

Inwestor:	AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA im. St. Staszica 30-059 Kraków, al.Mickiewicza 30
Generalny Projektant:	Firma Projektowo Wykonawcza „ELTECH” s.c. 30 – 690 Kraków ul. Ciasna 8c tel / fax mod. (12) 657-02-68, tel kom. 601-818-514 e-mail: eltech_sc@pro.onet.pl

**REMONT INSTALACJI ODGROMOWEJ
I ELEKTRYCZNEJ NA DACHU BUDYNKU U-11
AGH W KRAKOWIE**

BRANŻA ELEKTRYCZNA

<u>ZESPÓŁ PROJEKTOWY</u>					
LP	Projektant	Branża	Numer uprawnień	Data	Podpis
1	mgr inż. Kazimierz Machnik projektant	Elektryczna	upr. nr GP.IV-8388/270/77	05.2023	
2	inż. Anna Podraza sprawdzający	Elektryczna	upr. nr GP.IV-8388/14/78	05.2023	
Numer projektu		Miejscowość			Egz.Nr
1/23 E		Kraków			

Arkusz uzgodnień wewnętrznych projektu 1/23 E

REMONT INSTALACJI ODGROMOWEJ I ELEKTRYCZNEJ NA DACHU BUDYNKU U-11 AGH W KRAKOWIE

Zakres	Imię i Nazwisko	Uwagi
Rzecznawca d/s. Sanitarno-higienicznych	Nie dotyczy	
Rzecznawca d/s. BHP	Nie dotyczy	
Rzecznawca d/s. p.pożarowych	Nie dotyczy	
Uzgodnienia inne		
Dział Elektryczny	Użytkownicy	

2 Spis zawartości

1. Metryka projektu
2. Spis zawartości
3. Warunki techniczne podłączenia
4. Opis techniczny
5. Zdjęcia nr 133803, 140847, 140913, 141713, 141727
6. Dokumenty formalne
7. Zestawienie materiałów
8. Spis rysunków

1. Instalacja odgromowa i ogrzewania koryt
2. Tablica T2.1
3. Tablica T2.2
4. Pomiar uziomów

9. Zestawienie kosztów
10. STWIORB

Uwagi:

1. Niniejszą dokumentację rozpatrywać z dokumentacjami innych branż:
 - BP. AML ARCHITEKCI 06.2022 - architektura
 - APP 03.2022 Branża sanitarna – wentylacja
 - APP 04.2022 Branża elektryczna
 - EXDesing Projekty i Ekspertyzy 10.2022 Instalacje Fotowoltaiczne
 - ELARS s.c. 08.2022 Instalacja fotowoltaiczna – instalacje i konstrukcje
 - APP 04.2022 Przebudowa budynku basenu AGH - branża elektryczna

3 Opis techniczny

- 3.1 Stan istniejący i projektowane zmiany
- 3.2 Pomiary kontrolne uziomów
- 3.3 Tablice bezpiecznikowe T2.1 i T2.2
- 3.4 Instalacja odgromowa
- 3.5 Instalacja ogrzewania koryt

3.1 Stan istniejący i projektowane zmiany

U-11 jest budynkiem użyteczności publicznej, wykorzystywany jako budynek krytej pływalni, związany ze szkolnictwem wyższym Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Budynek położony jest przy ul. Jana Buszka 4. Został zrealizowany w roku 2008 wg dokumentacji opracowanej przez NEOINVEST Sp. z o.o. w Kielcach. Instalacje elektryczne znajdują się w tomie 17.

Jest budynkiem średniowysokim o 2 kondygnacjach naziemnych z podpiwniczeniem. Dach budynku podzielony jest na trzy części. Dwie części boczne przykryte są dachem łukowym a część środkowa przykryta jest dachem pulpitowym. Pokrycie dachu wraz z obróbkami wykonane jest z blachy cynkowo-tytanowej ułożonej na rąbek.

Zgodnie z opisem zamieszczonym w dokumentacji powykonawczej, pod fundamentem budynku został wykonany uziom fundamentowy z bednarki Fe/Zn 50x4 mm ułożony na obwodzie budynku.

Przewody odprowadzające ułożono na ścianach bocznych budynku pod tynkiem w rurze ochronnej z drutu Fe/Zn $\phi 8$ mm. Przewód odprowadzający połączony jest z przewodem uziemiającym w złączach kontrolnych (probierczych) zainstalowanych w tynku i przedstawionych na zdjęciu nr 133803.

