

PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE

mgr inż. Jarosław Mikołajczyk

59-216 Kunice, Pątnów Legnicki 10a

tel. kom. 502-296-226

PROJEKT BUDOWLANY

TERMOMODERNIZACJI ENERGETYCZNEJ

(DOCIEPLANIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH I STROPODACHU, WYMIANA CZĘŚCI ZEWNĘTRZNEJ STOLARKI OKIENNE I DRZWIOWEJ, WYMIANA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH ORAZ MONTAŻ DWÓCH INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH)

WRAZ Z ROBOTAMI TOWARZYSZĄCYMI
BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 3
W ŻŁOTORYI PRZY UL. WILCZEJ 41

Obiekt: Szkoła Podstawowa nr 3 w Żłotoryi

Adres: ul. Wilcza 41, 59-500 Żłotoryja
dz. nr 235/3, obręb 8
jed. ewid. 022602_1 Żłotoryja

Zadanie: Termomodernizacja energetyczna budynku (docieplanie ścian zewnętrznych i stropodachu, wymiana części zewnętrznej stolarki okienne i drzwiowej, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, wymiana opraw oświetleniowych oraz montaż dwóch instalacji fotowoltaicznych) wraz z robotami towarzyszącymi

Inwestor: Gmina Miejska Żłotoryja
Pl. Orłat Lwowskich 1, 59-500 Żłotoryja

Projektant:	Podpis
Branża konstrukcyjno-budowlana: mgr inż. Jarosław Mikołajczyk upr. proj nr DOŚ/0088/PWBKb/20 do proj. w spec. konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń	
Branża architektoniczna: mgr inż. arch. Waldemar Serafinowicz upr. proj. nr 230/87/Uw do proj. w spec. architektonicznej bez ograniczeń	
Branża sanitarna mgr inż. Leon Jatkiewicz upr. proj. nr 608/01/DUW do proj. w spec. instalacyjnej zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych	
Branża elektryczna: Stanisław Tomczyk upr. proj. nr 98/89/Lw do proj. w spec. instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych	

Legnica, 22 marca 2021r

ZAWARTOŚĆ TECZKI:

- I. STRONA TYTUŁOWA
- II. SPIS TREŚCI
- III. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW
- IV. OPIS TECHNICZNY
- V. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
- VI. CZĘŚĆ GRAFICZNA
 - 1. Rys. B1. Plan sytuacyjny
 - 2. Rys. B2. Rzut piwnicy
 - 3. Rys. B3. Rzut parteru
 - 4. Rys. B4. Rzut I piętra
 - 5. Rys. B5. Rzut II piętra
 - 6. Rys. B6. Rzut II piętra
 - 7. Rys. B7. Rzut dachu.
 - 8. Rys. B8. Przekrój przez budynek A
 - 9. Rys. B9. Przekrój przez budynek B
 - 10. Rys. B10. Elewacja wschodnia - budynek A i B
 - 11. Rys. B11. Elewacja północna - budynek B
 - 12. Rys. B12. Elewacja zachodnia - budynek B i A
 - 13. Rys. B13. Elewacja północna - budynek A
 - 14. Rys. B14. Elewacja wschodnia - budynek A
 - 15. Rys. B15. Elewacja zachodnia - budynek A
 - 16. Rys. B16. Elewacja południowa - budynek A i B
 - 17. Rys. B17. Tabela kolorów
 - 18. Rys. B18. Zestawienie stolarki
 - 19. Rys. B19. Układ warstw ocieplających
 - 20. Rys. B20. Szczegóły ociepleni - sposób nakładania masy klejącej
 - 21. Rys. B21. Szczegóły ociepleni - sposób ułożenia płyt styropianowych
 - 22. Rys. B22. Szczegół montażu ocieplenia cokołu
 - 23. Rys. B23. Szczegóły ociepleni - układ płyt styropianowych i siatek przy otworach
 - 24. Rys. B24. Szczegóły ociepleni - sposób montażu ocieplenia wokół ościeży
 - 25. Rys. B25. Szczegół montażu ocieplenia pod wykuszami
 - 26. Rys. B26. Szczegóły montażu ocieplenia attyki
 - 27. Rys. B27. Szczegóły docieplenia stropodachu
 - 28. Rys. B28. Szczegóły wykonania schodów terenowych do piwnicy w budynku B
 - 29. Rys. B29. Schemat platformy przyschodowej

PROJEKT BUDOWLANY BRANŻY SANITARNEJ

VII. OPIS TECHNICZNY

VIII. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Rys.IS01. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut piwnicy
2. Rys.IS02. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut parteru
3. Rys.IS03. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut I piętra
4. Rys.IS04. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut II piętra
5. Rys.IS05. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut III piętra

PROJEKT BUDOWLANY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

IX. OPIS TECHNICZNY

X. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Rys.ES1. Plan sytuacyjny
2. Rys.ES2. Rzut dachu
3. Rys.ES3. Przekrój
4. Rys.ES4. Instalacja solarna – schemat ideowy dla budynku A
5. Rys.ES5. Instalacja solarna – schemat ideowy dla budynku B
6. Rys. E1. Instalacja oświetleniowa. Rzut piwnicy.
7. Rys. E2. Instalacja oświetleniowa. Rzut parteru
8. Rys. E3. Instalacja oświetleniowa. Rzut I piętra
9. Rys. E4. Instalacja oświetleniowa. Rzut II piętra
10. Rys. E5. Instalacja oświetleniowa. Rzut II piętra

ZAŁĄCZNIKI

XI. UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW I ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ust.1 Prawa Budowlanego oświadczamy, że projekt budowlany „Termomodernizacji energetycznej (docieplanie ścian zewnętrznych i stropodachu, wymiana części zewnętrznej stolarki okiennej i drzwiowej, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, wymiana opraw oświetleniowych oraz montaż dwóch instalacji fotowoltaicznych) wraz z robotami towarzyszącymi budynku Szkoły Podstawowej nr 3 w Złotorzy przy ul. Wilczej 41 / dz. nr 235/3, obręb 8/” został wykonany zgodnie z przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:	Podpis
Branża konstrukcyjno-budowlana: mgr inż. Jarosław Mikołajczyk upr. proj nr DOŚ/0088/PWBKb/20 do proj. w spec. konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń	
Branża architektoniczna: mgr inż. arch. Waldemar Serafinowicz upr. proj. nr 230/87/Uw do proj. w spec. architektonicznej bez ograniczeń	
Branża sanitarna mgr inż. Leon Jatkiewicz upr. proj. nr 608/01/DUW do proj. w spec. instalacyjnej zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych	
Branża elektryczna: Stanisław Tomczyk upr. proj. nr 98/89/Lw do proj. w spec. instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych	

Legnica, 22 marca 2021r

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU

Termomodernizacji energetycznej budynku Szkoły Podstawowej nr 3 w Złotoryi przy ul. Wilczej 41 /dz. nr 235/3, obręb 8/ wraz z robotami towarzyszącymi.

