

PROJEKT TERMOMODERNIZACJI ELEWACJI

**BUDYNKU WYDZIAŁU MECHANICZNEGO
POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ**

GDAŃSK , UL. SIEDLICKA 1

OBIEKT: BUDYNEK WYDZIAŁU MECHANICZNEGO

INWESTOR: POLITECHNIKA GDAŃSKA
UL. NARUTOWICZA 11/12, 80-233 GDAŃSK

ADRES BUDOWY: UL. SIEDLICKA 1, 80-233 GDAŃSK
DZIAŁKA NR 357/12, obr. 55 m. Gdańsk

FAZA OPRACOWANIA: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI ELEWACJI

AUTOR OPRACOWANIA: dr hab. inż. arch. Marek Wysocki

SPIS ZAWARTOŚCI

1. KARTA TYTUŁOWA - str. nr 1
2. SPIS ZAWARTOŚCI - str. nr 2
3. PROJEKT DOCIEPLENIA PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU WYDZIAŁU MECHANICZNEGO POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ - str. nr 3
 - 3.1. OPIS TECHNICZNY - str. nr 4-7
 - 3.2. OBLICZENIA WSPÓŁCZYNNIKA U – str. 7-8
 - 3.3. RYSUNKI DETALI DOCIEPLENIA - str. nr 9 – 16
 - Detal 01: Docieplenie ościeży okiennych
 - Detal 02: Docieplenie nadproża
 - Detal 03: Docieplenie muru podokiennego
 - Detal 04: Docieplenie cokołu
 - Detal 05: Mocowanie płyt styropianowych
 - Detal 06: Wzmocnienie naroży otworów okiennych
 - Detal 07: Połączenie docieplenia z posadzką tarasu
 - Detal 08: Docieplenie gzymsu
 - 3.4. RYSUNKI KOLORYSTYKI ELEWACJI – Załączniki nr 1 - 4
 - Kolorystyka elewacji zachodniej
 - Kolorystyka elewacji wschodniej
 - Kolorystyka elewacji południowej i północnej
 - Kolorystyka elewacji nad audytorium

OPIS TECHNICZNY

I. DANE BUDYNKU:

Budynek Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej w Gdańsku przy ul. Siedleckiej 1

2. INWESTOR:

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

3. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA:

Przedmiotem opracowania jest docieplenie ścian zewnętrznych budynku Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej.

Celem opracowania jest dostosowanie termoizolacyjności ścian zewnętrznych budynku do obowiązujących przepisów. Przewiduje się zastosowanie bezspoinowego systemu ocieplenia, co zapewni zmniejszenie strat energii cieplnej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.10.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr75, poz. 690).

Dodatkowym elementem na elewacji będzie wykonanie nowego zadaszenia nad wejściami bocznymi od strony zachodniej budynku, obłożone elementami z paneli. Wraz z zadaszeniem wykonane zostaną z kostki brukowej nowe nawierzchnie kostki brukowej na dojazdach.

4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU:

Budynek, 6-cio kondygnacyjny piętrowy, niepodpiwniczony o 6-ciu kondygnacjach nadziemnych. Wysokość budynku w najwyższym miejscu (stropodach nadbudowy nowej kondygnacji budynku) nie przekracza 25 m ponad poziom terenu.

Budynek wykonany w konstrukcji murowej z cegły pełnej o grubości ścian 51 cm na poziomie parteru i pierwszego piętra i grubości 38 cm na poziomie pozostałych kondygnacji. Prace związane z modernizacją budynku nie zmieniają bilansu terenu biologicznie czynnego.

5. ZAŁOŻENIA I DANE WYJSCIOWE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.10.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690),
- Polska Norma PN - EN ISO - 6946:1999 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”,
- Polska Norma PN - B - 02025:2001 „Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego”,
- Instrukcja ITB 334/02 „Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków”,
- Rozporządzenie MSWiA z 22.09.1999, Dz. U. nr 4/99 poz. 900,
- Materiały pomocnicze, instrukcje i karty produktów dotyczące bespoinowych systemów dociepleń.

