

 zyrcon	ZYRCON Sp. z o.o. Ul. Uniwersytetu Poznańskiego 2 Seg. E pok. 7 ,61-614 Poznań, NIP: 972 125 93 94, REGON: 363147101, +48 694487624, biuro@zyrcon.pl
	Pracownia Architektoniczna KJ-styl s.c. Krukowski Jędrzejczak 61-815 Poznań ul. Ratajczaka 26/3 tel. +48 601778109 Regon 632506434 NIP 778-01-07-503 e-mail: lech.krukowski@gmail.com

nazwa elementu projektu budowlanego	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY
nazwa zmiernienia budowlanego	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ POSADOWIONEJ NA BUDYNKU DYDAKTYCZNYM CENTRUM EDUKACYJNEGO USŁUG ELEKTRONICZNYCH UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO W POZNANIU
adres obiektu budowlanego	UL. TOWAROWA 55, POZNAŃ
Kategoria obiektu	VIII
nr działek	DZ. NR 6/3, 6/11, 7/1, 7/2, ARK. 44, OBRĘB POZNAŃ
nazwa inwestora, adres inwestora	UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU AL. NIEPODLEGŁOŚCI 10, 61-875 POZNAŃ

branża funkcja projektowa	imię i nazwisko nr uprawnień	podpis
ARCHITEKTURA PROJEKTANT	mgr inż. arch. LECH KRUKOWSKI 208/90/PW	

POZNAŃ, MAJ 2023

II. SPIS TREŚCI

- I. STR. TYTUŁOWA**
- II. SPIS TREŚCI**
- III. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA**
- IV. OSWIADCZENIE PROJEKTANTA**
- V. CZĘŚĆ OPISOWA**
- VI. CZĘŚĆ OPISOWA:**
 - 1. RODZAJ OBIEKTU
 - 2. ZAMIERZONY SPOSÓB UŻYTKOWANIA ORAZ PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU
 - 3. UKŁAD PRZESTRZENNY ORAZ FORMA ARCHITEKTONICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO,
 - 4. PARAMETRY PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH
 - 5. OPINIA GEOTECHNICZNĄ ORAZ INFORMACJA O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO
 - 6. OPIS ZAPEWNIENIA NIEZBĘDNYCH WARUNKÓW DO KORZYSTANIA Z OBIEKTÓW PRZEZ OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE, W TYM OSOBY STARSZE;
 - 7. PARAMETRY TECHNICZNE OBIEKTU BUDOWLANEGO CHARAKTERYZUJĄCE WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTYWANIE ORAZ NA ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIEDNIE
 - 8. TECHNICZNE, ŚRODOWISKOWE I EKONOMICZNE MOŻLIWOŚCI REALIZACJI WYSOCE WYDAJNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO
 - 9. INFORMACJE O ZASADNICZYCH ELEMENTACH WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO, ZAPEWNIAJĄCYCH UŻYTKOWANIE OBIEKTU BUDOWLANEGO ZGODNIE Z PRZEZNACZENIEM;
 - 10. OPIS TECHNICZNYCH MOŻLIWOŚCI WYKONANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
 - 11. DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ,
 - 12. WIDOKI PRZESTRZENNE
- VII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**
 - A01 – RUT DACHU
 - A02 – PRZEKRÓJ

III. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

URZĄD WOJEWÓDZKI

WYDZIAŁ GOSPODARSTWA I PRZEMISŁU

Nr 203/90/PW



ZŁ ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. arch. Lech Krukowski
Uprawnienia budowlane do projektowania
wszelkich obiektów budowlanych w spec.
architektonicznej w zakresie architektury
Nr ewid. 208/90/PW
na podst. §4 ust. 1 i 2, §13 ust. 1 pkt 1
rozp. MGI z dnia 20.02.75

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie par. 4 ust. 1 i 2, par. 7 i par. 13
ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony
Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że :

Obywatel Lech K R U K O W S K I
magister inżynier architekt

urodzony dnia 6 października 1963 r. w Poznaniu posiada przygotowanie
zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta

w specjalności architektonicznej
w zakresie architektury

Obywatel Lech K R U K O W S K I

jest upoważniony do :

- sporządzania projektów w zakresie rozwiązań :

a/ architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych,

b/ konstrukcyjno-budowlanych obiektów budowlanych w budowni-
ctwie osób fizycznych z wyłączeniem konstrukcji fundamentów
głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyzna-
czalnych,

- w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania
i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania elementów
budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego
obiektów budowlanych z wyłączeniem konstrukcji fundamentów
głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyzna-
czalnych.

BM/

20 MAR 1990

Za zgodność z oryginałem

podpis: *[Signature]*
Miejska Okręgowa Izba Architektów
Pracowniczo-Techniczna
ul. 11.11.1918, 11.11.1918, 11.11.1918



Zastępca Dyrektora

mgr inż. Jerzy Gładysiak

[Signature]

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Wielkopolska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ (wypis z listy architektów)

Wielkopolska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

mgr inż. arch. Lech Krukowski

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **208/90/PW**, jest wpisany na listę członków Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **WP-0303**.

Członek czynny od: 01-03-2002 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 05-04-2022 r. Poznań.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-06-2023 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:
Bartosz Jarosz, Przewodniczący Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

WP-0303-541C-5269-F2AE-DB11

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: www.izbaarchitektow.pl lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.

IV. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że niniejszy Projekt Architektoniczno Budowlany p/n

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ POSADOWIONEJ NA BUDYNKU DYDAKTYCZNYM
CENTRUM EDUKACYJNEGO USŁUG ELEKTRONICZNYCH UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO
W POZNANIU

UL. TOWAROWA 55, POZNAŃ
DZ. NR 6/3, 6/11, 7/1, 7/2, ARK. 44, OBRĘB POZNAŃ

został wykonany zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Ustawy Prawo Budowlane art.34 ust.3d pkt3,
ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego,
obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
Jednocześnie, jesteśmy świadomi odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia

:

mgr inż. arch. Lech Krukowski
Projektant / Architektura

V.CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANEGO

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ POSADOWIONEJ NA BUDYNKU DYDAKTYCZNYM
CENTRUM EDUKACYJNEGO USŁUG ELEKTRONICZNYCH UNIWERSYTETU
EKONOMICZNEGO W POZNANIU

UL. TOWAROWA 55, POZNAŃ
DZ. NR 6/3, 6/11, 7/1, 7/2, ARK. 44, OBRĘB POZNAŃ

1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Rodzaj obiektu budowlanego	instalacja fotowoltaiczna
Kategoria obiektu budowlanego	VIII – inne budowle

2. ZAMIERZONY SPOSÓB UŻYTKOWANIA ORAZ PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO;

2.1 ZAMIERZONY SPOSÓB UŻYTKOWANIA

Zamierzenie budowlane polegające na budowie instalacji fotowoltaicznej, która stanowić będzie dodatkowe źródło energii elektrycznej zasilającej budynek.

2.2 PROGRAM UŻYTKOWY

Budowa instalacji fotowoltaicznej przewidziana została na dachu budynku CEUE.

Projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy szczytowej 131,13 kWp obejmującą :

- montaż paneli PV (279 szt) na dachu budynku; układ paneli z orientacją na południe;
- montaż na dachach rozdzielnic prądu stałego RDC wraz z falownikami
- wykonanie instalacji AC od falowników do rozdzielnicy głównej RG-PV;
- wykonanie głównej tablicy rozdzielczej instalacji fotowoltaicznej RG-PV w budynku;
- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej od RG-PV do istniejącej szafy kablowej;
- rozbudowa instalacji odgromowej, uziemienia i połączeń wyrównawczych dla projektowanej instalacji.

3. UKŁAD PRZESYTRZENNY ORAZ FORMA ARCHITEKTONICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Projektuje się instalację fotowoltaiczną na dachu istniejącego budynku CEUE. Budynek powstał w 2014 r., zaprojektowany został w kształcie litery C, posiada z 5 kondygnacji naziemnych oraz 2 kondygnacje podziemne.

Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna obiektu pozostaje bez zmian.

Układ przestrzenny instalacji tworzą montowane pod kątem 15° prostokątne panele o wymiarach 1,65x1,00 m. Zaprojektowano 279 paneli rozmieszczonych w formie pasów o

długościach od 3,7 do 55,5 m . Panele PV montowane na podkonstrukcji aluminiowej, mocowanej do dachu budynku. Układ paneli z orientacją na południe.