Na dachu budynku jest wykonana instalacja zwodów niskich wykonanych z drutu Fe/Zn $\phi 8$ mm, które posiadają ślady korozji. Montowane one są do rąbków pokrycia dachowego. Na kalenicy części łukowych budynku zainstalowane są po trzy wentylatory wyciągowe mające poprawić wentylację przestrzeni dachowej. Przewód zasilający te wentylatory prowadzony jest po blasze kalenicy. W nowym projekcie architektury jest stwierdzenie, że wentylatory są niepotrzebne gdyż poprawiona będzie wentylacja przestrzeni dachowej i zwiększony otwór wentylacyjny pod obróbką kalenicy.

Na dachach łukowych budynku zainstalowane są stalowe okrągłe kanały wyrzutni i czerpni powietrza do wentylacji pomieszczeń budynku oraz klimatyzator.

Jedynе wyjście na dachy części łukowych budynku realizowane jest po kłamrach wewnątrz budynku, przez klapy oddymiające o wymiarach 150 x150 cm z klatek schodowych nr 2 i nr 3. Klatki schodowe nr 1 i nr 4 znajdują się na końcach budynku. Istniejące klapy oddymiające w klatkach schodowych 1 i 4 pozwalają wyjść na dachy wejść bocznych do budynku ale nie mają połączenia z dachem głównym. W projekcie branży sanitarnej-wentylacja ujęte jest wykorzystanie istniejących w dachu kłap oddymiających klatek schodowych nr 2 i 3 do montażu czerpni powietrza i kłap upustowych instalacji mechanicznego oddymiania.

Teren wokół budynku jest zagospodarowany przez wykonanie chodników, schodów, nasadzeń roślin, ustawienie donic i innych elementów małej architektury. Na poziomie -1 budynku od strony północnej znajduje się stacja transformatorowa nr 44721

z transformatorem 15/0,4 kV, 630 kVA zasilana liniami średniego napięcia 15 kV ze stacji Tauron nr 4209 i 4389.

W korytach odwadniających i rurach spustowych na dachu budynku ułożone są przewody grzejne zabezpieczające odpływy przed zamarzaniem. W instalacji wykorzystane są kable zmienno-oporowe DEVI. Moc grzewcza przewodu w temperaturze 0°C wynosi 16W/1 m. W otoczeniu lodu 28 W/ 1m. Maksymalna temperatura nagrzewania się kabla wynosi 65°C.

W związku z brakiem szczelności pokrycia dachowego i planowanym ułożeniem na środkowej płaskiej części dachu paneli fotowoltaicznych w ramach planowanych robót ujęta jest wymiana całego pokrycia dachowego wraz z przebudową konstrukcji dachu.

Panele PV i instalacje z nimi związane są ujęte w oddzielnym projekcie. W związku z powyższym konieczne będzie całkowity demontaż przewodów grzewczych. Ułożone przewody grzejne są zniszczone przez wieloletnie użytkowanie i zgodnie z decyzją Dz. Elektrycznego mają być w całości wymienione. Wpusty rynnowe posiadają ogrzewanie o mocy 62 W. Wpusty mają być zdemonstrowane, wyczyszczone i po wykonaniu nowego pokrycia ponownie zamontowane. Cała instalacja ogrzewania rynien i rur spustowych zasilana jest z tablic T2.1 i T2.2 zlokalizowanych na piętrze budynku. W tablicach tych zainstalowane są sterowniki DEVIREG 850 załączające styczniki do których podłączone są obwody grzejne. Do sterowników podłączone są przewody od czujników zintegrowanych temperatury i wilgotności. W tablicy T2.2 sterownik w związku z uszkodzeniem został zdemonstrowany i zamontowany sterownik Viaterm 2K2. Sterownik ten nie ma możliwości sterowania od poziomu wilgotności podłoża w przewodach odprowadzających wodę. W ramach niniejszego projektu przewidziana jest wymiana w tablicach bezpiecznikowych wszystkich elementów związanych z ogrzewaniem koryt. Zainstalowano dodatkowo przełącznik pozwalający na wybranie pracy ogrzewania koryt: automatyczna, załączenie ręczne i wyłączenie.

