczone),
- szafki/urządzenia sterownicze i rozruchowe urządzeń sanitarnych i technologicznych oraz oprzewodowanie między nimi, pozostaje w zakresie dostawców poszczególnych urządzeń,
- projektowane urządzenia zasilić zgodnie ze schematami z rysunków 4/E i 5/E.

## **7 Instalacja oświetlenia podstawowego**

Natężenie oświetlenia w pomieszczeniach objętych opracowaniem dostosowano do wymagań normy PN-EN 12464-1. Wymagane natężenie pokazano w tabeli zestawienia pomieszczeń na rysunku 1/E. Projektuje się wysokowydajne, energooszczędne oprawy ze źródłami LED.

Sterowanie oświetleniem w sali gimnastycznej pom. L.0.01 odbywać się będzie za pomocą przełączników piórkowych zabudowanych w panelu sterowania PS i styczników zabudowanych w rozdzielnicy piwnicy R1. W pozostałych pomieszczeniach sterowanie oświetleniem odbywać się będzie przy użyciu typowych łączników. W pomieszczeniach sanitarnych, gospodarczych, technicznych i magazynowych montować łączniki o stopniu ochrony min. IP44. Oprawy montować wg. wytycznych z legend zawartych na rysunkach. Obwody oświetlenia wykonać przewodami YDY 3x1,5.

## **8 Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wyłączenia zasilania w pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne oraz tzw. oświetlenie awaryjne przeszkodowe, umożliwiające bezpieczne opuszczenie pomieszczeń i dojście do ciągów komunikacyjnych. Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi CNBOP. Awaryjny czas świecenia opraw wynosi co najmniej 1h. Oprawy montować tak, aby nie były zasłonięte przez inne elementy, jednak nie niżej niż na wysokości 2m. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego mierzone w osi drogi ewakuacji musi być  $>1\text{lx}$ . W przypadku dróg o szerokości większej od 2m natężenie należy mierzyć jak oświetlenie dróg równoległych o szerokości 2m. W strefach otwartych natężenie oświetlenia musi być  $>0,5\text{lx}$ . Zgodnie z normą PN-EN 1838 w pobliżu urządzeń p.poż np. hydrantów, punktów pierwszej pomocy należy przewidzieć dodatkową oprawę awaryjną, zapewniającą natężenie  $5\text{lx}$  w odległości 2 metrów od tych urządzeń. Rodzaj piktogramu oraz ich rozmieszczenie skonsultować ze specjalistą do spraw p.poż, a ewentualne braki w oznakowaniu dróg ewakuacyjnych uzupełnić piktogramami fotoluminescencyjnymi.

## **9 Instalacja odgromowa i uziemienia**

- Ochronę odgromową zaprojektowano wg normy PN-EN 62305.
- Wykonać uziom pionowy szpilkowy za pomocą pręta FeZn  $\Phi 16$ , 1 metr od krawędzi opaski budynku zakończony złączem krzyżowym w puszcze dogruntowej; uziom pobijać aż do osiągnięcia wymaganej rezystancji uziemienia,
- Od złącza krzyżowego wyprowadzić płaskownik FeZn 30x4, który wprowadzić przez ścianę zewnętrzną budynku (w okolicy złącza kablowego ZK) do budynku; przez piwnicę płaskownik prowadzić na ścianie/suficie na typowych uchwytych dystansowych montowanych co 0,5m; płaskownik wprowadzić do rozdzielnicy głównej RG,
- Wszelkie połączenia płaskownika wykonać jako skręcane, połączenia zabezpieczyć wazeliną techniczną,

- Projektowane elektryczne urządzenia dachowe wystające ponad chronioną przestrzeń chronić zwodami pionowymi / iglicami odgromowymi. Zachować odstęp izolacyjny od chronionych urządzeń min. 1m,
- Projektowane zwody poziome niskie wykonać drutem FeZn Ø8mm, ułożonym na typowych uchwytach dystansowych betonowych w tworzywie klejonych do powierzchni dachu. Uchwyty mocować co 1,0m. Projektowane zwody poziome połączyć z istniejącymi zwodami poziomymi na dachu.
- Zachować normatywne odstępy izolacyjne zwodów poziomych i pionowych od chronionych urządzeń.
- Wszelkie połączenia na dachu wykonywać jako skręcane. Gwinty konserwować wazeliną techniczną.
- Rezystancja wypadkowa uziemienia  $R < 10\Omega$ .
- Instalacje odgromową i uziemienia pokazano na rysunkach 1/E i 3/E.

#### 10 Instalacja połączeń wyrównawczych

- Przy rozdzielnicy RG zamontować główną szynę uziemiającą GSU, do której przyłączyć wszystkie lokalne szyny uziemiające oraz za pomocą linki LgYżo 6 wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce w przyległych pomieszczeniach.
- Przy rozdzielnicy R1 zamontować lokalną szynę uziemiającą LSU, którą dodatkową przyłączyć linką LgY 1x25 do GSU. Do lokalnej szyny uziemiającej przyłączyć za pomocą linki LgYżo 6 wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce w przyległych pomieszczeniach.
- Do szyn uziemiających umożliwić swobodny dostęp.