4. PARAMETRY PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH –

Kubatura budynku	70 465 m ³ - bez zmian
Zestawienie powierzchni budynku	13 800,6 m ² - bez zmian
Powierzchnia projektowanych paneli	279szt 460,35m ²
Gabaryty dachu objętego inwestycją	
długość	61,17 m
szerokość	48,83 m
Liczba kondygnacji	5 naziemnych + 2 podziemne
Inne dane -	grupa wysokościowa SW

5. OPINIA GEOTECHNICZNĄ ORAZ INFORMACJA O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Nie dotyczy – instalacja montowana na dachu budynku wyższej uczelni

6. OPIS ZAPEWNIENIA NIEZBĘDNYCH WARUNKÓW DO KORZYSTANIA Z OBIEKTÓW PRZEZ OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE, W TYM OSOBY STARSZE;

Nie dotyczy – instalacja wymagająca wyłącznie specjalistycznych prac serwisowych

7. PARAMETRY TECHNICZNE OBIEKTU BUDOWLANEGO CHARAKTERYZUJĄCE WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTYWANIE ORAZ NA ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIEDNIE

Projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy szczytowej 131,2kWp. Na potrzeby planowanego przedsięwzięcia prognozuje się wykorzystanie zgodnie z PN oraz warunkami technicznymi prowadzenia robót takich wielkości w zakresie zużycia wody, materiałów, paliw oraz energii, które nie wykraczałoby poza zwykłe korzystanie ze środowiska. Przedmiotowa inwestycja nie wpłynie na wielkość zatrudnienia oraz ilości studentów a zatem zapotrzebowanie na media oraz surowce nie zwiększy się.

7.1 ZAPOTRZEBOWANIE I JAKOŚĆ WODY ORAZ ILOŚCI, JAKOŚCI I SPOSOBY ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW ORAZ WÓD OPADOWYCH,

Instalacja zlokalizowana w obrębie istniejących dachów. Spływ wody opadowej bezpośrednio na istniejące połączenie dachów. Inwestycja nie wymaga przebudowy instalacji odwodnienia dachów

7.2 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ GAZOWYCH

Instalacja bezemisyjna

7.3 RODZAJ I ILOŚCI WYTWARZANYCH ODPADÓW

Instalacja nie wytwarza odpadów

7.4 WŁAŚCIWOŚCI AKUSTYCZNE, EMISJA DRGAŃ, ORAZ PROMIENIOWANIE, W SZCZEGÓLNOŚCI JONIZUJĄCEGO, POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO I INNYCH

ZAKŁÓCEŃ

Instalacja nie wytwarza tego rodzaju drgań, promieniowania i innych zakłóceń.

7.5 WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ISTNIEJĄCY DRZEWOSTAN, POWIERZCHNIĘ ZIEMI, W TYM GLEBĘ, WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Instalacja nie wpływa na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne.

8. TECHNICZNE, ŚRODOWISKOWE I EKONOMICZNE MOŻLIWOŚCI REALIZACJI WYSOCE WYDAJNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

Budowa instalacji realizuje zamierzenie realizacji alternatywnego sposobu wytwarzania energii.

9. INFORMACJE O ZASADNICZYCH ELEMENTACH WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO, ZAPEWNIAJĄCYCH UŻYTKOWANIE OBIEKTU BUDOWLANEGO ZGODNIE Z PRZEZNACZENIEM;

Projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy szczytowej 131,13 kWp obejmującą :

- montaż paneli PV (279 szt) na dachu budynku; układ paneli z orientacją na południe;
- montaż na dachach rozdzielnic prądu stałego RDC wraz z falownikami
- wykonanie instalacji AC od falowników do rozdzielnic głównej RG-PV;
- wykonanie głównej tablicy rozdzielczej instalacji fotowoltaicznej RG-PV w budynku;
- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej od RG-PV do istniejącej szafy kablowej;
- rozbudowa instalacji odgromowej, uziemienia i połączeń wyrównawczych dla projektowanej instalacji.

Pozostałe wyposażenie instalacyjne – bez zmian

- elektryczna,
- grzewcza (centralne ogrzewanie),
- wodociągowa,
- wentylacyjna,
- klimatyzacyjna
- Kanalizacyjna
- Odgromowa
- Urządzenia przeciwpożarowe

10. OPIS TECHNICZNYCH MOŻLIWOŚCI WYKONANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

10.1 OPIS OGÓLNY BUDYNKU

Budynek Centrum Edukacyjnego Usług Elektronicznych należący do Poznańskiego Uniwersytetu Ekonomicznego zlokalizowany jest przy ul. Towarowej 55 w Poznaniu. Obiekt w rzucie poziomym ukształtowany w kształcie litery „C”. Budynek ma 5 kondygnacji nadziemnych i 2 kondygnacje podziemne. W części podziemnej zlokalizowano garaże wraz z pomieszczeniami technicznymi, zapleczem socjalnym oraz pomieszczeniami gospodarczymi. W części nadziemnej zlokalizowano sale audytoryjne i dydaktyczne. Budynek wykonano głównie w technologii żelbetowej monolitycznej i prefabrykowanej uzupełnionej konstrukcjami stalowymi (fragment dachu budynku B oraz świetliki dachowe).

Warstwy wykończeniowe stropodachów (wg. proj. arch.)

Stropodachy niewentylowane na płytach żelbetowych, NRO :

Rozwiązanie z zastosowaniem wyrobów np. firmy VEDAG

- środek gruntujący Emailit BV-extra ;
- papa paroizolacyjna Vedatect PYE G200 S4 ;
- styropian spadkowy EPS 100-036 grub. o min. grub. 15 cm ;
- papa VEDATOP SU ;
- papa nawierzchniowa VEDATECT EUROFLEX PYE PV 250 S5

Stropodach na belkach stalowych niewentylowany, NRO :

Rozwiązanie z zastosowaniem wyrobów np. firmy VEDAG

- konstrukcja nośna, stalowe belki o wysokości 70 i 24 cm ;
- blacha trapezowa T55 grub. 0.88 mm ;
- paroizolacja folia PE
- styropian spadkowy EPS 100-036 grub. o min. grub. 15 cm ;
- papa VEDATOP SU ;
- papa nawierzchniowa VEDATECT EUROFLEX PYE PV 250 S5

10.2 ANALIZA KONSTRUKCJI STROPODACHÓW POD KĄTEM MOŻLIWOŚCI INSTALACJI PANELI PV

Dla przedmiotowej opracowano opinię techniczną w której przeanalizowano możliwości wykonania instalacji PV na istniejących dach budynku CEUE. Poniżej przedstawiono wnioski tej analizy:

1) Stropodachy żelbetowe

Stropodachy żelbetowe zostały wykonane różnych technologiach:

- płyty filigran i monolityczne oparte na belkach i podciągach żelbetowych
- płyta żelbetowa monolityczna w formie stropu płytowego z pogrubieniami nad słupami.

Materiały

- beton: C30/35 i C25/30
- stal zbrojeniowa A-IIIIN

Szczegółowa analiza stropów żelbetowych została przedstawiona w opracowaniu:

KONCEPCJA WYKONANIA INSTALACJI FOTOWOLTAIKI NA BUDYNKU CEUE PRZY
UL. TOWAROWEJ 55 W POZNANIU- ZAŁĄCZNIK 4 ANALIZA NOŚNOŚCI
KONSTRUKCJI (autor EKSPERTIS)

Zgodnie z tym opracowanie stropodachy żelbetowe można obciążyć dodatkowym obciążeniem instalacją fotowoltaiczną o ciężarze 0,40 kN/m² (40kg/m²).

2) Stropodachy stalowe

Na części stropodachów zastosowano konstrukcje stalową. Instalację PV przewiduje się na dwóch obszarach z dachami stalowymi

- a. **Dach stalowy w osiach 5-8/H1-K** - Konstrukcję stalową zlokalizowano w północnej części segmentu B w postaci lekkiego przekrycia dachowego z blachy trapezowej T55 gr. 0,88 mm układanej na ruszcie z profili dwuteowych HEB 450 / HEB 240 oraz IPE 300 ze stali S235JR opieranych na ścianach i słupach żelbetowych
- b. **Dach stalowy nad wentylatorownią 3.1-5.1/G-H** - Przekrycie wentylatorowni wykonano z blachy trapezowej T60 gr. 1,00 mm układanej na wolnopodpartych dźwigarach stalowych z profili IPE 300 ze stali S235JR opartymi na wieńcu ścian pomieszczenia.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami stwierdza się, że konstrukcję można obciążyć dodatkowym obciążeniem instalacją fotowoltaiczną o ciężarze max 0,15 kN/m² (15kg/m²).