3.2 Pomiary kontrolne uziomów

W związku z zagospodarowaniem terenu i brakiem możliwości inwentaryzacji uziomu Dział Elektryczny AGH wykonał pomiary kontrolne uziomów miernikiem Sonel PE4. Zgodnie z wynikami pomiarów (rys nr 4) oporność uziemienia odpowiada wymaganiom normy.

Po wyczyszczeniu złącz kontrolnych przedstawionych na zdjęciu nr 133803 i nasmarowaniu styków wazeliną bezkwasową należy wykonać pomiar ciągłości przewodów odprowadzających i uziemiających na dach budynku.

Jeśli oporności będą prawie jednakowe i zbliżone do „0” to można przyjąć, że uziom fundamentowy jest ciągły i odgałęzienia prawidłowe.

3.3 Tablice bezpiecznikowe T2.1 i T2.2

Istniejące tablice bezpiecznikowe przedstawione są na zdjęciach nr 140847, 140913, 141713, 141727. Brak jest schematu ideowego połączenia tablic. Ze względu na konieczność sterowania ręcznego ogrzewaniem do istniejącego schematu dołożono przełącznik z punktem neutralnym środkowym.

Przełącznikiem nr 21A można ustawić pracę ogrzewania w automatyce, załączyć ręcznie i w pozycji środkowej wyłączyć. Schemat tablicy T2.1 pokazany jest na rysunku nr 2, a tablicy T2.2 na rys nr 3.

3.4 Instalacja odgromowa

Dach budynku składa się z trzech części. Elementy skrajne są dachami łukowymi, a część środkowa jest dachem pulpitowym pochylonym w kierunku zachodnim. Cały dach będzie pokryty nową blachą cynkowo-tytanową, która gwarantując dużą odporność na warunki atmosferyczne wymaga dostosowania się do wymagającego reżimu wykonania prac blacharskich jak i instalacyjnych. Wszystkie elementy stykające się z blachą cynkowo-tytanową winny być wykonane ze stali nierdzewnej lub aluminium. Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów z miedzi i stali. Pokrycie dachu nie może być pobrudzone materiałami bitumicznymi i zaprawą betonową. Zabronione jest mocowanie elementów bezpośrednio do podłoża przez materiał pokryciowy.

W związku z gwarancją na wykonanie pokrycia dachu, (trwałość producenta około 80 lat) wszystkie prace nietypowe np. wyprowadzenie przewodów zasilających na dach, muszą być uzgodnione z wykonawcą robót dekarских.

Plan instalacji odgromowej pokazany jest na rysunku nr 1. Na dachach łukowych zastosowane będą zwody niskie mocowane do połączeń rąbkowych blach pokrycia dachowego. Zwody poziome niskie na dachach wykonane będą z drutu ze stali nierdzewnej $\phi 8$ mm, układane na specjalnych uchwytych do takiego drutu mocowanych na rąbku pokrycia. Przy skrzyżowaniu przewodów należy połączyć je nierdzewnym elementem krzyżowym. Również takim elementem należy podłączyć instalację na dachu z przewodami odprowadzającymi w ścianie budynku wyprowadzonymi na dach. Przewody te są istniejące, nie są ujęte w niniejszym projekcie. Na dachu zainstalowane są linowe systemy zabezpieczenia przed upadkiem. Lina tych systemów musi być prowadzona nad instalacją odgromową.

Na środku budynku na dachu pulpitowym zostaną zainstalowane elementy fotowoltaiki. Dach ten będzie chroniony od wyładowań atmosferycznych masztami wysokimi zamocowanymi do ściany budynku i zakończonymi od góry głowicami zamocowanymi na elementach izolacyjnych. Głowice należy połączyć drutem nierdzewnym $\phi 8$ lub kablem wysokonapięciowym do instalacji odgromowej niskiej na dachach łukowych. Elementy pokrycia dachu pulpitowego oraz konstrukcje pod ogniwa fotowoltaiczne winny być połączone między sobą i podłączone do połączeń wyrównawczych budynku. Całość instalacji na tej części dachu ujęta jest w projektach: EXDesing Projekty i Ekspertyzy - Instalacje Fotowoltaiczne
ELARS s.c. - Instalacja Fotowoltaiczna - instalacje i konstrukcje

W miejscach zbliżeń instalacji chronionej do instalacji odgromowej dla zabezpieczenia przed przeskokiem iskrowym należy stosować rurę odgromową sztywną samogasnącą odporną na UV o grubości ścianki min. 5 mm. Lokalizacja tych rur zostanie ustalona bezpośrednio na obiekcie w trakcie realizacji prac.

