

OPIS TECHNICZNY
DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO DOCIEPLENIE PRZEGRÓD BUDOWLA-
NYCH WRAZ Z WYMIANĄ STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ
PRZY UL. CHORZOWSKIEJ 36 I 38 W ŚWIĘTOCHŁOWICACH

1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie dokumentacji umożliwiającej przeprowadzenie docieplenia budynków: „A”, łącznika „AB”, „B”, łącznika „AC”, „C” oraz „D” Zespołu Opieki Zdrowotnej przy ul. Chorzowskiej 36 i 38 w Świętochłowicach.

Zakres opracowania obejmuje:

- docieplenia w systemie izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS (BSO),
- docieplenia dachu budynków pianką PUR przy zastosowaniu metody natryskowej
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- prace remontowe związane w/w robotami

2. Charakterystyka obiektów istniejących

2.1. Lokalizacja

Budynki Zespołu Opieki Zdrowotnej usytuowane są przy ul. Chorzowskiej 36 i 38 w Świętochłowicach. Dwa dojścia i dojazdy do każdego z budynków prowadzą od strony południowej, od ul. Chorzowskiej.

2.2. Dane ogólne budynków

Budynek „A”

Obiekt poddany termomodernizacji to 4-kondygnacyjny budynek składający się z dwóch brył. Niższa, 2-kondygnacyjna, z przejazdem, osłania główne wejście do budynku. Dodatkowe wejścia znajdują się w ścianach szczytowych oraz poprzez przewiązkę łączącą przedmiotowy budynek z resztą zabudowy.

Budynek nakryty jest dachem dwuspadowym.

Wymiary budynku:

–część główna

wysokość ok. 17,4m (mierzona od poziomu terenu)

długość ok. 41,4m

szerokość ok. 16,3m

–dobudówka mieszcząca wejście do budynku

wysokość ok. 7,2m (mierzona od poziomu terenu)

długość 10,6m

szerokość ok. 8,4m

Budynek „AB”

Budynek „AB” to łącznik między budynkami „A” i „B”. Jest to obiekt dwukondygnacyjny, w części parterowej niemieszczący garaże oraz przejście umoż-

liwiającej komunikację bez konieczności obejścia budynku „A” dookoła. Budynek przykryty jest dachem płaskim.

Wymiary budynku:

wysokość ok. 6,0m (mierzona od poziomu terenu)

długość ok. 20,0m

szerokość ok. 6,4m

Budynek „B”

Budynek „B” to dwukondygnacyjny budynek z poddaszem nieużytkowym, mieszczący m.in. laboratorium szpitala, podpiwniczony. Obiekt składa się z dwóch prostopodaściennych brył, wyższej przykrytej dachem dwuspadowym i niższej o dachu jednospadowym. Do budynku prowadzą schody osłonięte zadaszeniem.

Wymiary budynku:

wysokość ok. 9,1m (mierzona od poziomu terenu), dobudówki 7,75m (mierzona od terenu przy najniższym wejściu)

długość ok. 37,0m, dobudówka ok. 13,4m

szerokość ok. 10,8m z dobudówką ok. 15,0m

Budynek „BC”

Budynek „BC” to łącznik między budynkami „B” i „C”. Jest to obiekt dwukondygnacyjny. Budynek przykryty jest dachem płaskim. W rzucie budynek przypomina literę Y. Jedno z ramion stanowi część nową, docieploną.

Wymiary budynku:

wysokość ok. 6,8m (mierzona od poziomu terenu)

długość ok. 14,2m

szerokość ok. 3,6-15,0m

Budynek „C”

Obiekt poddany termomodernizacji to obiekt składający się z dwóch brył: wyższej 6-kondygnacyjnej z nadbudówką oraz niższej 3-kondygnacyjnej. Wejścia w ścianach szczytowych osłonięte są zadaszeniami, od strony północnej znajduje się zadaszenie i kładka do wejścia, które zostało zamurowane w trakcie wcześniejszej przebudowy.

Budynek nakryty jest dachem płaskim.

Wymiary budynku:

wysokość ok. 24,6m (mierzona od poziomu terenu do najwyższego punktu budynku)

długość ok. 52,2m z dobudówką ok. 60,0m

szerokość ok. 18,9m

Budynek „D”

Obiekt poddany termomodernizacji to dwukondygnacyjny budynek z poddaszem nieużytkowym, podpiwniczony, mieszczący część administracyjną szpitala. Charakterystyczną cechą elewacji są ceglane wątki detalu architektonicznego oraz ankry.

Budynek nakryty jest dachem dwuspadowym.

Wymiary budynku:

wysokość ok. 11,3m (mierzona od poziomu terenu)
długość ok. 21,7m z częścią wejściową ok.24,3m
szerokość ok. 16,2m z klatką schodową ok.17,9m

2.3. Dane konstrukcyjno-materiałowe budynku

Budynki „A”, „AB”, „BC” i „D”

Budynki zostały wzniesione w technologii tradycyjnej, ściany murowane, konstrukcja dachu drewniana, dach kryty papą.

Budynek „C”

Budynek został wzniesione w systemie szkieletowym, w konstrukcji żelbetowej. Dobudówka została docieplona styropianem gr. 10cm.