10.3 WYTTCZNE PODKONSTRUKCJ POD INSTALACJĘ PV

Panele fotowoltaiczne mocować na systemowej podkonstrukcji stalowej lub aluminiowej układanej na pokryciu dachowym. W przypadku stropodachów żelbetowych dopuszcza się system balastowy (ciężar maks. 40kg/m²). Jako balasty stosować bloczki betonowe z betonu klasy min C20/25 o wodoszczelności W6. W przypadku dachów stalowych dopuszcza się stosowanie tylko systemów bez balastowych (np. klejone).

Wszystkie materiały zastosowane do wykonania konstrukcji muszą być nowe i najlepszej jakości, wymagające minimum konserwacji. Powinny zapewniać długotrwałą przydatność w warunkach klimatycznych panujących w miejscu lokalizacji Inwestycji. Zastosowane materiały i elementy gotowe oraz rozwiązania konstrukcyjno-budowlane powinny spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów.

W połączeniach elementów metalowych wykonanych z różnego rodzaju materiałów należy stosować przekładki i uszczelki izolacyjne z tworzyw sztucznych. W miejscu posadowienia elementów podkonstrukcji na pokryciu ułożyć dodatkową warstwę ochronną dla izolacji przeciwwodnej dachu (np. papa).

Elementy złączne systemu (wkręty samowierjące, śruby, nakrętki, podkładki) ze stali nierdzewnej gatunku min A2. Systemowe kształtowniki i inne elementy składowe konstrukcji wsporczych do mocowania modułów fotowoltaicznych powinny być objęte odpowiednią aprobatą techniczną. Zestaw wyrobów do wykonywania instalacji fotowoltaicznych musi posiadać Opinię Techniczną ITB o możliwości ich zastosowania w środowisku o kategorii korozyjności C4 wg PN-EN ISO 9223:2012.

Konstrukcja ze stali nierdzewnej oraz konstrukcja aluminiowa nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Elementy stalowe (wykonane ze stali zwykłej) zabezpieczyć przez ocynkowanie ogniowe.

Konstrukcja nie wymaga zabezpieczenia przeciwpożarowego.

11. DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ, Bez zmian

11.1 CHARAKTERYSTYKA I PARAMETRY OBIEKTU

Budynek dydaktyczny – ZL III

Powierzchnia zabudowy	2 392 m ²
Powierzchnia całkowita	14 978 m ²
Powierzchnia wewnętrzna	13 800,6 m ²
Kubatura	70 465 m ³
Wysokość	22,5 m
Szerokość	53,72 m
Długość	61,1 m
Liczba kondygnacji nadziemnych	5 -
Liczba kondygnacji podziemnych	2 -

Budynek jest wyposażony w następujące instalacje:

- elektryczna,
- grzewcza (centralne ogrzewanie),
- wodociągowa,
- wentylacyjna,
- klimatyzacyjna
- Kanalizacyjna
- odgromowa
- urządzenia przeciwpożarowe:
 - przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
 - instalacja wodociągowa przeciwpożarowa (hydranty DN 25 i DN 33),
 - instalacja oddymiająca,
 - awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, przeszkodowe oraz oświetlenie zewnętrzne obiektu
 - (zasilane lokalnie lub autonomicznie),
 - system sygnalizacji pożarowej wraz z sygnalizatorami ostrzegawczymi,
 - telewizja/monitoring wewnętrzny i system kontroli dostępu.

11.2 PODZIAŁ OBIEKTÓW NA STREFY POŻAROWE

W budynku znajdują się strefy pożarowe zakwalifikowane jako ZL III oraz jako PM o gęstości obciążenia ogniowego $Q < 500 \text{ MJ/m}^2$. Dopuszczalna wielkość stref pożarowych dla budynku średniowysokiego o strefie zagrożenia ZLIII wynosi 5000 m². Przy określaniu wielkości stref pożarowych powierzchnie kondygnacji połączonych ze sobą niezamykanymi otworami należy sumować. W celu zapewnienia wymaganych wielkości stref pożarowych segment wejściowy został oddzielony od skrzydła dydaktycznego ścianami o odporności ogniowej REI 120, w których drzwi posiadają klasę odporności ogniowej EI 60. Ponadto w obiekcie znajdują się pomieszczenia wydzielone pożarowo. Ewakuacyjne klatki schodowe zostały wydzielone w trybie § 256.2 poprzez zamknięcie drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 30. Garaż podziemny został oddzielony od kondygnacji podziemnych przedsionkami pożarowymi zamykanymi drzwiami o klasie odporności pożarowej EI 30.

NR STREFY	ZL/PM	OBSZAR	-2	-1	0	1	2	3	4	5	RAZEM m ²
Strefa 1	ZL III	HOL WEJŚCIOWY	230,8	214,2	890,8	791,5	791,5	920,3	785,5	25,4	4650,0
Strefa 2	ZL III	SKRZYDŁO DYDAKTYCZNE	1,8	8,2	623,7	624,2	624,2	624,2	565,9		3072,2
Strefa 3	ZL III	SALE AUDYTORIJNE		166,6	224,4	155,8	218	157,1	218		1139,9
Strefa 4	Q < 500 MJ/m ²	GARAŻ POZIOM - 1		1743,2							1743,2
Strefa 5	Q < 500 MJ/m ²	GARAŻ POZIOM - 2	1696,1								1696,1
Strefa 6	Q < 500 MJ/m ²	TECHN. - CENTRALA SAP - 2.6	5,2	5,2							10,4
Strefa 7	Q < 500 MJ/m ²	TECHN. - WENTYLATORNIA - 2.15	292,8	23,9	8,8	8,8	8,8	5,7			348,8
Strefa 8	Q < 500 MJ/m ²	TECHN. - WENTYLATORNIA - 2.16	77,1	44,2							121,3
Strefa 9	Q < 500 MJ/m ²	TECHN. - STACJA TRANSFORM. - 1.12		32,3							32,3
Strefa 10	Q < 500 MJ/m ²	TECHN. - WENTYLATORNIA - 5.1								109,3	109,3
Strefa 11	Q < 500 MJ/m ²	TECHN. - KOMORA ODDYM. - 2.18	41,8	16,2	9,5	9,5	9,5	9,5	5,9		101,9
Strefa 12	Q < 500 MJ/m ²	TECHN. - ROZDZ. EL. PPOŻ - 2.17B	4,2								4,2
Strefa 13	Q < 500 MJ/m ²	TECHN. - HYDROFORNIA - 2.9 I 1.6	81,4	37,2							118,6
Strefa 14	Q < 500 MJ/m ²	TECHN. - WĘZEL CO - 1.7		26,6							26,6
Strefa 15	Q < 500 MJ/m ²	TECHN. POM. SEPARATORA - 2.7	21,1								21,1
Strefa 16	POMIESZCZENIA WYDZIELONE POŻAROWO	KLATKI SCHODOWE EWAKUACYJNE A1		24,6	26,4	26,4	26,4	26,4			130,2
		A2	35,4	35,4	37,4	37,4	37,4	37,4	26,9		247,3
		C1			33,4	37,2	37,2	37,2	37,2		182,2
Strefa 17		PRZEDSIÖNKI GARAŻU	4,8	11,1							15,9
Strefa 18		DRÖGA EWAK. Z GARAŻU		29,1							29,1
		ŁÄCZNIŁE	2492,5	2418,0	1854,4	1690,8	1753,0	1817,8	1639,4	134,7	13800,6

11.3 PARAMETRY POŻAROWE WYSTĘPUJÄCYCH SUBSTANCJI PALNYCH

Zagrożenie pożarowe związane jest z właściwościami fizykochemicznymi stosowanych materiałów palnych, ich stanem skupienia, hermetycznością układów, rodzajem i ilością instalacji itd. Dlatego zagrożeniem pożarowym nazywa się wszystkie czynniki i okoliczności, które stwarzają sprzyjające warunki do powstania pożaru i jego rozprzestrzeniania się, a także tworzenia się gazów i dymów toksycznych zagrażających życiu ludzi.

W budynku znajdować się będą następujące materiały palne:

- materiały wykonane z drewna i materiałów drewnopochodnych,
- materiały włókiennicze takie jak obicia mebli tapicerowanych,
- materiały papiernicze takie jak artykuły piśmiennicze, opakowania kartonowe,
- tworzywa sztuczne, takie jak sprzęt i akcesoria biurowe, sprzęt komputerowy, sprzęt RTV,
- izolacje przewodów elektrycznych,
- wszelkiego rodzaju materiały wykończenia wnętrz,

- materiały biurowe: papier, kartony, itp.,
- artykuły spożywcze takie jak tłuszcze i alkohole.