I. DANE OGÓLNE:

- 1. Obiekt:** Szkoła Podstawowa nr 3 w Złotoryi
- 2. Adres:** ul. Wilcza 41, 59-500 Złotoryja
dz. nr 235/3, obręb 8
- 3. Zadanie:** Termomodernizacja energetyczna budynku
- 4. Inwestor:** Gmina Miejska Złotoryja
Pl. Orłąt Lwowskich 1, 59-500 Złotoryja

II. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Zlecenie Inwestora;
2. Oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane;
3. Inwentaryzacja istniejącego obiektu w niezbędnym zakresie;
4. Mapa sytuacyjno-wysokościowa;
5. Audyt energetyczny z dnia 22 marca 2021r
6. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07 lipca 1994 /tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 1333 z późniejszymi zmianami/;
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1065, z późniejszymi zmianami)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz.U. Nr 120/03, poz. 1126/;
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz.U. 2020 poz. 1609)
10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz.U. Nr 109 poz. 719/;
11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej / Dz.U. 2015 poz. 2117/
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych /Dz. U. Nr 47/03, poz. 401 z dnia 2003r/;
13. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów BHP /Dz. U. Nr 169 poz.1650 z 2003r/;

14. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach / tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 797/;
15. Inne obowiązujące przepisy i normy;

III. CEL OPRACOWANIA I ZAKRES ROBÓT

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany Szkoły Podstawowej nr 3 w Złotoryi wraz z robotami towarzyszącymi.

Zakres robót obejmuje, zgodnie z Audytem energetycznym z dnia 22-03-2021r:

- Docieplenie ścian zewnętrznych budynku B metodą bezspoinową
 - Docieplenie stropodachu budynku B
 - Częściową wymianę stolarki okiennej budynku B
 - Częściową wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej w budynku A i B
 - Ochrona mikrobiologiczna elewacji w budynku A
 - Wymianę instalacji centralnego ogrzewania
 - Wymianie opraw oświetleniowych na energooszczędne
 - Montażu instalacji fotowoltaicznej o mocy 29,7kWp dla budynku A i o mocy 20,05kWp dla budynku B
- oraz niezbędne prace towarzyszące.

Powyższe prace wykonane będą w celu ograniczenia energochłonności budynku, podniesienia komfortu cieplnego pomieszczeń użytkowych, zmniejszenia zapotrzebowania na energię oraz zmniejszenia emisji pyłów, a także powstrzymania dalszej destrukcji ścian zewnętrznych elewacji budynku.

Po przeprowadzeniu termomodernizacji współczynniki przenikania ciepła modernizowanych przegród zewnętrznych będą zgodne z normami obowiązującymi od 1 stycznia 2021 roku (WT2021).

Po wykonaniu ocieplenia i ochrony mikrobiologicznej obiekt uzyska nową kolorystykę.

IV. OPIS ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

1. *Istniejący stan zagospodarowania działki*

Budynek szkoły podstawowej w kształcie litery U usytuowany główną elewacją w kierunku południowym. Budynek szkoły połączony łącznikiem z salą gimnastyczną. Istniejące wjazdy znajdują się w południowej i zachodniej granicy działki. Dojście do budynku utwardzone. Droga dojazdowa oraz teren obok budynku utwardzone kostką betonową.

Teren działki ogrodzony

2. *Projektowane zagospodarowanie działki*

Istniejące zagospodarowanie działki nie ulega zmianie

3. *Infrastruktura obiektu*

a) *Zaopatrzenie w energię elektryczną*

Budynek zasilany z istniejącego przyłącza energetycznego na podstawie obowiązującej umowy przyłączeniowej.

b) *Zaopatrzenie w gaz*

Budynek nie posiada instalacji gazowej.

c) *Zaopatrzenie w wodę*

Budynek zasilany z istniejącego przyłącza wodociągowego na podstawie obowiązującej umowy o dostawę wody.

d) *Odprowadzenie ścieków sanitarnych*

Odprowadzenie ścieków sanitarnych do istniejącego przyłącza kanalizacyjnego na podstawie obowiązującej umowy.

e) *Odprowadzenie wód opadowych*

Odprowadzenie wód opadowych do istniejącego przyłącza kanalizacji deszczowej na podstawie obowiązującej umowy.

f) *Sieć ciepłownicza*

Budynek podpięty do sieci ciepłej na podstawie obowiązującej umowy.

g) *Zagospodarowanie odpadami*

Pojemnik na odpady usytuowany jest na utwardzonym placu na działce.

h) *Dostęp do drogi publicznej*

Dostęp do działki istniejącymi wjazdami z drogi publicznej.

4. *Dane o ochronie dziedzictwa kulturowego i zabytków*

Teren inwestycji położony poza strefą ochrony konserwatorskiej.

5. *Wpływ eksploatacji górniczej na działkę*

Teren inwestycji położony jest poza wpływem eksploatacji górniczej.

6. *Opis oddziaływania obiektu na środowisko*

Prowadzone usługi w obiekcie nie emitują hałasu, zanieczyszczeń powietrza i ziemi.

Planowana termomodernizacja nie ma wpływu na stan bezpieczeństwa i przydatności na użytkowanie sąsiadujących działek.

Na etapie projektowania uwzględniono ochronę i poszanowanie uzasadnionych interesów osób trzecich występujących w obszarze oddziaływania obiektu, a prowadzona działalność usługowa nie będzie powodować uciążliwości dla środowiska oraz zdrowia ludności i jej ewentualne oddziaływanie nie będzie wykraczać poza granicę działki.

V. WIELKOŚCI CHARAKTERYZUJĄCE OBIEKT

- powierzchnia zabudowy – 1 898,05 m²
- powierzchnia użytkowa – 6 971,80 m²
- kubatura – 21 969,10 m³,
- ilość kondygnacji naziemnych – 4,
- ilość kondygnacji podziemnych – 1,
- wysokość – 16,10 m,

VI. FORMA ARCHITEKTONICZNA I FUNKCJA OBIEKTU BUDOWLANEGO, SPOSÓB JEGO DOSTOSOWANIA DO KRAJOBRAZU I OTACZAJĄCEJ ZABUDOWY ORAZ SPOSÓB SPEŁNIENIA WYMAGAŃ, O KTÓRYCH MOWA W ART. 5 UST. 1 USTAWY PRAWO BUDOWLANE

1. *Forma architektoniczna i sposób dostosowania do krajobrazu i otaczającej zabudowy*

Kolorystyka obiektu uwzględnia walory estetyczne otoczenia.

Termomodernizacja z robotami towarzyszącymi poprawi funkcjonalność i estetykę obiektu, wpłynie korzystnie na atrakcyjność terenu.

2. *Funkcja obiektu*

Budynek pełni funkcję celu publicznego – Szkoła podstawowa. Funkcja budynku nie ulega zmianie

VII. OPIS OGÓLNY

Budynek trzykondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, kryty stropodachem. Do budynku prowadzą cztery wejścia. Budynek połączony funkcjonalnie z budynkiem sali gimnastycznej.