UWAGA!

Wykonanie termoizolacji budynku w systemie, pod warunkiem:

- zastosowania pełnego systemu posiadającego ważną aktualną aprobatę techniczną,
- zastosowania cienkowarstwowych tynków mineralnych malowanych farbą silikonową z efektem samoczyszczenia (tzw. efekt super perl),
- zachowania zaprojektowanej kolorystyki elewacji.

6. GRUBOSC WARSTWY TERMOIZOLACYJNEJ:

Niniejsza dokumentacja uwzględnia wykonanie podanych niżej elementów związanych ze zmniejszeniem strat ciepła na podst. obliczeń współczynnika U (pkt.12 – st4. 7-8):

- ścian zewnętrznych kondygnacji parteru i pierwszego piętra płytami styropianowymi gr. 15,0 cm,
- ścian zewnętrznych kondygnacji powyżej 1 piętra (powyżej gzymsu międzypiętrowego na wys. +7,30 m) płytami styropianowymi gr. 15,0 cm,
- docieplenie ościeżnic płytami styropianowymi gr. 3,0 cm,
- docieplenie cokołu płytami styropianowymi gr. 10,0 cm,
- odtworzenie kształtu gzymsu wieńczącego i międzykondygnacyjnego poprzez docieplenie płytami styropianowymi o gr. 5 cm.

7. ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE DOCIEPLENIA:

Projektuje się wykonanie docieplenia budynku w systemie metody lekkiej mokrej, malowanym farbą silikonową w efekcie której powstanie na powierzchni ściany bezspoinowa powłoka o niżej opisanej warstwowości:

- termoizolacja - styropian grubości 15,0 cm zamocowany do ściany za pomocą masy klejowo - szpachlowej i łączników mechanicznych w ilości 4 szt. na 1 m² ściany, przy narożach 8 szt. na 1 m² ściany,
- warstwa zbrojąca, zabezpieczająca przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- zewnętrzna wyprawa elewacyjna - tynk mineralny na ścianach podłużnych oraz tynk mozaikowy w strefie cokołowej.
- zewnętrznej powłoki malarskiej z farby silikonowej zapewniającej efekt czyszczący (tzw. efekt super perl)
- wyprawy elewacyjnej nie przewiduje się w partiach wykończonych panelami, przy bocznych wyjściach ewakuacyjnych.

ROBOTY DOCIEPLENIOWE OBEJMUJĄ PONIŻSZE CZYNNOŚCI:

Prace przygotowawcze:

- rozbiórka betonowej opaski wokół budynku,
- odkopanie i przygotowanie do ocieplenia ściany fundamentowej na głębokość 1m,
- wykonanie instalacji odprowadzenia wód deszczowych (demontaż rur spustowych istniejącej instalacji deszczowej i montaż nowych rur spustowych z blachy tytanowo-cynkowej w odległości 15+5 cm)
- przeróbki kanalizacji deszczowej (wejścia rur spustowych wraz z rewizją dostosowane do grubości docieplenia: 15+5 cm),
- wykonanie opierzenia gzymsów na ścianach podłużnych,
- wykonanie i zamontowanie elementów pod obróbki blacharskie na ścianach zewnętrznych budynku,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich z blachy tytanowo-cynkowej gr. 0,55 mm w kolorze szarym.

Zasadnicze roboty dociepleniowe:

- mocowanie styropianu do ścian przy pomocy zaprawy klejowej i łączników mechanicznych,
- wykonanie warstwy zbrojonej z siatki z włókna szklanego, zatopionej w zaprawie klejowej,
- montaż nowych podokienników z blachy tytanowo-cynkowej (kolor szary),

- wykonanie wyprawy zewnętrznej, ewentualnie zamocowanie paneli do wcześniej zamontowanych uchwytów systemowych,
- wykonanie opaski o szer. 50 cm z kostki brukowej gr. 6,0 cm na podsypce piaskowej,
- uporządkowanie terenu.