Powyższe substancje zgodnie z § 2 ust. 1 rozporządzenia [3] nie stanowią materiałów niebezpiecznych pożarowo. Ponadto w części podziemnej w obrębie garażu będą znajdować się samochody, w związku z tym w budynku występować będzie benzyna. Ciecz jest mieszaniną lekkich węglowodorów alifatycznych, cykloalkanów, węglowodorów aromatycznych i nienasyconych. Substancja jest łatwo zapalna i wybuchowa. Pary benzyn są cięższe od powietrza, rozprzodają się i kumulują przy powierzchni ziemi, w naturalnych zagłębieniach oraz dolnych kondygnacjach w pomieszczeniach. Powyższa substancja jest cieczą palną o temp. zapłonu niższej niż 55°C i zgodnie z § 2.1 rozporządzenia [2] stanowi materiał niebezpiecznych pożarowo.

Właściwości pożarowe w/w materiałów przedstawiają się następująco:

- Drewno (artykuły i wyroby z drewna) - Artykuły z drewna należą do materiałów palnych. Temperatura zapalenia się drewna wynosi w zależności od gatunku od 300 – 600 °C. Drewno pali się powierzchniowo. Łatwość zapalenia oraz szybkość spalania uzależniona jest od gatunku oraz stopnia rozdrobnienia drewna.
- Włókna syntetyczne (artykuły i wyroby) - Temperatura zapalenia się materiałów z włókien syntetycznych uzależniona jest od rodzaju włókien. Włókna syntetyczne zapalają się po przekroczeniu temperatury topnienia. Temperatura topnienia włókien syntetycznych wynosi:
włókna poliamidowe 200°C
włókna poliestrowe 260°C
włókna polichlorowinyłowe 70 – 80°C
- Tworzywa sztuczne (wyroby i materiały) – polipropylen, polietylen, polistyren. Temperatura zapalenia się tworzyw sztucznych uzależniona jest od surowców oraz metod produkcji 120 – 600°C. Spalanie tworzyw sztucznych jest to wieloetapowy proces obejmujący termo destrukcję, zapłon mieszaniny gazowej rozchodzenie się płomieni, emisję ciepła i dymu wraz substancjami toksycznymi oraz możliwość samo wygaszenia. Większość tworzyw sztucznych spala się bardzo szybko powodując gwałtowny rozwój pożaru, intensywny wzrost temperatury i niezwykle silne wydzielanie się dymu oraz substancji trujących. Tworzywa sztuczne przechodzą ze stanu stałego w stan płynny przy stosunkowo niskich temperaturach. Ściekając palącymi się kroplami mogą spowodować rozprzestrzenianie się pożaru. Temperatury samozapłonu (zapalenia) i zapłonu palnej fazy gazowej uzyskanej z wybranych materiałów polimerowych

Polimer	Temperatura zapłonu [K]	Temperatura samozapłonu [K]
Polipropylen	593	623
Polietylen	613	623
Polistyren	623	763
Termopolimer ABS	663	753
Poli(chlorek winylu)	663	723

- Papier (wyroby papiernicze) - Wyroby papiernicze zaliczamy do materiałów palnych. Intensywność palenia tych materiałów uzależniona jest od rodzaju surowca oraz warunków składowania. Złożone luźno są bardziej podatne na zapalenie. Papier składowany w

balach lub stosach ścisłych jest trudno zapalny. W wyrobach z masy papierowej temperatura zapalenia uzależniona jest od takich składników jak: substancje usztywniające, impregnujące itp.

- Benzyna - Wysoce łatwo palna, szkodliwa ciecz. Pary tworzą mieszaniny wybuchowe z powietrzem. Pary są cięższe od powietrza, gromadzą się przy powierzchni ziemi i w dolnych partiach pomieszczeń. Zbiorniki narażone na działanie ognia lub wysokiej temperatury mogą eksplodować. Środki gaśnicze to proszki gaśnicze, CO₂, prądy wody rozproszone, piany. Podczas stosowania nie jeść, nie pić, nie palić, unikać kontaktu z cieczą, unikać wdychania par, przestrzegać zasad higieny osobistej, stosować środki ochrony indywidualnej, pracować w dobrze wentylowanych pomieszczeniach, nie używać iskrzących narzędzi, unikać wyładowań elektrostatycznych; unikać działania na substancję otwartego ognia i wysokiej temperatury. Zapewnić skuteczną wentylację; w miejscu, w którym jest możliwa emisja par przewidzieć wentylację wyciągową. Wywiewniki wentylacji ogólnej w górnej części pomieszczenia oraz przy podłodze. Instalacje wentylacyjne muszą odpowiadać warunkom ustalonym ze względu na niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu. Gdy stężenie substancji jest ustalone i znane, doboru środków ochrony indywidualnej należy dokonywać z uwzględnieniem stężenia substancji występującego na danym stanowisku pracy, czasu ekspozycji oraz czynności wykonywanych przez pracownika, na podstawie katalogu "Środki ochrony indywidualnej" wydawanego przez Centralny Instytut Ochrony Pracy.

Właściwości fizykochemiczne przedstawia poniższa tabela.

Substancje	Temperatura zapłonu °C	Temperatura samozapłonu °C	DGW %V/V	GGW %V/V	Gęstość wzgl. powietrza	Gęstość w temp. 15 °C (g/cm ³)
Benzyna ekstrakcyjna	- 51	350	0,76	7,6	3,8	0,72-0,775

- Tłuszcze i oleje spożywcze Tłuszcze spożywcze w czasie ich użytkowania mają wysoką temperaturę, co utrudnia ich gaszenie, po ugaszeniu może dojść do ponownego zapłonu, gdy znów dotrze do nich tlen z powietrza. Niebezpieczeństwo pożarów tej grupy wynika również z tego, że przy próbie ugaszenia takiego pożaru wodą może nastąpić wyrzut palącego się tłuszczu, co gwałtownie może powiększyć strefę spalania. Podczas wykonywania czynności związanych z obróbką termiczną produktów spożywczych należy zachować szczególną ostrożność. Nie należy pozostawiać włączonych urządzeń kuchennych bez dozoru, nie należy umieszczać przewodów elektrycznych i przedmiotów łatwopalnych, takich jak ścierki, rękawice kuchenne i luźne części odzieży w pobliżu kuchenki i opiekacza. Nie należy używać zapalek i zapalniczek, powinno się stosować bezpieczniejsze zapalarki iskrowe. Należy regularnie czyścić urządzenia i przyrządy służące do obróbki termicznej produktów spożywczych. Pożary tłuszczów należy gasić pianą, proszkiem i dwutlenkiem węgla.
- Alkohole - Ciecze palne pod wpływem wysokiej temperatury ulegają zapaleniu, gdy pod wpływem ogrzania ich do temperatury palenia utworzy się nad zewnętrzną warstwą mieszanina par z powietrzem. Dalszy proces palenia przebiega samorzutnie, ponieważ górna warstwa cieczy, paląc się, nagrzewa warstwy głębsze i powoduje ich parowanie. Pożar cieczy palnych w wyniku parowania i łączenia się z powietrzem może spowodować powstanie mieszanki wybuchowej. Niebezpieczne jest zarówno wyciekanie palącego się płynu, jak i płynu jeszcze się niepalącego, ponieważ w każdej chwili ogień może go zapalić, powodując rozprzestrzenianie się pożaru.