VIII. OPIS KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWY

1. Fundamenty betonowe.
2. Ściana zewnętrzna przyziemia budynku B wylewana, żelbetowa, obmurowana cegłą pełną i wykończona tynkiem mineralnym. Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
3. Ściany zewnętrzne budynku A murowane tradycyjnie z cegły pełnej na zaprawie cem-wap., poddane termomodernizacji w roku 2003 - ocieplone styropianem 12cm z wykonaniem tynku akrylowego.
4. Ściana zewnętrzna budynku B wykonana w systemie WBL (wielki blok) ocieplona styropianem gr. 4 cm i wykończona tynkiem mineralnym.
5. Stropy: Akermana oraz z prefabrykowanych płyt kanałowych
6. Elewacja prosta, bez elementów architektonicznych.
7. Stropodach nad budynkiem A wentylowany z płyt korytkowych opartych poprzez ścianki na stropie Akerman. Stropodach poddany termomodernizacji w 2003r poprzez wdmuchanie granulatu wełny mineralnej o gr. 20cm.
8. Stropodach nad budynkiem B wentylowany z płyt korytkowych opartych poprzez ścianki na stropie z płyt kanałowych. Stropodach w przestrzeni wentylowanej był docieplony wełną mineralną o gr. 10cm. Z uwagi na sposób eksploatacji (niezabezpieczone otwory wentylacyjne), przyjmuje się degradację izolacji termicznej w 30%.
9. Kominy murowane z cegły, tynkowane.
10. Orynnowanie budynku : rynny wisząca z zewnętrznymi rurami spustowymi oraz poprzez wpusty i wewnętrzną instalację deszczową.
11. Stolarka okienna PCV. Stolarka drzwiowa zewnętrzna z PCV i stalowa
12. Budynek wyposażony jest w instalację wod.-kan i elektryczną oraz centralnego ogrzewania z kotła olejowego.

IX. OCENA STANU TECHNICZNEGO

Pokrycie dachowe nad budynkiem B w średnim stanie technicznym,

Kominy ponad dachem budynku B w średnim stanie technicznym - tynki na kominach zawilgocone, zwietrzałe.

Stolarka okienna i drzwiowa z PCV, w dobrym stanie technicznym.

Stolarka okienna stalowa i drewniana w złym stanie technicznym. Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego.

Stolarka drzwiowa aluminiowa w średnim i złym stanie technicznym, nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego.

Zewnętrzne ściany ocieplone posiadają miejscowe uszkodzenia i pęknięcia tynku. Stan techniczny dobry. Ściany budynku B nie spełniają wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego.

Ściany zewnętrzne budynku A ze względu na brak obróbek blacharskich na gzymsach, elewacja zalewana wodą, która potworzyła zacieki i została porażona grzybem. Powstały na tynku mikropęknięcia które prowadzą do zawilgocenia warstwy termomodernizacyjnej i spadku jej właściwości cieplnych. W celu poprawy energetycznej ściany niezbędne jest oczyszczenie elewacji, usunięcie skażenia mikrobiologicznego, demontaż gzymsu pośredniego, montaż obróbki blacharskiej na gzymsie górnym, zamknięcie mikropęknięć i wzmocnienie elewacji poprzez zagruntowanie elewacji preparatem który zawiera odpowiednio dobraną kompozycję biocydów oraz pomalowanie elewacji farbą silikonową o podwyższonej odporności na skażenie mikrobiologiczne.

Instalacja odgromowa w średnim stanie technicznym.

Węzeł ciepłowniczy zamontowany został w budynku w 2017 roku, w miejscu zlikwidowanego kotła olejowego. Węzeł ciepłowniczy wyposażony w licznik ciepła, automatykę regulacyjną z czujnikiem pogodowym. Instalacja c.o. nie jest dostosowana do aktualnych potrzeb budynku. Instalacja ogrzewania nie była poddawana znaczącym remontom od czasu budowy obiektu. Przewody stalowe skorodowane. Armatura odcinająca nie wymieniana, może nie funkcjonować prawidłowo. Rury i grzejniki o zawężonych przekrojach w wyniku osadzonego szlamu, korozji, składników mineralnych powodują straty hydrauliczne i cieplne. Grzejniki nie posiadają zaworów termostatycznych. Izolacja gipsowa przewodów nie spełnia obowiązujących warunków cieplnych.

Stan techniczny konstrukcji nośnej budynku oraz jego elementów jest dobry i pozwalający na wykonanie planowanego remontu.

Planowane prace remontowe oraz termomodernizacyjne nie powoduje zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowania istniejącego budynku i nie obniżą jego przydatności do użytkowania.

X. SZCZEGÓŁOWY OPIS PRAC I ROZWIĄZAŃ

1. Stolarka okienna

Projektuje się wymianę stolarki okiennej na nową z PVC: U dla całego okna max. 0,9 W/m²k. Okna z profili PVC co najmniej pięciokomorowych, z uszczelkami typu AD lub MD, kolor profili biały, uchylne z mikrowentylacją, klamka Standard - biała (w ciągach komunikacyjnych klamka z zamkiem na kluczyk uniwersalny), wymagana infiltracja powietrza 0,5-1,0 m³/h. Szkło niskoemisyjne zespolone trójszybowe z szybą termofloat. Witryny zlokalizowane przy wymienianych drzwiach, dopuszcza się wykonać z aluminium o U dla całej witryny max. 0,9 W/m²k.

Wszystkie okna wyposażać dodatkowo w nawiewniki ciśnieniowe, samoregulujące o przepływie powietrza 20m³/h.

Parapety wewnętrzne z PCV o szerokości dostosowanej do istniejącej szerokości muru.

Po montażu stolarki okiennej wykończyć w niezbędnym zakresie węgarki okienne wewnętrzne (uzupełnienia ubytków, gładź gipsowa + malowanie).

2. Stolarka drzwiowa

Projektuje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej, na nową z aluminium (zgodnie z zestawieniem stolarki).

Drzwi zewnętrzne przeszklone o podwyższonej odporności na użytkowanie z aluminium: U dla całych drzwi max. 1,3 W/m². U dla witryny max. 0,9W/m²K. Kolor profili biały. Szkło niskoemisyjne zespolone dwu- lub trzyszybowe z szybą bezpieczną, klasy co najmniej P2, dwustronnie i szczeliną wypełnioną argonem. Trzy wzmocnione zawiasy czopowe. Dwa zamki, klamka z szyldem wandaloodporna ze stali nierdzewnej. Ościeżnica aluminiowa, wyposażona w: trzy zawiasy czopowe, uszczelkę gumową obwiedniową, sześć dybli montażowych, samozamykacz, system pozwalający na blokowanie drzwi w pozycji otwartej. Główne skrzydło o szerokości 0,9m lub 1,0m (zgodnie z zestawieniem stolarki). Drzwi w klasie odporności RC3.