W czasie prac należy czasowo zdemontować instalację odgromową i inne elementy umiejscowione na ścianach budynku. Po zakończeniu prac należy je ponownie zamontować. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z branżowym projektem wykonawczym zamieszczonym w dokumentacji projektu nadbudowy.

8. WARUNKI WYKONANIA PRAC:

a) Wymagania techniczne dotyczące podłoża:

Zasadniczym warunkiem stosowania projektowanej metody jest trwałość podłoża.

Podłoże powinno być nośne, czyste, związane i pozbawione elementów zmniejszających przyczepność materiałów mocujących warstwę izolacji termicznej.

Podłoże winno spełniać warunek równości i wytrzymałości.

b) Warunki atmosferyczne:

Prace można prowadzić wyłącznie przy pogodzie bezdeszczowej w temperaturze od +5°C do +25°C (dla robót tynkarskich minimalna temperatura wynosi +8°C).

c) Materiały:

Do docieplenia w systemie metodą lekką-mokrą należy zastosować zestaw materiałów do dociepleń.

9. OPIS TECHNOLOGII:

a) docieplenie ścian zewnętrznych:

Prace należy rozpocząć od przygotowania podłoża. Podłoże do przyklejania płyt styropianowych powinno być wytrzymałe, czyste, związane i pozbawione elementów zmniejszających przyczepność. Prace przygotowawcze obejmują zmycie i oszczotkowanie podłoża. Istniejące tynki należy opukać i usunąć fragmenty odparzone i słabo związane z podłożem. Miejsca szczególnie nierówne oraz braki powstałe po usunięciu tynku lub ubytki muru uzupełnić przy użyciu zaprawy cementowo – wapiennej. Następnie należy przystąpić do przyklejania płyt styropianu.

Ściany nadzienia powyżej cokołu docieplone płytami PS-E-FS 15 gr. 15,0 cm, ościeża okien i drzwi płytami PS-E-FS 15 gr. 3,0 – 5,0 cm, cokół docieplony płytami gr. 10 cm.

Przed ułożeniem płyt styropianowych, należy w miejscach do tego przewidzianych zamocować do istniejącej ściany uchwyty do paneli (wokół wejść bocznych na od strony zachodniej).

Do przyklejania płyt styropianowych do podłoża stosować zaprawę klejowo-szpachlową.

Materiał na płytę nakładać metoda punktowo - krawędziowa (pryzma wzdłuż krawędzi i kilka placków we wnętrzu) - zachować min. 40% powierzchni sklejenia netto.

Ostateczna grubość warstwy kleju powinna wynosić max 2,0cm. Nie należy dopuszczać do przeniknięcia kleju na powierzchnie boczne płyt. Następnie płytę należy bezzwłocznie przyłożyć do ściany i docisnąć, aby uzyskać równą płaszczyznę w stosunku do sąsiednich płyt. Płyty należy układać w pasach poziomych z przesunięciem spoin min. 15,0 cm oraz przewiązaniem w narożach. Bezwzględnie należy unikać pokrywania się naroży płyt styropianowych z narożami otworów okiennych i drzwiowych.

Po stwardnieniu kleju ewentualne szczeliny wypełnić klinami styropianu lub pianką poliuretanową nierozprężną.

W przypadku wystąpienia w warstwie styropianu nierówności i uskoków należy je zeszlifować do uzyskania jednolitej płaszczyzny.

Po stwardnieniu kleju należy przystąpić do osadzania kołków kotwiących. Do mocowania termoizolacji zastosować łączniki mechaniczne tworzywowe, wbijane. Projektuje się użycie kołków $\varnothing 10$ z wydłużoną strefą rozporową w ilości 4 sztuk na 1 m² ściany. W pasach narożnych budynku - 2,0 m od narożnika łączniki mechaniczne należy zagęścić do 8 szt./m².