11.4 ZAGROŻENIE WYBUCHEM POMIESZCZEŃ I PRZESTRZENI ZEWNĘTRZNYCH

W budynku nie występują pomieszczenia zagrożone wybuchem. Również w pomieszczeniach lub przestrzeniach zewnętrznych nie występują strefy kwalifikowane do zagrożonych wybuchem. Należy jednak pamiętać, że mieszaniny benzyny mogą tworzyć mieszaniny wybuchowe, dlatego konieczne jest utrzymywanie instalacji w należyтым stanie technicznym (wykonywać regularnie przeglądy techniczne instalacji elektrycznej i wentylacji)

11.5 GĘSTOŚĆ OBCIĄŻENIA OGNIOWEGO

Dla budynków charakteryzowanych kategorią zagrożenia ludzi ZL gęstości obciążenia ogniowego nie wyznacza się. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego dla garaży i pomieszczeń technicznych wynosi do 500 MJ/m²

11.6 KLASYFIKACJA POŻAROWA OBIEKTÓW

Wymaganą klasę odporności pożarowej budynku określa poniższa tabela

Budynek	ZL I	ZL II	ZL III	ZL IV	ZL V
1	2	3	4	5	6
niski (N)	"B"	"B"	"C"	"D"	"C"
średniowysoki (SW)	"B"	"B"	"B"	"C"	"B"
wysoki (W)	"B"	"B"	"B"	"B"	"B"
wysokościowy (WW)	"A"	"A"	"A"	"B"	"A"

Wysokość budynku służąca do określenia wymagań technicznych i użytkowych, o których mowa w rozporządzeniu [5], liczona jest od poziomu terenu przy najniższym wejściu do budynku do najwyższego punktu konstrukcji przekrycia budynku znajdującego się bezpośrednio nad pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi. Budynki o wysokości 22,5 m zalicza się do budynków **średniowysokich (SW)**. Nadrzędną funkcją obiektu będzie pełnienie roli budynku dydaktycznego. Budynek zakwalifikowano do kategorii zagrożenia **ZL III**. Elementy budynku, odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej, powinny w zakresie klasy odporności ogniowej spełniać, co najmniej wymagania określone w poniższej tabeli:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ^{5) *}					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1), 2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
1	2	3	4	5	6	7
„A”	R 240	R 30	R E I 120	E I 120 (o↔i)	E I 60	R E 30
„B”	R 120	R 30	R E I 60	E I 60 (o↔i)	E I 30 ⁴⁾	R E 30
„C”	R 60	R 15	R E I 60	E I 30 (o↔i)	E I 15 ⁴⁾	R E 15
„D”	R 30	(-)	R E I 30	E I 30 (o↔i)	(-)	(-)
„E”	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

gdzie:

R – nośność ogniowa w minutach,

E – szczelność ogniowa w minutach,

I – izolacyjność ogniowa w minutach,

(-) –nie stawia się wymagań.

1) Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku.

2) Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

3) Wymagania nie dotyczą nasłonecznienia dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem § 218), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni; nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol. 4.

4) Dla ścian komór zsypu wymaga się klasy E I 60, a dla drzwi komór zsypu klasy E I 30.

5) Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

Odporność ogniowa biegów i spoczników służących celom ewakuacji powinna wynosić min. R 60.

Dopuszczalne powierzchnie stref pożarowych

Kategoria zagrożenia ludzi	Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej w m ²			
	w budynku o jednej kondygnacji nadziemnej (bez ograniczenia wysokości)	w budynku wielokondygnacyjnym		
		niskim (N)	średniowysokim (SW)	wysokim i wysokościowym (W) i (WW)
1	2	3	4	5
ZL I, ZL III, ZL IV, ZL V	10.000	8.000	5.000	2.500
ZL II	8.000	5.000	3.500	2.000

11.7 USYTUOWANIE BUDYNKÓW Z UWAGI NA BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Minimalne odległości między obiektami

Rodzaj budynku oraz dla budynku PM maksymalna gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej PM Q[MJ/m ²]	Rodzaj budynku oraz dla budynku PM maksymalna gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej PM Q [MJ/m ²]				
	ZL	IN	PM		
			Q ≤ 1000	1000 < Q ≤ 4000	Q > 4000
ZL	8	8	8	15	20
IN	8	8	8	15	20
PM Q ≤ 1000	8	8	8	15	20
PM 1000 < Q ≤ 4000	15	15	15	15	20
PM Q > 4000	20	20	20	20	20

Przedmiotowy budynek graniczy:

- od strony północnej z budynkami Akademii Muzycznej w odległości ok. 15 m oraz granicą działki,
- od strony wschodniej z ul. Towarową oraz z granicą działki,
- od strony południowej z budynkiem „C” Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, obiekty są połączone łącznikiem; między przedmiotowym budynkiem i budynkiem „C” znajduje się ściana oddzielenia przeciwpożarowego,
- od strony zachodniej z budynkiem ZL ściana oddzielenia pożarowego oraz z granicą działki.

Do garażu podziemnego prowadzi wjazd z ulicy Towarowej, zlokalizowany od strony wschodniej.

11.8 DOJAZDY DO BUDYNKÓW I DROGI POŻAROWE

Dla przedmiotowego budynku zgodnie z § 12.1 rozporządzenia [4], należącego do grupy wysokości - średniowysoki, zawierającego strefę pożarową ZL III, jest wymagana droga pożarowa o utwardzonej nawierzchni, umożliwiającej dojazd pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej do obiektu o każdej porze roku. Drogę pożarową stanowi ul. Towarowa, biegnąca wzdłuż wschodniej elewacji budynku.

Wyjścia z obiektów budowlanych, o których mowa w ust. 1 pkt 1-6, powinny mieć połączenie z drogą pożarową, dojściem o szerokości minimalnej 1,5 m i długości nie większej niż 50 m, w sposób zapewniający dotarcie bezpośrednio lub drogami ewakuacyjnymi do każdej strefy pożarowej w tych obiektach.

Przebieg drogi pożarowej zaznaczony został w części graficznej instrukcji ppoż.

11.9 PRZECIWOPOŻAROWE ZAOPATRZENIE W WODĘ

Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych, służąca do zewnętrznego gaszenia pożaru wynosi 20 dm³/s z hydrantów nadziemnych o średnicy DN 80 mm. Najbliższy hydrant znajduje się w odległości ok. 48,0 m od strony południowej chronionego budynku, odległość ta jest mniejsza od wymaganych 75 m. Kolejny hydrant znajduje się w odległości ok. 49,0 m od strony północnej chronionego budynku, odległość ta jest mniejsza od wymaganych 150 m.

Lokalizacja hydrantów przedstawiona jest na planie sytuacyjnym instrukcji ppoż.

11.10 WARUNKI TECHNICZNE EWAKUACJI

Z każdego miejsca przeznaczonego na pobyt ludzi w obiekcie, powinny być zapewnione odpowiednie warunki ewakuacji, zapewniające możliwość szybkiego i bezpiecznego opuszczenia strefy zagrożonej lub objętej pożarem, dostosowane do liczby i stanu sprawności osób przebywających w obiekcie oraz jego funkcji, a także powinny być zapewnione stosowne techniczne środki zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Ewakuacja powinna odbywać się drogami komunikacji ogólnej.

W pomieszczeniach, od najdalszego miejsca, w którym może przebywać człowiek, do wyjścia ewakuacyjnego na drogę ewakuacyjną lub do innej strefy pożarowej albo na zewnątrz budynku, powinno być zapewnione przejście, zwane dalej "przejściem ewakuacyjnym". Przejścia powinny prowadzić łącznie przez więcej niż trzy pomieszczenia.

Dla prowadzenia skutecznej ewakuacji z budynku przyjęto założenie, że podstawowym wydzielonym obszarem w przestrzeni budynku warunkującym podjęcie odpowiednich i skutecznych działań w przypadku powstania pożaru jest strefa pożarowa. Ewakuacja ludzi z budynku oparta jest o strategię tzw. strefy wydzielonej, którą tworzą główne strefy pożarowe na poszczególnych kondygnacjach budynku.

Przewidywana liczba osób w budynkach

W pomieszczeniach, dla których liczba użytkowników nie wynika to bezpośrednio ze sposobu ich zagospodarowania, liczbę tą przyjęto w odniesieniu do powierzchni tych pomieszczeń, zgodnie z § 236 ust. 6 warunków technicznych (Dz.U. nr 75 z 2002, ppoz 690 z późniejszymi zmianami). Przyjęta maksymalna liczba użytkowników mogących jednocześnie przebywać na poszczególnych kondygnacjach budynku części wynosi:

- kondygnacja -2 nie przeznaczona na stały pobyt ludzi
- kondygnacja -1 143 osoby
- parter: 552 osoby
- kondygnacja +1 352 osoby
- kondygnacja +2 504 osoby
- kondygnacja +3 408 osób

- kondygnacja +4 460 osób
- dach nie przeznaczona na stały pobyt ludzi

Liczba osób na salach audytoryjnych przebiegających przez dwie kondygnacje została podzielona poł i dodana do każdej z kondygnacji przez, którą przebiega. Uzasadnia to fakt, że na salach tych istnieje możliwość ewakuacji na dwie różne kondygnacje.

Maksymalna liczba użytkowników mogących przebywać jednocześnie w budynku została określona na 2043 osoby.