3. Opis rozwiązań technicznych ocieplenia ścian zewnętrznych budynku A

3.1. Elewacja

Układ kolorów podano w części rysunkowej projektu. Ościeża wykonać w kolorze przylegającej ściany.

Cokół wykończyć tynkiem akrylowy, mozaikowym.

3.2. *Faktura*

Na ocieplanych ścianach zastosować tynk silikonowy o podwyższonej odporności na skażenie mikrobiologiczne, z zabezpieczeniem powłokowym, barwiony w masie, o fakturze „kasza”. Grubość ziarna wyprawy – 1,5 mm.

Na cokole stosować akrylową mozaikową masę tynkarską o granulacji 0,8-1,6mm.

3.3. *Malowanie metalowych elementów.*

Wszystkie elementy metalowe (barierki) oczyścić, zagruntować, dokonać niezbędnych napraw. Po oczyszczeniu pomalować farbą, 1 x podkładową w miejscach pordzewiałych i 2 x nawierzchniową ftalową (kolor szary).

3.4. *Roboty rozbiórkowe*

Przewiduje się następujące prace rozbiórkowe i demontażowe:

- istniejących parapetów zewnętrznych;
- odspojonych tynków
- gzymsu styropianowego, pośredniego na budynku A
- stolarki okiennej
- parapetów wewnętrznych
- stolarki drzwiowej zewnętrznej
- opaski wokół budynku B i schodów prowadzących do piwnicy budynku B
- okładzin schodów zewnętrznych przy budynku B
- pokrycia wykuszy z blachy
- barierki tarasów na wykuszach
- zewnętrznych rur spustowych (do ponownego montażu)
- wszystkich istniejących obróbek blacharskich
- instalacji centralnego ogrzewania wraz armaturą
- opraw oświetleniowych

3.5. *Roboty ziemne*

Ocieplane ściany zewnętrzne budynku należy odkopać do poziomu 0,5m poniżej terenu. Roboty ziemne prowadzić ręcznie.

UWAGA: W trakcie robót ziemnych należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa przy realizacji robót na koronie skarp ziemnych oraz wykonać skutecznych zabezpieczeń skarp ziemnych i wykopów. Ściany pionowe wykopów należy umocnić wypraskami stalowymi i sprawdzać regularnie stan umocnień.

3.6. Ściany ocieplane

Projektuje się ocieplenie metodą bezspoinową, z zastosowaniem atestowanych systemów ociepleniowych.

Na ścianach nadziemia budynku B należy zastosować ocieplenie ze styropianu samogasnącego **grubości 14cm i $\lambda \leq 0,033$ W/(mK)**, wzmocnieniu ich siatką z włókna szklanego zatopioną w zaprawie klejącej, a następnie wykończenie całości tynkiem silikonowym, o podwyższonej odporności na skażenie mikrobiologiczne, z zabezpieczeniem powłokowym.

Na wykuszach budynku B od dołu należy zastosować ocieplenie ze styropianu samogasnącego **grubości 19cm i $\lambda \leq 0,033$ W/(mK)**, wzmocnieniu ich siatką z włókna szklanego zatopioną w zaprawie klejącej, a następnie wykończenie całości tynkiem silikonowym, o podwyższonej odporności na skażenie mikrobiologiczne, z zabezpieczeniem powłokowym.

Na ścianach przyziemia budynku B, stosować płyty ze styropianu ekstrudowanego **grubości 14cm i $\lambda \leq 0,031$ W/(mK)**, wzmocnieniu ich siatką z włókna szklanego zatopioną w zaprawie klejącej, a następnie wykończenie całości tynkiem mozaikowym.

Na wykuszach wykonać ocieplenie ze styropapy min. **EPS150 gr. 18cm i $\lambda \leq 0,031$ W/(mK)**. W miejscu gdzie były tarasy układać kliny ze styropapy, aby uzyskać spadek min 10%.

Ostateczną kolorystykę budynku uzgodnić pisemnie z Inwestorem, po wyborze dostawcy tynku. Za zgodą Inwestora, dopuszcza się zmianę kolorystyki przy zachowaniu tynków o tych samych właściwościach i parametrach jak wskazane w projekcie. Zmiana stanowi nieistotne odstępnie od projektu.

3.6.1. Wymagania stawiane podłożom pod ocieplenia

Podłoże winno być nośne, równe, czyste, suche, zapewniające należyłą przyczepność kleju do podłoża. Przyczepność sprawdzana jest doświadczalnie poprzez przeprowadzenie prób zgodnie z wytycznymi producenta kleju.

3.6.2. Ogólne wytyczne związane z przygotowaniem powierzchni podłoża do prac ociepleniowych

Odspojone fragmenty tynku usunąć. Dokonać napraw podłoża. Całość elewacji oczyścić i zmyć, a następnie zagruntować środkiem zwiększającym przyczepność.

3.6.3. Grubość warstwy ocieplającej

Na podstawie audytu energetycznego ustalono, że grubość warstwy ocieplającej, klejonej do ścian zewnętrznych wynosić będzie 14cm i $\lambda \leq 0,033$ W/(mK).

Na podstawie audytu energetycznego ustalono, że grubość warstwy ocieplającej, klejonej do ścian przyziemia, wynosić będzie 14cm i $\lambda \leq 0,031$ W/(mK).

Na podstawie audytu energetycznego ustalono, że grubość warstwy ocieplającej, klejonej stropu pod wykuszami, wynosić będzie 19cm i $\lambda \leq 0,033$ W/(mK).

Na podstawie audytu energetycznego ustalono, że grubość warstwy ocieplającej, klejonej stropu od góry wykuszy, wynosić będzie 18cm i $\lambda \leq 0,031$ W/(mK).

3.6.4. Inwentaryzacja powierzchni elewacji

Obowiązkiem Wykonawcy jest wykonanie inwentaryzacji elewacji.

Inwentaryzacja polega na przyklejeniu próbek styropianowych grubości 14cm, rozciągnięcia między nimi linek i ustalenie faktycznych grubości płyt styropianowych, które wklejone zostaną w poszczególnych fragmentach elewacji w celu wyprowadzenia jednej płaskiej, równej, pozbawionej uskoków ściany.

3.6.5. Licowanie powierzchni

Usunięcie mniejszych nierówności ścian osłonowych należy wykonać przy użyciu kleju. Usunięcie większych lub głębszych nierówności oraz uskoków elewacji wykonać za pomocą wklejek ze styropianu samogasnącego.

3.6.6. Mocowanie materiału izolacyjnego

3.6.6.1. Zalecenia ogólne

Stosowana metoda ocieplenia powinna posiadać świadectwo jako nierozprzestrzeniająca ognia. Stosowany styropian powinien być samogasnący, dopuszczony do stosowania przez system posiadający atest nierozprzestrzeniania ognia.