#### 11 Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy RG zamontować ogranicznik przepięć typu T1+T2 w układzie sieci typu TN-S będący kombinacją odgromników iskiernikowych gazowych oraz ochronników warystorowych. Ochronniki T1+T2 o prądzie:

- udarowym na biegun  $I_{imp}=25kA$  (10/350µs),
- udarowym razem w ograniczniku  $I_{total}=50kA$  (10/350µs),
- znamionowym prądzie wyładowczym na biegun  $I_n=40kA$  (8/20µs),
- maksymalnym prądzie wyładowczym na biegun  $I_{max}=100kA$  (8/20µs),
- maksymalnym prądzie wyładowczym razem w ograniczniku  $I_{total}=210kA$  (8/20µs),
- oraz poziomie ochrony napięciowej  $U_p \leq 1,5kV$  przy  $I_{max}$ .

W rozdzielnicy R1 zamontować warystorowy ogranicznik przepięć typu T2 w układzie sieci typu TN-S. Ochronniki T2 o prądzie:

- znamionowym prądzie wyładowczym na biegun  $I_n=30kA$  (8/20µs),
- maksymalnym prądzie wyładowczym na biegun  $I_{max}=70kA$  (8/20µs),
- oraz poziomie ochrony napięciowej  $U_p \leq 1,4kV$  przy  $I_n$ .

#### 12 Ochrona przeciwpożarowa

##### Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Dla odcięcia zasilania całego obiektu, projektuje się obwód przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Zadziałanie przycisku, zlokalizowanego przy głównym wejściu do budynku spowoduje wyzwolenie wyłącznika przeciwpożarowego zabudowanego w rozdzielnicy głównej RG (wyłącznik p.poż. w postaci rozłącznika). Nad przyciskiem umieścić tabliczkę z napisem „Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu”. Na elewacji rozdzielnicy głównej RG umieścić napis „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. Obwód przycisku wykonać przewodem ognioodpornym typu NHXH FE180/E90 0,6/1kV PH90 3x2,5mm<sup>2</sup>.

##### Zasilanie zestawu hydroforowego p.poż

Zasilanie istniejącego zestawu hydroforowego wyprowadzić kablem ognioodpornym 3x NHXH FE180/E90 0,6/1kV PH90 1x16mm<sup>2</sup> sprzed wyłącznika głównego. Kabel wprowadzić na planowane zabezpieczenie przewidziane w rozdzielnicy RG. Do zacisków wyjściowych zabezpieczenia zestawu hydroforowego p.poż. przyłączyć kabel istniejący.

##### Przejścia przeciwpożarowe

Przejścia przewodów przez przegrody o odporności ogniowej EI wykonać jako przeciwpożarowe stosując system ochrony przeciwpożarowej o odpowiedniej szczelności i izolacyjności ogniowej np. CP-671 EI120.

### 13 Ochrona przeciwporażeniowa

Środki ochrony przeciwporażeniowej zaprojektowano wg normy PN-IEC/HD 60364. Instalację wykonać w układzie sieci typu TN-S. Miejsce rozdziału układu sieci (rozdzielnica RG) z TN-C na TN-S uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez izolację fabryczną oraz obudowy urządzeń. Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana za pomocą szybkiego samoczynnego wyłączania zasilania, z wykorzystaniem wyłączników nadmiarowo-prądowych i wkładek topikowych. Ochrona uzupełniająca zostanie zrealizowana za pomocą wysokoczułych wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA.

### 14 Instalacja monitoringu CCTV

Projektuje się system monitoringu oparty o kamery wysokiej rozdzielczości IP PoE w obudowach wandaloodpornych. Kamery kopułkowe wyposażone w przetwornik 2Mpx CMOS, obiektyw stały 2,8mm F2.0 (kąt widzenia H:107,8°, V:56,7°) z funkcją korytarzową. Kamery montować na ścianach poprzez dedykowany uchwyt ścienny do kamer kopułkowych. Instalację do kamer wykonać przewodami F/UTP 4x2x0,5 kat. 5E. Instalację do kamer układać w istniejących zabudowach z G/K lub istniejących trasach kablowych. W miejscach gdzie to niemożliwe instalację do kamer układać natynkowo w listwach elektroinstalacyjnych z PCV.

Dla zasilania kamer przewidziano switch wyposażony w 16 portów PoE 10/100Mbps z funkcją zasilania umożliwiającą transmisję do 250m. Dla rejestracji obrazu z kamer przewidziano montaż rejestratora przystosowanego do współpracy z projektowanym systemem kamer wizyjnych. Wszelkie urządzenia tj. switch, rejestrator i urządzenia pomocnicze zainstalować w pom. dyrektora szkoły (2 piętro). Oprzewodowanie ze wszystkich kamer wprowadzić do gabinetu dyrektora po istniejących trasach, w razie potrzeby dobudować nowe w listwach elektroinstalacyjnych z PCV. Schemat blokowy systemu monitoringu pokazano na rysunku 6/E. Lokalizację montażu kamer pokazano na rysunkach 1/E i 2/E.

### 15 Bilans mocy

#### Projektowana instalacja

Lp.	Nazwa odbiornika	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
1.	Urządzenia 230/400V	28,2	0,7	19,74
2.	Gniazda 230V			
3.	Oświetlenie			
	<b>RAZEM</b>	<b>28,2</b>		<b>19,74</b>

### 16 Uwagi końcowe

- Wykonać badania odbiorcze instalacji,
- stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- dla urządzeń przeciwpożarowych przeprowadzić odpowiednie próby i badania potwierdzające prawidłowość ich zadziałania,
- prace wykonać zgodnie z projektem, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. z 2002 r. nr 75 poz 690 z późn. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz obowiązującymi przepisami i normami,
- projekt objęty ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83).

**PROJEKTANT:**

mgr inż. Marek Żelawski