Usytuowanie i sposób wydzielienia klatek schodowych

W budynku istnieją 4 klatki schodowe:

- klatka schodowa B1 – zlokalizowana w centralnej części budynku, w strefie pożarowej nr 1, klatka schodowa łączy wszystkie kondygnacje obiektu. W obrębie kondygnacji nadziemnych klatka schodowa niewydzielona, nieprzeznaczona do użytkowania w celach ewakuacyjnych. Na kondygnacjach podziemnych klatka schodowa zapewnia możliwość ewakuacji z garażu, została oddzielona przedsionkami zamykanymi obustronnie drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 30.
- klatka schodowa A1 – zlokalizowana w skrzydle sal audytoryjnych – strefa pożarowa nr 3, w południowo-zachodniej części. Klatka schodowa jest przeznaczona do ewakuacji z sal audytoryjnych. Zapewnia komunikację od poziomu: -1 do +3. Klatka schodowa wyposażona w grawitacyjny system oddymiania
- klatka schodowa A2 – zlokalizowana w południowo-wschodniej części obiektu, w strefie pożarowej nr 1. Zapewnia komunikację od poziomu: -2 do +4. Klatka schodowa wyposażona w grawitacyjny system oddymiania.
- klatka schodowa C1 – zlokalizowana w skrzydle dydaktycznym – strefa pożarowa nr 2, we wschodniej części obiektu. Zapewnia komunikację od poziomu: 0 do +4. Klatka schodowa wyposażona w grawitacyjny system oddymiania.

Klatki schodowe A1, A2 i C1 zostały wydzielone w trybie § 256.2 - są obudowane i zamykane drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 30 oraz wyposażone w urządzenia służące do usuwania dymu.

Łączną szerokość użytkową biegów oraz łączną szerokość użytkową spoczników w klatkach schodowych, stanowiących drogę ewakuacyjną, należy obliczyć proporcjonalnie do liczby osób mogących przebywać równocześnie na kondygnacji, na której przewiduje się obecność największej ich liczby, przyjmując co najmniej 0,6 m szerokości na 100 osób, lecz nie mniej niż 1,2 m – bieg; 1,5 m - spocznik.

Maksymalna liczba osób mogących przebywać jednocześnie na kondygnacji nadziemnej wynosi 504 (osoby przebywające na parterze nie będą ewakuować się przez klatki schodowe) – kondygnacja +2.

Łączna szerokość użytkowa biegów oraz łączna szerokość użytkowa spoczników ewakuacyjnych klatek schodowych na kondygnacjach nadziemnych w budynku powinna wynosić nie mniej niż 3,6 m ($504 \times 0,6 / 100$). Łączna szerokość spocznika na kondygnacji schodów służących do ewakuacji wynosi ok. 4,74-6,00 m.

Szerokość biegów schodów klatek A1, A2, i C1 jest stała, łączna szerokość biegu na kondygnacji wynosi 4,95 m i jest większa niż 3,6 m wymagane.

Klatka schodowa A1 zapewnia komunikację między poziomami -1 i +3, a ewakuacja z kondygnacji +4 jest możliwa tylko klatkami A2 i C1 o łącznej szerokości biegów 3,7 m.

Maksymalna liczba osób mogących przebywać jednocześnie na kondygnacji podziemnej wynosi 143 – kondygnacja -1. Łączna szerokość użytkowa biegów oraz łączna szerokość użytkowa spoczników ewakuacyjnych klatek schodowych na kondygnacjach podziemnych w budynku powinna wynosić nie mniej niż 1,2 m ($143 \times 0,6 / 100$). Szerokość ta jest mniejsza od podanych w § 68. 1 [1], dlatego minimalna szerokość biegów schodów na kondygnacjach

podziemnych powinna wynosi 1,2 m, a szerokość spoczników 1,5 m. Możliwość ewakuacji z kondygnacji podziemnych jest zapewniona przez klatki A1, A2 i B1. Wysokość stopni na klatkach nie powinna być mniejsza od 0,175 m. Maksymalna liczba stopni w biegu wynosi 12 i jest mniejsza niż 17 wymagane.

Urządzenia zapobiegające zadymieniu lub służące do usuwania dymu i gazów pożarowych

W obiekcie zapewniono system oddymiania obejmujący oba poziomy kondygnacji podziemnych (poziom -2 oraz -1). Instalacja wentylacji oddymiającej usuwa dym z intensywnością zapewniającą, w czasie potrzebnym do ewakuacji ludzi na chronionych przejściach i drogach ewakuacyjnych, niewystąpienie zadymienia lub temperatury uniemożliwiającej bezpieczną ewakuację. Zapewnia także stały dopływ powietrza zewnętrznego uzupełniający braki powietrza w wyniku wypływu powietrza wraz z dymem. Realizacja za pomocą wentylatorów strumieniowych oraz oddymiających. Zabezpieczenie przed zadymieniem systemami grawitacyjnymi (zgodnie z PN-B-02877-2) obejmuje ewakuacyjne klatki schodowe: A1, A2 i C1. Realizacja za pomocą klap oddymiających w dachu klatek, kompensacja powietrza poprzez drzwi wejściowe na poziomie parteru.

Wyjścia na zewnątrz budynku oraz rejony dla osób ewakuowanych

Z budynku prowadzą cztery wyjścia ewakuacyjne, trzy z nich prowadzą bezpośrednio z klatek schodowych A1, A2 i C1 na zewnątrz budynku, czwarte wyjście ewakuacyjne jest zlokalizowane we wschodniej części budynku. Główne wejście do budynku od strony wschodniej stanowią drzwi obrotowe, które nie są przeznaczone do ewakuacji. Szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z budynku prowadzących na zewnątrz budynku powinna być nie mniejsza niż szerokość biegu klatki schodowej. Szerokości wyjść ewakuacyjnych powinna wynosić minimum 1,2 m. Rejony dla osób ewakuowanych zaznaczono na planie zagospodarowania terenu w części graficznej instrukcji.

Poziome drogi ewakuacyjne służące celom ewakuacji

- Przejścia

Maksymalna dopuszczalna długość przejścia ewakuacyjnego w budynku na podstawie § 237 ust. 1 rozporządzenia [5] wynosi w strefach pożarowych ZL - **40 m**, a w strefach pożarowych PM o gęstości obciążenia ogniowego $Q < 500 \text{ MJ/m}^2$ – **100 m**.

Długości przejść ewakuacyjnych, mierzone od najdalszego miejsca, w którym może przebywać człowiek, do wyjścia ewakuacyjnego na drogę ewakuacyjną lub do innej strefy pożarowej, albo na zewnątrz budynku, nie przekraczają dopuszczalnych 40 m w strefach pożarowych ZL i 100 m w strefach pożarowych PM. Przejścia prowadzą przez nie więcej niż trzy pomieszczenia. Szerokość przejścia ewakuacyjnego w pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi, należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób, do których ewakuacji ono służy, przyjmując, co najmniej 0,6 m na 100 osób, lecz nie mniej niż 0,9 m. Uwzględniając szacunkową ilość osób w pomieszczeniach na poszczególnych kondygnacjach – powyższy warunek jest spełniony.

- Drzwi:

Szerokość drzwi w świetle na drodze ewakuacyjnej, należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób, do których ewakuacji są one przeznaczone, przyjmując co najmniej 0,6 m szerokości na 100 osób, przy czym najmniejsza szerokość drzwi powinna wynosić 0,9 m w świetle ościeżnicy.

- Wyjścia ewakuacyjne

z pomieszczeń na drogi ewakuacyjne powinny być zamykane drzwiami. Kierunek otwierania drzwi powinien być zgodny z kierunkiem ewakuacji. Zabrania się stosowania do celów ewakuacji drzwi obrotowych i podnoszonych. W związku z tym, że w budynku istnieją trzy kierunki ewakuacji, maksymalną liczbę osób na kondygnacji podzielono na trzy. Liczba osób przypadająca na jeden kierunek ewakuacji na kondygnację wynosi 168. Na tej podstawie określono minimalną szerokość drzwi na drodze ewakuacyjnej na kondygnacjach nadziemnych, wynosi ona 1,20 m i nie została przekroczona. Maksymalna liczba osób na kondygnacji podziemnej wynosi 143. Osoby te mogą korzystać z dwóch kierunków ewakuacji, a więc liczba osób na drodze ewakuacyjnej będzie wynosiła mniej niż 100.