3.6.6.2. Rozwiązania techniczne

Styropian należy zamocować za pomocą klejenia i kołkowania. Do klejenia należy użyć kleju nakładanego obwodowo i pokrywającego w minimum 40 % powierzchnię płyt materiału izolacyjnego.

Po związaniu kleju należy wykonać zamocowanie mechaniczne za pomocą kołków rozporowych z trzpienie stalowym. W strefach przy narożach budynku, szerokości około 1,5 m należy stosować 6 kołków/m². Na pozostałej powierzchni – 4 kołków/m². Przy mocowaniu łączników należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe osadzenie trzpienia w podłożu oraz jednakową płaszczyznę talerzyka z licem warstwy termoizolacji.

Długości kołków ustalić po wykonaniu inwentaryzacji ściany oraz ustaleniu faktycznej grubości mocowanego ocieplenia oraz istniejącego ocieplenia na ścianach.

Uwaga ! Wszystkie płyty muszą być bezwarunkowo dociśnięte do siebie na całkowity styk. Ewentualne ubytki lub otwarte spoiny płyt muszą być zamknięte pianką poliuretanową lub paskami materiału izolacyjnego. W żadnym wypadku nie można szczelin zatykać klejem. Kołki muszą przechodzić przez wszystkie warstwy ocieplenia (istniejące i projektowane) i być zamocowane w podłożu nośnym.

3.6.7. Wygładzenie powierzchni styropianu

Powierzchnię ściany należy wyrównać. Do pomiaru równości użyć należy łąty aluminiowej długości 2,5 m. Całą powierzchnię należy przeszlifować pacą. Po zeszlifowaniu powierzchnie odkurzyć.

3.6.8. Krawędzie ościeży okiennych i drzwiowych

Ościeża okienne ocieplić styropianem gr. 3cm. Wystające zewnętrzne lico ściany powinno być zabezpieczone profilem narożnym. Pomiędzy ościeżnicą, a płytą styropianową powinna być umieszczona listwa dylatacyjna PCV do ościeżnic okiennych, z siatką i pianką PE samoprzylepną.

3.6.9. Wykonanie zbrojenia diagonalnego

Naroża prostokątne wszystkich otworów pozostawionych w dociepleniu zbroić paskiem siatki, zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu.

3.6.10. Wyprawy wykończeniowe

- zaprawa wysokoplastyczna do wtapienia siatki
- siatka wzmacniająca z włókna szklanego Standard, do wysokości 2,0m zastosować siatkę wzmocnioną lub dwie warstwy standardowej;
- środek gruntujący (w kolorze proj. tynku)
- wyprawa tynkarska – tynk silikonowy o podwyższonej odporności na skażenie mikrobiologiczne, z zabezpieczeniem powłokowym, barwiony w masie, o fakturze „kasza”. Grubość ziarna wyprawy – 1,5 mm.

3.7. Ściany przyziemia

Zaizolowaną powierzchnię i zabezpieczoną siatką z włókna szklanego zatopioną w kleju, ostrożnie zasypać ziemią z ubijaniem, warstwami po 15 cm.

Powyżej terenu, na cokole budynku stosować tynk mozaikowy.

3.8. Roboty blacharsko – dekarские

3.8.1. Parapety

Parapety zewnętrzne z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,75mm powlekane lakierem poliestrowym, gięte.

Miejsce połączenia parapetu zewnętrznego z oknem zabezpieczyć poprzez zastosowanie folii okiennej do zabezpieczania połączeń i listwy PCV podparapetowej, z siatką. W miejscu styku okna z parapetem zastosować taśmę butylową szer. 50mm, dwustronnie samoprzylepną, samo wulkanizującą.

3.8.2. Opierzenia i obróbki blacharskie

Projektuje się wykonanie nowe opierzenia ścian i krawędzi stropodachów. Wszystkie obróbki wykonać z blachy ocynkowanej, grubości 0,6 mm.

3.9. Opaska wokół budynku i schody do piwnicy

Projektuje się nową opaskę wokół budynku. Opaskę o szerokości 60cm wykonać z kostki betonowej drobnowymiarowej o gr. 6cm układanej na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawa cementową. Pod opaską wykonać podbudowę z piasku zagęszczonego do $I_d=0,65$. Obrzeża betonowe 8x30cm na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową.

Schody do piwnicy wykonać jako terenowe z kostki betonowej drobnowymiarowej o gr. 6cm układanej na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawa cementową. Pod utwardzenie wykonać

podbudowę z piasku zagęszczonego do $I_d=0,65$. Podstopnice z obrzeża betonowego 8x30cm na fundamencie betonowym z wypełnieniem spoin zaprawą cementową.

3.10. Zewnętrzne schody na parter

Zewnętrzne schody należy zagruntować, ułożyć izolację w płynie i ułożyć płytki gres mrozoodporne na zaprawie mrozoodpornej, wysokoelastycznej, przeznaczonej do podłoża krytycznych.

3.11. Instalacje zewnętrzne.

Wszystkie instalacje prowadzone na elewacji, należy umieścić w rurach winidurowych i ukryć pod izolacją termiczną.

4. Izolacja termiczna stropodachu.

Ociepleniu podlega stropodach nad budynkiem B.

Istniejące pokrycie dachowe z papy wyrównać, poprzecinać pęcherze, wstawić łaty, zdemontować listwy dociskowe. Zbić tynk z kominów.

Następnie można przystąpić do układania warstwy docieplającej – styropapy.

Do ocieplenia stosować styropapą min. **EPS150 gr. 18cm i $\lambda \leq 0,031$ W/(mK)**. Zastosowana do termoizolacji styropapa + pokrycie z papy musi spełnia wymagania zakresie rozprzestrzeniania ognia klasy B_{ROOF(t1)} i nierozprzestrzeniające ognia (NRO) dla przekryć dachowych.

Styropapę mocować za pomocą łączników mechanicznych w ilości 4 szt./m², długość kołków należy dostosować do grubości materiału izolacyjnego, tak aby kołki dostatecznie zakotwiły się w stropodachu. Do mocowania termoizolacji w podłożu betonowym stosuje się łączniki składające się z teleskopu, wkrętu oraz kołka rozporowego.

Papa asfaltowa podkładowa - papa asfaltowa, podkładowa, modyfikowana SBS, na osnowie z włókniny poliestrowej o gramaturze 250 g/m². Od wierzchniej strony papa pokryta drobnoziarnistą posypką mineralną, jej spodnia strona zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego. Grubość papy 4,6mm. Papa termozgrzewalna.

Papa asfaltowa wierzchniego krycia - papa na osnowie z włókniny poliestrowej o gramaturze 250 g/m² z obustronną powłoką z masy asfaltowej: z asfaltu modyfikowanego SBS z wypełniaczem mineralnym. Strona wierzchnia pokryta gruboziarnistą posypką mineralną oraz wzdłuż jednej krawędzi nałożony pasek folii o szerokości ok. 80 mm, strona spodnia profilowana i zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego. Grubość papy 5,2mm. Papa termozgrzewalna.