Niedopuszczalne jest zerwanie przez łączniki struktury izolacji, a wystawianie główki łącznika ponad lico izolacji nie może przekraczać 1,0 mm.

Przed wykonaniem warstwy zbrojonej należy wykonać obróbki blacharskie. Szczególnie istotne jest bezzwłoczne (po przyklejeniu warstwy izolacyjnej) wykonywanie blacharki dachowej i murów attykowych. Obróbki należy wykonać z blachy stalowej lub tytanowocynkowej grubości 0,55 mm. Podokienniki z blachy stalowej powlekanej lub tytanowocynkowej o grubości 0,55 mm wklejane przy pomocy masy klejowo - szpachlowej oraz dodatkowo mocowane przy użyciu systemowych łączników mechanicznych. Wszystkie obróbki powinny być tak wyprowadzone, aby ich krawędź była oddalona od docelowej powierzchni elewacji min. 30,0 mm. Obróbki powinny być zamocowane w sposób stabilny. Należy zwrócić uwagę, aby drgania elementów blaszanych nie były przenoszone bezpośrednio na cienkowarstwowy element wykończeniowy.

Szczególne miejsca elewacji, takie jak narożniki i ościeża należy wzmocnić listwami kątowymi z siatka). Listwę należy zastosować na krawędziach wypukłych (narożniki budynku, ościeża okien, drzwi wejściowych i drzwi do pomieszczeń technicznych. Na dolnej krawędzi wypukłych obrzeży poziomych należy zastosować profil okapnikowy (pozioma krawędź zadaszania nad wejściem i warstwą cokołu).

Następnym etapem robót jest wykonanie warstwy zbrojonej z siatki. Warstwę zbrojoną należy wykonać wtapiając kolejne wstęgi siatki zbrojącej z włókna szklanego w ułożoną na termoizolacji świeżą masę szpachlową. Pasy siatki z włókna szklanego należy układać z zakładem min. 10,0 cm, a następnie bezzwłocznie zaszpachlować je na gładko tym samym materiałem, zwracając uwagę na dokładne otulenie siatki i zachowanie stałej grubości warstwy. Tkanina powinna być napięta i całkowicie wtopiona, umieszczona pomiędzy 1/3 a 1/2 grubości przekroju warstwy zbrojonej (licząc od zewnątrz).

Na cokole obwodowo wokół całego budynku i wokół otworów wejściowych należy stosować podwójną warstwę siatki z włókna szklanego. Dodatkowe paski siatki o wymiarach 25,0 x 35,0 cm należy nakleić (pod kątem 45°) w narożnikach otworów okiennych i drzwiowych. Grubość warstwy zbrojonej musi wynosić nie mniej niż 4,0 mm.

Po przeschnięciu i związaniu warstwy zbrojącej należy przystąpić do wykonania wierzchniej warstwy elewacyjnej. Podłoże zagruntować podkładem farbą gruntującą. Na wyprawę zewnętrzną przewiduje się masę tynkarską o fakturze baranka i grubości ziarna 2,0 mm. Po wyschnięciu tynku należy przystąpić do malowania elewacji

kostki brukowej na podsypce piaskowej gr. 6,0 cm o szerokości 50 cm lub wykonać chodnik. Opaskę zakończyć elementami obrzeża trawnikowego.

10. UWAGI KONCOWE:

Wszystkie prace budowlane należy prowadzić zgodnie z projektem. Wszystkie materiały muszą posiadać aktualne dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie.

Do rozpoczęcia robót można przystąpić dopiero po skompletowaniu dokumentów potwierdzających zgodność użytych materiałów z obowiązującymi przepisami.

Roboty budowlane powinny być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami i normami, pod nadzorem osób uprawnionych.