Łączną szerokość drzwi w świetle, stanowiących wyjścia ewakuacyjne z pomieszczenia, należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób mogących przebywać w nim równocześnie, przyjmując co najmniej 0,6 m szerokości na 100 osób, przy czym najmniejsza szerokość drzwi w świetle ościeżnicy powinna wynosić 0,9 m, a w przypadku drzwi służących do ewakuacji do 3 osób – 0,8 m. W salach audytoryjnych w strefie pożarowej nr 2 mogą przebywać maksymalnie 282 osoby. Z każdej Sali audytoryjnej istnieje możliwość ewakuacji przez cztery wyjścia, ich łączna szerokość powinna wynosić 1,8 m. Sale audytoryjne przeznaczone do przebywania ponad 100 osób (maksymalnie 155 osób) mają dwa wyjścia ewakuacyjne, ich łączna szerokość powinna wynosić 1,20 m. W pomieszczeniach przeznaczonych dla nie więcej niż 100 osób szerokość drzwi wynosi nie mniej niż 90 cm, a w przypadku pomieszczeń dla nie więcej niż 3 osób – 80 cm. Drzwi wieloskrzydłowe, stanowiące wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia oraz na drodze ewakuacyjnej, powinny mieć co najmniej jedno, nieblokowane skrzydło drzwiowe o szerokości nie mniejszej niż 0,9 m.

Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z pomieszczeń przeznaczonych do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób, z korytarzy do klatek schodowych, z klatek schodowych na poziomie drogi ewakuacyjnej, oraz z poziomych dróg ewakuacyjnych budynku i z ewentualnych pomieszczeń o charakterze elektrycznym (np. rozdzielnia elektryczna, trafostacja), muszą się otwierać na zewnątrz. Drzwi służące do ewakuacji o wymaganej odporności ogniowej lub dymoszczelności (np. na granicy stref pożarowych czy dymowych), które podczas normalnej eksploatacji będą w pozycji otwartej (zastosowane trzymaki elektromagnetyczne), muszą zostać wyposażone w urządzenia, zapewniające samoczynne zamykanie otworu w razie pożaru (sterowane SSP). W przypadku zastosowania w budynku systemu kontroli dostępu, drzwi które służą do ewakuacji w normalnych warunkach zamknięte w systemie instalacji kontroli dostępu, muszą być w razie pożaru automatycznie zwolnione z zamknięć i posiadać możliwość otwierania ręcznego, bez użycia kart kodowych.

- **Poziome drogi ewakuacyjne**

Szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych oblicza się przyjmując 0,6 m szerokości na 100 osób mogących przebywać jednocześnie na danej kondygnacji, lecz nie mniej niż 1,4 m. Szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej może być zmniejszona do 1,2 m, jeżeli jest ona przeznaczona do ewakuacji nie więcej niż 20 osób.

Wysokość dróg ewakuacyjnych nie może być mniejsza niż 2,2 m, natomiast wysokość przejścia, drzwi, lub lokalnego obniżenia – 2 m.

W budynku (w obrębie jednej strefy pożarowej) nie ma korytarzy stanowiących drogę ewakuacyjną o długości przekraczającej 50 m.

- **Dojścia:**

Dopuszczalna długość dojsć ewakuacyjnych, od wyjścia z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną do wyjścia na zewnątrz budynku albo do wyjścia do innej strefy pożarowej, mierzona wzdłuż osi dojsćia, wynosi : przy jednym dojsćiu - 30 m (nie więcej niż 20 w poziomie), przy wielu dojsćiach - 60 m; dla budynku ZL III. W całym obiekcie są zapewnione minimum dwa kierunki ewakuacji.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

Budynek wyposażono w oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne i kierunkowe. Na drogach ewakuacyjnych należy zapewnić natężenie oświetlenia 1 lux w osi korytarzy i 5 lux w miejscach umieszczenia sprzętu i urządzeń przeciwpożarowych w pomieszczeniach i przestrzeniach otwartych.

Należy zapewnić zewnętrzne oświetlenie terenu przy wyjściach ewakuacyjnych poprzez zastosowanie opraw zewnętrznych. Czas działania oświetlenia 1h po zaniku oświetlenia podstawowego.

Sposoby oznakowania dróg, kierunków i wyjść ewakuacyjnych

Budynki zostały oznakowane w zakresie dróg, kierunków i wyjść ewakuacyjnych, znakami bezpieczeństwa, zgodnie z obowiązującą Polską Normą PN-92/N-01256.02 „Ewakuacja”. Zastosowane w budynku znaki nie są aktualne. Oznaczenie kierunków ewakuacji było poprawne w momencie ich wykonywania, dlatego nie jest konieczna zmiana znakowania do czasu, aż znaki zostaną zużyte. Należy jednak pamiętać, aby wymieniając znaki zastosować znaki zgodne z obowiązującymi normami.

Oznakowania znakami zgodnymi z PN dot. znaków bezpieczeństwa wymagają ponadto:

- miejsca zbiorki do ewakuacji,
- miejsca lokalizacji kluczy do wyjść ewakuacyjnych,
- miejsca usytuowania gaśnic i hydrantów wewnętrznych,
- miejsce usytuowania ręcznych ostrzegaczy pożarowych (ROP-ow), miejsce uruchamiania kłap dymowych,
- miejsce usytuowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu elektrycznego i kurka głównego instalacji gazowej.

Znaki ewakuacyjne:

11.11 SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU

System sygnalizacji pożaru jest zainstalowany we wszystkich pomieszczeniach na wszystkich kondygnacjach poza pomieszczeniami wyłączonymi z alarmowania, jest to, więc ochrona całkowita. Obszary wyłączone z alarmowania: pomieszczenia niedostępne dla osób, sanitariaty (z wyjątkiem przedsionków).

Działanie w razie alarmu

W obiekcie zrealizowana jest dwustopniowa organizacja alarmowania:

Alarm I stopnia (wstępny - wewnętrzny) wywołany przez czujkę automatyczną, przeznaczony wyłącznie dla obsługi, na wyświetlaczu centrali wyświetla się dokładny opis lokalizacji zagrożonego pomieszczenia. Alarm I stopnia sygnalizowany jest wewnętrznym sygnałem akustycznym w centrali SSP, którego odebranie przez obsługę należy potwierdzić w czasie T1 ok. 30 sekund; niepotwierdzony alarm I stopnia przechodzi automatycznie w alarm II stopnia. Po potwierdzeniu odebrania alarmu I stopnia obsługa zobowiązana jest dokonać rozpoznania zagrożenia w czasie T2 (ok. 3 min); przed upływem czasu T2 w przypadku nie wykrycia zagrożenia alarm może być skasowany na panelu obsługi centrali. Czas T2 może być

zmieniony do maksymalnie do 5 minut – na wniosek właściciela/zarządzającego budynkiem, po wcześniejszym sprawdzeniu i zweryfikowaniu procedury weryfikacji alarmowania.

Po upływie czasu T2 alarm I stopnia przechodzi automatycznie w alarm II stopnia (pełny, pożarowy), podczas którego następuje automatyczne wystawienie urządzeń przeciwpożarowych oraz urządzenia transmisji alarmu do PSP.

Użycie ręcznego ostrzegacza pożaru powoduje natychmiastowe przejście systemu w stan alarmu II stopnia; funkcja taka umożliwia również obsłudze skrócenie czasu T2 w przypadku, kiedy w czasie rozpoznania stwierdzono faktycznie zagrożenie pożarowe.

Centralka sygnalizacji pożaru pełnić będzie najważniejszą funkcję w systemie sterowania poszczególnymi urządzeniami przeciwpożarowymi.

Powyższe zagadnienie zostało szczegółowo omówione w Dokumentacji Powykonawczej budynku w Tomie SAP – Teletechnika. System Alarmu Pożarowego (SAP).

Przegląd i konserwacja

Zakres czynności konserwacyjnych instalacji systemu sygnalizacji pożaru podaje producent systemu.

Dla projektowanego systemu zaleca się czasookresy obsługi w intensywności:

- obsługa codzienna,
- obsługa miesięczna,
- obsługa kwartalna,
- obsługa roczna.

11.12 HYDRANTY WEWNĘTRZNE

Hydrant wewnętrzny to urządzenie przeciwpożarowe umieszczone na sieci wodociągowej wewnętrznej, umożliwiające podanie strumienia wody na ognisko pożaru. Hydrant wyposażony jest w jeden lub dwa odcinki węża i prądownicę wodną, umieszczone w szafce hydrantowej.

Hydrantów wewnętrznych używa się do gaszenia pożarów grupy A, tj. ciał stałych oraz do chłodzenia powierzchni przedmiotów znajdujących się w sąsiedztwie źródła ognia.

Zabrania się gaszenia przy pomocy hydrantów urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem.