W pierwszej kolejności należy wykonać wszelkie prace wstępne tj. zamontować belkę podporową o przekroju skrzynkowym wykonaną z desek gr.28mm, niezbędne obróbki blacharskie, haki rynnowych itp. Następnie połączyć dachową należy pokryć papą.

Papę podkładową należy układać pasami równoległymi do okapu, mocując mechanicznie i sklejać ją na zakładach (np. lepikiem na zimno). Zakłady podłużne powinny wynosić 8-10 cm, poprzeczne 12-15 cm.

Zakłady podłużne papy wierzchniego krycia powinny być przesunięte w stosunku do zakładów podłużnych papy podkładowej o połowę szerokości rolki.

Zakłady poprzeczne papy wierzchniego krycia powinny być przesunięte w stosunku do zakładów poprzecznych papy podkładowej o połowę długości rolki.

Przy bocznych krawędziach dachu (szczytach) obróbki należy montować na papę podkładową, a przy okapie pod papą.

Przy ścianach i kominach ułożyć kliny styropianowe 10x10cm laminowane papą i wykonać obróbki z dwóch warstw papy wywiniętych na wysokość min. 40cm. Górną krawędź obróbki mocować za pomocą listwy dociskowej.

Istniejące wpusty deszczowe wymienić na nowe podciśnieniowe d120 przeznaczone do pokryć bitumicznych.

Kominy ocieplić płytami ze styropianu ekstrudowanego **grubości 3cm i $\lambda \leq 0,031 \text{ W/(mK)}$** , wzmocnić je siatką z włókna szklanego zatopionego w zaprawie klejącej, a następnie wykończyć całości tynkiem mozaikowym.

5. Instalacja odgromowa

Budynek posiada instalację odgromową, którą to należy zdemonstrować z docieplanych elewacji oraz ze stropodachu.

Zwody poziome niskie na dachu wykonać z drutu stalowego ocynkowanego $\phi 8 \text{ mm}$, jako nie naprężalne. Druty rozprowadzić po dachu, stosując odpowiednie uchwyty, złącza krzyżowe.

Wszystkie dostępne części przewodzące obce, nie mające bezpośredniego połączenia z urządzeniami elektrycznymi, należy połączyć metalicznie ze zwodami poziomymi dachu.

Zwody pionowe instalacji odgromowej wykonane drutem stalowym ocynkowanym o śr. 8mm i umieścić w rurkach winidurowych prowadzonych pod warstwą izolacji termicznej. Na budynku należy zamieścić puszki kontrolne, w ilości odpowiadającej liczbie zwodów pionowych.

6. Ściany zewnętrzne budynku A

Ze względu na postępujące zwilgocenie ścian prowadzące do zmniejszenia właściwości cieplnych materiału termomodernizującego, projektuje się:

- demontaż gzymsy pośredniego z uzupełnieniem tynku po pracach demontażowych
- oczyszczenie elewacji wysokoaktywną pianą sanityzującą np. Bolix CLN lub równoważną o nie gorszych parametrach i zmycie myjką wysokociśnieniową
- usunięcie skażenia mikrobiologicznego specjalistycznym preparatem np. BOLIX GLO Complex lub równoważnym preparatem o nie gorszych parametrach
- wzmocnienie elewacji poprzez zagruntowanie elewacji preparatem który zawiera odpowiednio dobraną kompozycję biocydów np. BOLIX SIG Complex lub równoważnym preparatem o nie gorszych parametrach
- pomalowanie farbą silikonową o podwyższonej odporności na skażenie mikrobiologiczne i z technologią zapobiegającą zabrudzeniom np. BOLIX SIL Ultraclean lub równoważną o nie gorszych parametrach
- montaż obróbki blacharskiej na górnym gzymsie z blachy cynk-tytan gr. 0,7mm

7. Ściany wewnętrzne – prace naprawcze

Po przeprowadzonych pracach instalacyjnych należy wykonać remont ścian.

Przygotowanie powierzchni ścian - uzupełnienie tynków na bruzdach po wykonanych instalacjach, wykonanie gładzi gipsowych na ościeżach (po wymianie stolarki), usunięcie luźnych fragmentów tynków, łuszczących się farb i naprawić uszkodzenia (stosować warstwy gruntujące zgodnie z instrukcjami producenta); po przeprowadzeniu prac naprawczych ściany należy oczyścić na całej powierzchni.

Malowanie ścian – Tynki malować farbami akrylowo-lateksowymi odpornymi na zmywanie i szorowanie.

W węzłach sanitarnych odtworzyć okładzinę z płytek ceramicznych.

8. Sufity – prace naprawcze

Po przeprowadzonych pracach instalacyjnych należy wykonać remont sufitów.

Przygotowanie powierzchni ścian - uzupełnienie tynków po pracach instalacyjnych, zaślepienie otworów po zdemonstrowanych oprawkach w sufitach z płyt g-k, usunięcie luźnych fragmentów tynków, łuszczących się farb i naprawić

uszkodzenia (stosować warstwy gruntujące zgodnie z instrukcjami producenta); po przeprowadzeniu prac naprawczych sufity należy oczyścić na całej powierzchni.

Malowanie sufitów – Tynki i płyty g-k malować farbami akrylowo-lateksowymi odpornymi na zmywanie i szorowanie.

9. Przystosowanie obiektu dla osób niepełnosprawnych

Przy wejściu do budynku B, należy wykonać pochylnię zewnętrzną w konstrukcji stalowej wpartej na stopach betonowych

Stopy z betonu C25/30, wodoszczelnego W-8. Fundamenty wykonać na podkładzie betonu z betonu C8/10 gr. min. 10cm.

Konstrukcja stalowa ze stali konstrukcyjnej S235JRG2 łączona i wykonywana zgodnie z wytycznymi dostawcy.

Konstrukcję stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie zestawami malarskimi epoksydowymi po oczyszczeniu do stopnia czystości Sa2 ½ wg PN-ISO 8501-1. W warsztacie wykonać warstwy podkładowe oraz pierwszą warstwę nawierzchniową, a po montażu i naprawie ewentualnych uszkodzeń podkładu nałożyć drugą warstwę nawierzchniową. Łączna grubość powłok malarskich 120mm. Kolor farby nawierzchniowej - szary.

Pochylnię wykonać z kraty pomostowej „WEMA” w kolorze czarnym o szer. 1200mm, płaskownik 30x2mm, oczko 34x38mm. Kraty pomostowe mocować do konstrukcji nośnej za pomocą uchwyty standardowy do krat pomostowych o oczku 34 x 38 ze śrubą M8 x 70 wg DIN 558 z nakrętką M8 wg DIN 557. Kraty pomostowe mocować ze sobą za pomocą uchwyty do łączenia krat ze śrubą M8 x 70 wg DIN 558 z nakrętką M8 wg DIN 557.