3.5 Instalacja ogrzewania koryt

Ze względów wytrzymałościowych konstrukcji dachu pulpitowego projektowane panele fotowoltaiczne posiadają dodatkową szybę stanowiącą grzejnik powodujący topienie śniegu na panelu PV. Ze względu na ograniczenie pobieranej energii załączenie elementów grzejnych realizowane jest w odstępach czasowych 10 min.

Grzejniki będą powodować topienie śniegu na panelach PV co poprawi wydajność paneli jak również zmniejszy konieczność odśnieżania ręcznego zainstalowanych paneli. W osiach dachu pulpitowego nad przeszklonym dachem wejścia głównego do budynku zainstalowane są w rynnach przewody grzewcze. Przewody te zasilane są z tablicy T2.2.

Zgodnie z życzeniem Dz. Elektrycznego i stanem istniejących przewodów grzejnych, po demontażu przewody te należy starannie zwinąć i przekazać do Działu Elektrycznego.

Zgodnie z ustaleniami w projekcie należy wykorzystać istniejące kable zasilające od tablic bezpiecznikowych do przewodów grzewczych w odpowiednich korytach odwadniających. W projekcie przyjęto opisy tras kablowych zgodnie z opisem odpływów na wewnętrznej stronie drzwi tablic. Przyjęto, że strona lewa budynku dotyczy koryt od strony zachodniej a strona prawa koryta od strony wschodniej. Obwód nr 1 będzie zasilał przewód grzewczych bez zasilania wpustów rynnowych. Przewód prowadzony będzie w korycie tam i z powrotem. Obwód nr 2 stanowił będzie pojedynczy obwód ogrzewania koryta i przewody wpuszczone do rur spustowych na głębokość około 5 m kabla podwójnego (1 m poniżej terenu). Projektowane jest wpuszczenie kabla do całej rynny spustowej gdyż rynny prowadzone są na zewnątrz budynku. Dodatkowo w spustach dachowych znajdują się grzejniki o mocy 62W. Zasilanie tych grzejników będzie realizowane na oddzielnych obwodach z omawianych tablic. Przy założeniu szerokości koryt około 40 cm i ułożeniu 3 przewodów grzewczych w korycie, na 1 m² przypada maksymalna moc grzewcza 3szt x2,5m dł. x36W/1m = 270W/ m²

Wszystkie kable grzewcze będą samoograniczające. Moc grzewcza tych kabli wynosi 18W/1m przy temperaturze 0 st C. Przy obniżeniu temperatury moc grzewcza kabla wzrasta aby osiągnąć max 36W/1m. Kable te w przypadku skrzyżowania kabli nie ulegną uszkodzeniu tylko będą pobierały mniejszą moc w tym miejscu aby nie osiągnąć temp. dopuszczalnej 65 st C. Kable te jako dwu żyłowe można łączyć ze sobą, oraz na placu budowy łączyć z kablami zasilającymi.

Zgodnie z DTR dla zasilania obwodu z zabezpieczenia C16A można zasilić obwód grzewczy długości 72 m.

Jak opisano w rozdziale tablice bezpiecznikowe sterowanie grzania może być automatyczne, ręczne i wyłączenie. Wybór ten będzie realizowany przełącznikiem nr 21A w tablicach.

Sterowanie automatyczne odbywa się przy pomocy czujnika zintegrowanego temperatura-wilgotność. Czujnik ten należy zainstalować zgodnie z DTR w miejscu gdzie będzie najbardziej narażony na wodę z topniejącego śniegu. Automatyka pracuje w cyklu 3 godzinnym. Załączenie grzania następuje gdy wilgotność jest większa niż nastawiona i temperatura poniżej nastawionej temperatury topnienia. Po trzech godzinach pracy następuje wyłączenie instalacji i po 20 min następuje ponowny automatyczny pomiar temperatury i wilgotności. Jeśli temperatura jest wyższa od nastawionej następuje wyłączenie instalacji. Jeśli warunek nie zostanie spełniony następuje ponowne załączenie instalacji grzewczej. Ogrzewacze wpustów pracują identycznie do instalacji omawianej.

W trakcie prowadzenia prac należy wykonać: pomiary instalacji uziemiającej ciągłości przewodów uziemiających. Pomiary wykonać w obecności przedstawiciela Dz.E. Protokoły z pomiarów przekazać do Dz.E.