Uruchamianie hydrantu wewnętrznego:

- otworzyć szafkę hydrantową
- rozwinąć wąż tłoczny
- otworzyć zawór hydrantu
- skierować strumień wody na ognisko pożaru.

Obiekt został wyposażony w wewnętrzną sieć hydrantową z wężami pólstywnymi 33 w garażu oraz 25 w pozostałej części budynku. Instalacje powinny uwzględnić możliwość jednoczesnego poboru wody z dwóch sąsiednich hydrantów.

11.13 GAŚNICE

Dobór gaśnic i ich rozmieszczenie

Obiekty powinny być wyposażone w gaśnice przenośne spełniające wymagania Polskich Norm będących odpowiednikami norm europejskich, dotyczących gaśnic lub w gaśnice przewoźne.

Rodzaj gaśnic powinien być dostosowany do gaszenia tych grup pożarów, które mogą wystąpić w obiekcie, tj.:

- 1) A – materiałów stałych, zwykle pochodzenia organicznego, których normalne spalanie zachodzi z tworzeniem żarzących się węgli,

- 2) B – cieczy i materiałów stałych topiących się,
- 3) C – gazów,
- 4) D – metali,
- 5) F – tłuszczów i olejów w urządzeniach kuchennych.

Podręczny sprzęt gaśniczy przeznaczony jest do gaszenia pożarów w początkowej fazie ich rozwoju przez użytkowników budynku.

Przy rozmieszczaniu oraz ustalaniu rodzaju gaśnic należy stosować następujące zasady:

- 1) sprzęt powinien być umieszczony w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach i klatkach schodowych, przy przejściach i korytarzach, przy wyjściach na zewnątrz pomieszczeń,
- 2) oznakowanie miejsc usytuowania sprzętu powinno być zgodne z PN ISO 7010:2006,
- 3) do sprzętu powinien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1m,
- 4) sprzęt należy umieszczać w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła,
- 5) odległość dojścia do sprzętu nie powinna być większa niż 30m,
- 6) w obiektach wielokondygnacyjnych o powtarzalnym układzie kondygnacji, sprzęt należy umieszczać w tych samych miejscach na poszczególnych piętrach, o ile na to pozwalają warunki.

Przy doborze rodzaju środka gaśniczego należy brać pod uwagę następujące zasady:

- 1) do gaszenia pożarów grupy A (w których występuje zjawisko spalania żarowego, np. drewna, papieru, tkanin) stosuje się gaśnice płynowe, pianowe lub proszkowe ABC,
- 2) do gaszenia pożarów grupy B (cieczy palnych i substancji stałych, topiących się np. benzyn, alkoholi, olejów, tłuszczów, lakierów) stosuje się zamiennie gaśnice płynowe, pianowe, śniegowe lub proszkowe.
- 3) do gaszenia pożarów grupy C (gazów palnych, np. propanu, acetyleny, gazu ziemnego) stosuje się zamiennie gaśnice proszkowe lub śniegowe.
- 4) do gaszenia pożarów grupy D (metali lekkich, np. magnezu, sodu, potasu, litu) stosuje się gaśnice proszkowe do tego celu przeznaczone.
- 5) do gaszenia pożarów grupy F (tłuszczów i olejów w urządzeniach kuchennych) – obecnie dopuszczenie do stosowania posiada gaśnica pianowa GWG-2x AF, specjalna gaśnica do zwalczania pożarów łatwopalnych środków gotujących w gastronomii i kuchniach domowych. Można nią również gasić pożary ciał stałych (grupa A), tj. wyposażenie biur, mieszkań, hoteli itp., a także urządzenia elektryczne pod napięciem do 1000 V w zakresie temperatur stosowania od -20oC do +60oC.
- 6) do gaszenia pożarów poszczególnych grup z indeksem E (urządzeń elektrycznych pod napięciem i innych materiałów znajdujących się w pobliżu tych urządzeń) stosuje się zamiennie gaśnice śniegowe lub proszkowe (aktualnie zabronione jest używanie gaśnic halonowych ze względu na ochronę środowiska – w zastępstwie można stosować tzw. zamienniki halonów).

11.14 PRZECIWOPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, należy stosować w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 m³. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne, jeżeli występuje ono w budynku. Przewody i kable wraz z zamocowaniami stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy

energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego, jednak nie mniejszy niż 90 minut.

Dopuszcza się ograniczenie czasu zapewnienia ciągłości dostawy energii elektrycznej do urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej do 30 minut, dla przewodów i kabli zasilających i sterujących urządzeniami klap dymowych.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu został umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu, przy recepcji. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być oznakowany.

Projektant
Mgr inż. arch Lech Krukowski

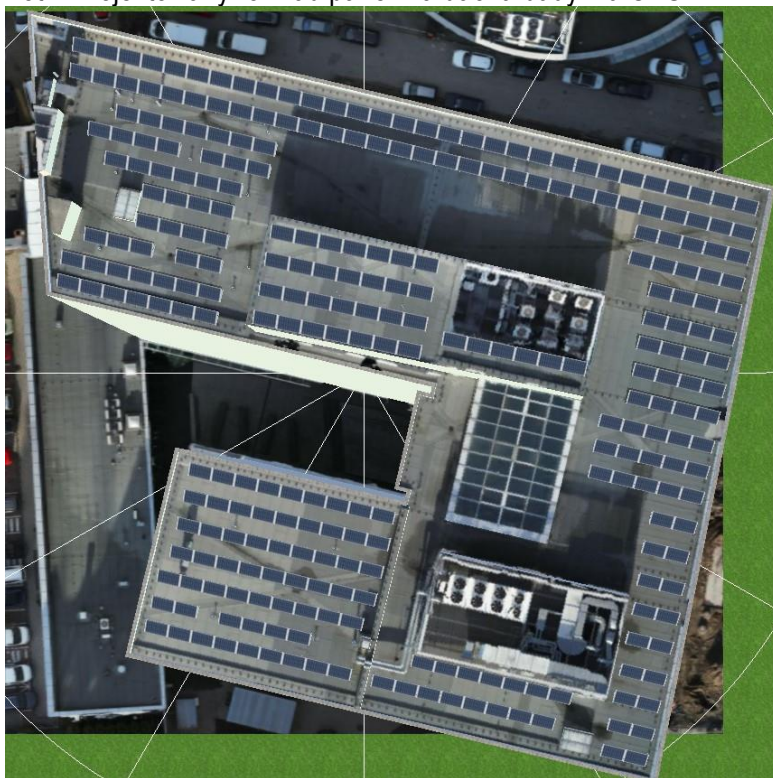
12. WIDOKI PRZESTRZENNE

Fot. 1 Inwentaryzacja dachu budynku CEUE



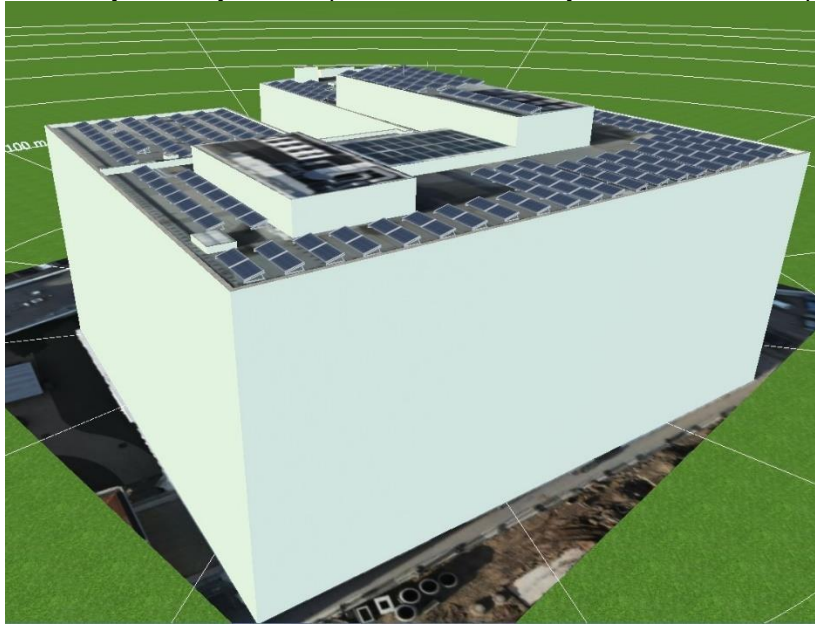
Źródło własne

Fot.2 Projektowany rozkład paneli na dachu budynku CEUE



Źródło własne

Fot.3 Projektowany rozkład paneli na dachu budynku CEUE – widok przestrzenny



Źródło własne