Przed odbiorem końcowym wykonawca zobowiązany jest przedstawić rozliczenie materiałowe wraz z dowodami zakupu potwierdzające zużycie materiałów zgodne z normami zużycia określonymi przez producenta zestawu.

11. KOLORYSTYKA:

Dokumentacja zawiera propozycje kolorystyki elewacji.

Opis kolorów zgodny z paletą NCS (Natural Colour System) i RAL.

Przed przystąpieniem do wykonania wyprawy malarskiej należy przedstawić Inwestorowi próbki kolorystyki w celu ich potwierdzenia.

Ściany zewnętrzne w kolorach:

- farba silikonowa z efektem samoczyszczenia (tzw. super perl) – NCS S 2500-N na ścianach wyższych kondygnacji (powyżej 1 pietra).
- farba silikonowa z efektem samoczyszczenia (tzw. super perl) – NCS S 4502-R na ścianach przyziemia (parter i 1 piętro),
- farba silikonowa z efektem samoczyszczenia (tzw. super perl) – NCS S 1000-N na elementach gzymsów,
- tynk mozaikowy na cokole budynku - kolor ciemnoszary.
- panele – aluminiowe płyty kompozytowe w kolorach RAL 9007

Podokienniki: blacha tytanowo-cynkowa lub blacha aluminiowa - kolor szary

Rynny i rury spustowe i obróbki blacharskie - kolor szary

Opaska wokół budynku: kostka brukowa w kolorze szarym.

Rozmieszczenie kolorów jak w Załącznikach rysunkowych nr 1-3.

12. OBLICZENIA WSPÓŁCZYNNIKA U.

Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m²·K)] określa stratę ciepła odniesioną do jednostkowej różnicy temperatury wewnętrznej i zewnętrznej oraz jednostkowej powierzchni elementu budowlanego:

$$U = \frac{1}{R_T}$$

gdzie:

R_T – całkowity opór cieplny przegrody złożonej z płaskich warstw jednorodnych, m²·K/W, obliczony ze wzoru:

$$R_T = R_{si} + R_n + R_{se}$$

gdzie:

R_{si} – opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej, (m²·K)/W,

R_n – obliczeniowe opory cieplne każdej warstwy, (m²·K)/W,

$$R_n = \frac{d}{\lambda}$$

d – grubość warstwy, m,

λ – obliczeniowy współczynnik przewodzenia ciepła materiału, W/(m·K), przyjmuje się na podstawie PN-EN 12524:2003, tablice z literatury, dane producenta,
 R_{se} – opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej, (m²·K)/W.

Tabela 1. Zestawienie danych materiałowych ściany zewnętrznej dwuwarstwowej – ściana z cegły 38 cm + styropian 15 cm

lp.	Warstwa	d [m]	λ [W/(m·K)]	R [(m ² ·K)/W]
1	Powierzchnia wewnętrzna	-	-	0,13
2	Tynk cementowo-wapienny	0,01	0,40	0,03
3	Cegła pełna	0,38	0,77	0,49
4	Płyty styropianowe	0,15	0,04	3,75
5	Tynk mineralny	0,001	1,00	0,001
6	Powierzchnia zewnętrzna	-	-	0,04
				R_T = 4,45
				U=1/R_T = 0,23 W/(m ² ·K)

Tabela 2. Zestawienie danych materiałowych ściany zewnętrznej dwuwarstwowej – ściana z cegły 51 cm + styropian 15 cm

lp.	Warstwa	d [m]	λ [W/(m·K)]	R [(m ² ·K)/W]
1	Powierzchnia wewnętrzna	-	-	0,13
2	Tynk cementowo-wapienny	0,01	0,40	0,03
3	Cegła pełna	0,51	0,77	0,66
4	Płyty styropianowe	0,15	0,04	3,75
5	Tynk mineralny	0,001	1,00	0,01
6	Powierzchnia zewnętrzna	-	-	0,04
				R_T = 4,61
				U=1/R_T = 0,22 W/(m ² ·K)