Przy pochylni wykonać chodnik szer. 1,5m z kostki betonowej gr. 6cm na podsypce cementowo-piaskowej (1:3) gr. 5 cm i warstwie odsączającej z piasku gruboziarnistego gr. 10 cm. Chodnik ograniczyć obrzeżem betonowym 8x30cm.

Przy pochylni zamontować balustrady ze stali nierdzewnej, matowej. Pochylnia przeznaczona dla osób niepełnosprawnych powinna mieć szerokość płaszczyzny ruchu 1,2 m i obustronne poręcze, przy czym odstęp między nimi powinien mieścić się w granicach od 1 m do 1,1 m. Przy balustradach przeznaczonej dla ruchu osób niepełnosprawnych, należy zastosować obustronne poręcze, umieszczone na wysokości 0,75 i 0,9 m od płaszczyzny ruchu. Poręcze przy pochylni, przed ich początkiem i za końcem, należy przedłużyć o 0,3 m oraz zakończyć w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie.

Przy schodach wewnętrznych w budynku A zamontować platformę posiadającą możliwość samoobsługi przez osobę niepełnosprawną. Tory jazdy montowane do ściany i konstrukcji samonośnej platformy.

Parametry techniczne platformy:

Tor jazdy	Prosty
Sposób montażu	Do ściany
Standardowe wymiary platformy	min. 750 mm x 850 mm
Podłoga	Antypoślizgowa
Wymiary platformy po złożeniu	ok. 400 mm
Udźwig platformy	225 kg
Prędkość jazdy platformy	0,1 m/s
Sterowanie ruchem platformy	Elektroniczne
Zasilanie	230 V
Moc	0,5 kW
Rodzaj napędu	Akumulatorowy
Opcja składania podestu platformy	Manualna
System zabezpieczeń	Aktywna podłoga
Ramiona zabezpieczające	Automatyczne
Sterowanie	Z platformy sterownikiem na elastycznym przewodzie + kasety wezwań
Miejsce instalacji	Na zewnątrz budynku

Wpięcie platformy do istniejącej rozdzielni w obiekcie. Zasilanie platformy przewodem YDY 3x2,5mm² prowadzonym w listwach instalacyjnych. W istniejącej tablicy lub obok w skrzynce bezpiecznikowej zainstalować zabezpieczenia zgodnie ze wytycznymi w części graficznej opracowania lub wytycznymi dostawcy urządzenia.

10. Montaż instalacji fotowoltaicznej na stropodachu

10.1. Opis inwestycji

Planowana inwestycja będzie polegała na montażu paneli fotowoltaicznych instalacji PV o łącznej mocy 49,7 kWp (jedna instalacja o mocy 29,7kWp dla budynku A i druga o mocy 20,05kWp dla budynku B). Panele zostaną zamontowane na istniejącym stropodachu. Rozmieszczenia paneli pokazano na rysunku nr B7 – rzut dachu.

Do obliczeń przyjęto ciężar jednego panela o wymiarach 2108x1048x40mm i maksymalnej wadze 25kg, ciężar podkonstrukcji wsporczej przypadającej na jeden panel maksymalnie 6 kg, ciężar balastu na jeden panel 250kg.

Nie wystąpi zmiana sposobu użytkowania budynku, która powodowałaby zmianę obciążeń w stosunku do projektu, jedynie zwiększa się obciążenia stałe pochodzące od ciężaru własnego paneli fotowoltaicznych jak i podkonstrukcji wsporczej w postaci szyn montażowych z profili stalowych cienkościennych oraz balastu.

Panele fotowoltaiczne montowane na dachu za pomocą specjalnych systemów montażowych. Mocowanie bezpośrednio do konstrukcji balastowej, która będzie ustawiona na stropodachu. Prefabrykowane bloki betonowe należy układać na pasku papy, który trzeba połączyć z blokiem i pokryciem dachu np. lepikiem. Zabezpiecza się w ten sposób instalację przed podnoszeniem, przesuwaniem lub przewracaniem pod wpływem wiatru oraz przed uszkodzeniem pokrycia stropodachu.

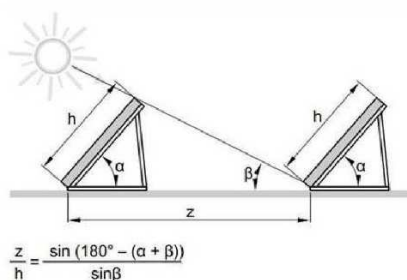
10.2. Opis szczegółowy dachu

Stropodach o rozpiętości 6,9m i 3,5m z płyt kanałowych typu szkolnego o nośności 4,5kN/m² (obciążenie zewnętrzne charakterystyczne). Na płytach wsparte poprzez ścinki płyty korytkowe.

Pokrycie z dwóch warstw papy na szlichcie cementowej gr. 3cm. Stropodach zostanie docieplony styropapą EPS150 o gr 18cm.

Przekrój przez dach pokazano na rysunku nr B8.

10.3. Obliczenie odstępów między szeregami paneli



Położenie:	Legnica
Szerokość geograficzna:	51°12' N
Wysokość modułu:	H=1,05m
Kąt nachylenia modułu	$\alpha=15,0^\circ$
Kąt ustawienia słońca	$\beta=16,4$
Odległość między rzędami modułów	Z=1,94m
Przyjęto odstęp między szeregami modułów	2,0m

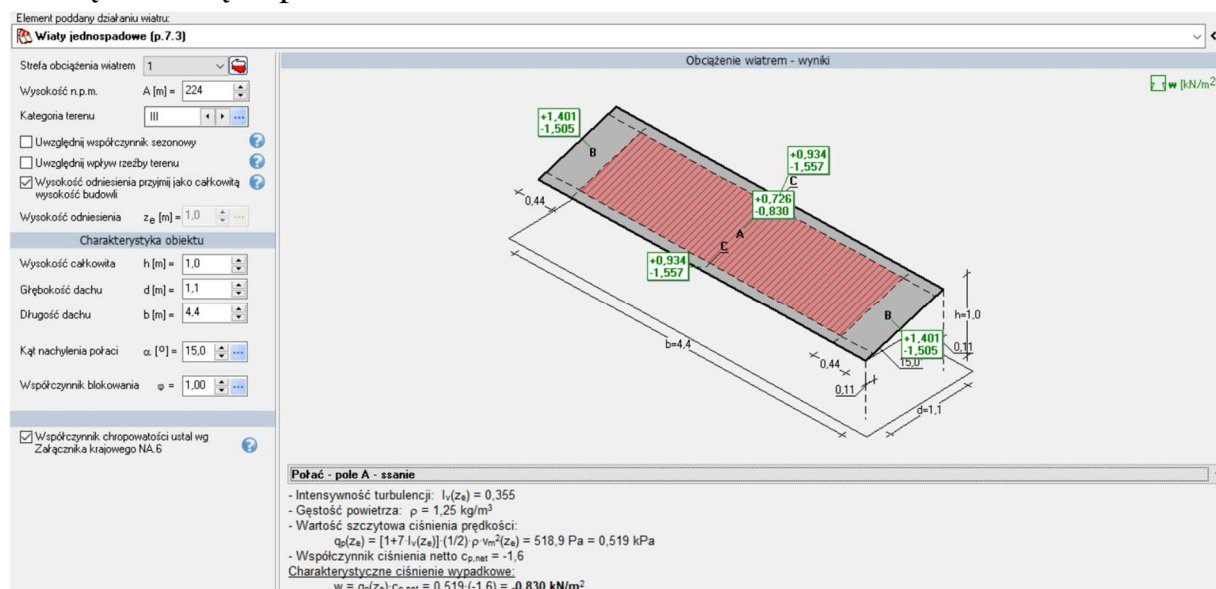
10.4. Obliczenia

Normy i przepisy w zakresie konstrukcji:

- PN-EN-1991-1-1. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN-1991-1-3. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem
- PN-EN-1991-1-4. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
- EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu
- EN 1996 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych,
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

10.5. Dobór balastu

Obciążenie rzędu paneli:



Wartość charakterystyczna obciążenia odrywającego wiatru:

$$p_k = -0,830 \text{ kN/m}^2$$

Wartość obliczeniowa obciążenia odrywającego wiatru:

$$p_d = -0,830 \cdot 1,5 = -1,24 \text{ kN/m}^2 \sim 124 \text{ kg/m}^2$$

Ciężar panela PV z podkonstrukcją: 31,0 kg.

Przyjęto wymiary panela 1,05 x 2,11 m i kąt ustawienia panela w stosunku do powierzchni dachu równy 15 stopni.

Ciężar panela PV z podkonstrukcją na m² powierzchni dachu:

$$Q_{PVk} = 31,0 / (1,05 \times 2,11 \times \cos 15) = 14,48 \text{ kg/m}^2.$$

Obliczeniowy ciężar panela PV z podkonstrukcją:

$$Q_{PVd} = 0,9 \cdot Q_{PVk} = 0,9 \cdot 14,48 = 13,0 \text{ kg/m}^2$$

Ciężar balastu równoważący wartość obliczeniową obciążenia odrywającego wiatru pomniejszoną o ciężar panela PV z podkonstrukcją:

$$Q = p_d - Q_{PVd}$$

Ciężar obliczeniowy balastu równoważący obciążenie odrywającego wiatru dla paneli PV:

$$Q = 124 - 13,0 = 111 \text{ kg/m}^2$$

Ciężar obliczeniowy balastu równoważący obciążenie odrywającego wiatru dla jednego panela PV

$$111 \cdot 1,05 \cdot 2,11 = 246 \text{ kg}$$

Przyjęto obciążenie dla każdego panelu PV z bloku betonowego o wym. 1,40x0,25x0,30m i wadze 250kg lub 10 bloczków betonowych o wym. 0,38x0,24x0,12 i wadze 25kg każdy.

10.6. Sprawdzenie nośności stropodachu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie (pokrycie bezkrokwiowe) [0,050kN/m ²]	0,05	1,20	0,06
2.	Styropapa grub. 18 cm [0,45kN/m ³ ·0,18m]	0,06	1,20	0,07
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie (pokrycie bezkrokwiowe) [0,050kN/m ²]	0,05	1,20	0,06
4.	Płyty korytkowe grub. 6 cm [24,0kN/m ³ ·0,06m]	1,44	1,30	1,87
5.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub. 10 cm [0,6kN/m ³ ·0,10m]	0,06	1,30	0,08
6.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 1, A=224 m n.p.m. -> Q _k = 0,7 kN/m ² , nachylenie połaci 15,0 st. -> C ₁ =0,8) [0,560kN/m ²]	0,56	1,50	0,84
7.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej wiaty jednospadowej - kraweź "a" wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-10 (strefa I, H=225 m n.p.m. -> q _k = 0,30kN/m ² , teren A, z=H=1,0 m, -> C _e =0,60 -> wsp. aerodyn. C=2,0, beta=1,80) [0,648kN/m ²]	0,65	1,50	0,98
8.	Panel PV z podkonstrukcją	0,15	1,20	0,18
9.	Balast	1,12	1,20	1,34
Σ:		4,14	1,32	5,48

Stropodach z płyt kanałowych typu szkolnego o nośności 4,5 kN/m² (obciążenie zewnętrzne charakterystyczne).

Nośność płyty nie jest przekroczona. Wpływ dodatkowego obciążenia na pozostałe elementy konstrukcyjne budynku jest znikomy.

Sprawdzenie docisku na styropapę

$$2300 \cdot 0,30 \cdot 0,30 \cdot 1,00 / 0,30 = 690 \text{ kg/m}^2 < 1500 \text{ kg/m}^2$$

10.7. Wnioski i zalecenia

Nośność istniejących elementów konstrukcyjnych dachu jest wystarczająca do przeniesienia dodatkowych obciążeń od zamontowanej instalacji fotowoltaicznej pod warunkiem, że ich ciężar wraz z podkonstrukcją i balastem nie będzie przekraczał 281 kg na jeden panel.

Ocena przedmiotowego dachu dokonana została w oparciu o obliczenia statyczne jego nośności. Wpływ dodatkowego obciążenia na pozostałe elementy konstrukcyjne budynku jest znikomy.

Dodatkowe obciążenia spowodowane montażem paneli instalacji fotowoltaicznej na dachu, nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu.

Zalecenia.

- prefabrykowane bloki betonowe należy układać na pasku papy, który trzeba połączyć z blokiem i pokryciem dachu np. lepikiem;
- montaż paneli fotowoltaicznych, rodzaj podkonstrukcji i łączników leży w zakresie dostawcy systemu, montaż kotew należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta;
- montaż należy przeprowadzić w taki sposób aby nie naruszyć konstrukcji budynku oraz szczelności pokrycia;

Zmiany założeń dla systemu montażowego oraz sposobu montażu lub zmniejszenia ciężaru balastu, można dokonać w ramach projektu wykonawczego zamiennego, pod warunkiem, że zmiana zostanie wykonana przez osobę posiadającą uprawnienia w branży konstrukcyjnej, oraz zostanie ona poparta odpowiednimi obliczeniami, przedstawionymi w projekcie lub wynikami badań.

Zgodnie z Prawem budowlanym, art 29 ust 2 pkt 16, w przypadku montażu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu budowlanego, o którym mowa w art. 6b wymóg uzgodnienia projektu budowlanego obiektu ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2019 r. poz. 1372 i 1518), oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a PB.

Branża konstrukcyjno-budowlana:

mgr inż. Jarosław Mikołajczyk
upr. proj nr DOŚ/0088/PWBKb/20 do proj.
w spec. konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń

Branża architektoniczna:

mgr inż. arch. Waldemar Serafinowicz
upr. proj. nr 230/87/Uw do proj.
w spec. architektonicznej bez ograniczeń