2.4. Opis i ocena stanu technicznego

Przegrody zewnętrzne budynku, zgodnie z obliczeniami współczynnika przenikania ciepła, nie spełniają wymogów ochrony cieplnej i wymagają docieplenia warstwą termoizolacyjną.

Budynek „A”

Stan techniczny ścian jest zadowalający. Ściany pokryte zewnętrznym tynkiem cem.-wap. Stan tynków dobry (oprócz części kominów). Poza nielicznymi, miejscowymi, nie stwierdzono zarysowań, spękań i ubytków warstwy elewacyjnej budynku. Pęknięcia ścian w rejonie okapu dobudówki powstały m.in. z powodu nieprawidłowego spadku rynien i zalewaniu tych okolic przez wodę opadową oraz złego stanu obróbek. W złym stanie technicznym, szczególnie od strony zachodniej, znajduje się cokół. Wstępują liczne odspojenia i ubytki w okładzinie (płytki betonowe) oraz pokrywa go warstwa organiczna – glony.

Zadaszenie nad wejściem w ścianie zachodniej i ściana w jego rejonie uległa zawilgoceniu z powodu nieszczelności izolacji.

Deskowanie okapów ścian szczytowych oraz gzyms podrynnowy zostało uszkodzone.

Większość okien została wymieniona na okna z wielokomorowych profili z PCW poza paroma oknami znajdującymi się głównie na 2 kondygnacji (w tym okna sal operacyjnych).

Budynek „AB”

Stan techniczny ścian jest zadowalający. Ściany pokryte zewnętrznym tynkiem cem.-wap. Stan tynków dobry. Poza nielicznymi, miejscowymi, nie stwierdzono zarysowań, spękań i ubytków warstwy elewacyjnej budynku. Pęknięcia ścian w rejonie okapu powstały m.in. z powodu nieszczelności w obróbce i zalewaniu tych okolic przez wodę opadową. Zawilgocenia nad gzymsem dolnym związane są ze zbyt dużym jego wysunięciem poza lico ściany i zamakaniem jej spowodowanym wodą rozpryskową.

Większość okien została wymieniona na okna z wielokomorowych profili z PCW. Bramy i drzwi w przyziemiu nie zostały wymienione

Jedno z okien jest w dużej części przysłonięte przez ścianę zadaszenia wejścia do budynku „B”.

Budynek „B”

Stan techniczny ścian jest zadowalający. Ściany pokryte zewnętrznym tynkiem cem.-wap. Stan tynków dobry jednak bardzo silnie zanieczyszczony przez odchody ptasie. Poza nielicznymi, miejscowymi, nie stwierdzono zarysowań, spękań i ubytków warstwy elewacyjnej budynku. W złym stanie technicznym od strony zachodniej, znajduje się cokół. Wstępują liczne odspojenia i ubytki w okładzinie (płytki betonowe) oraz pokrywa go warstwa organiczna – glony. Część kominów jest uszkodzona.

Deskowanie okapów ścian szczytowych oraz gzyms podrynnowy zostało uszkodzone. Ze względu na nieprawidłowe ukształtowanie spadku rynny przybudówki od strony północnej ściana łącznika „BC” jest zalewana.

Część okien została wymieniona na okna z wielokomorowych profili z PCW. Z powodu braku kurtyny powietrznej lub wiatrołapu, strefa wejściowa mieszcząca rejestrację nie jest wystarczająco chroniona przed napływem zimnego powietrza.

Budynek „BC”

Stan techniczny ścian jest zadowalający. Ściany pokryte zewnętrznym tynkiem cem.-wap. Stan tynków dobry. Cokół z płytek kamiennych od strony zachodniej pokrywa warstwa organiczna - glony.

Żelbetowe schody zewnętrzne prowadzące do budynku od strony zachodniej zostały uszkodzone: nastąpiły odspojenia betonu i odsłonięcie prętów zbrojenia.

Okna w budynku zostały w całości wymienione na okna z wielokomorowych profili z PCW, tylko drzwi zewnętrzne do których prowadzą w/w schody nie zostały wymienione.

Część budynku jest obecnie już docieplona.

Budynek „C”

Stan techniczny ścian jest zadowalający. Ściany pokryte zewnętrznym tynkiem cem.-wap. Stan tynków dobry. Poza nielicznymi, miejscowymi, nie stwierdzono zarysowań, spękań i ubytków warstwy elewacyjnej budynku. Największemu uszkodzeniu uległ tynk w pasie między kamiennym cokołem a linią parapetów okien 2 kondygnacji m.in. z powodu rozprysku wody deszczowej, padającej na wysunięty poza lico ściany cokół. Z tego powodu w złym stanie technicznym, szczególnie od strony południowej, znajduje się również cokół. Wstępują liczne odspojenia i ubytki w okładzinie (płytki kamienne) oraz pokrywa go warstwa organiczna – glony.

W części nadproży okien 1 kondygnacji od strony południowej nastąpiły odspojenia betonu i odsłonięcie prętów zbrojenia, a od strony północnej osłonięcie i korozja belek stalowych.

Okna w budynku zostały w całości wymienione na okna z wielokomorowych profili z PCW (poza nadbudówką).

Tynk cienkowarstwowy na ścianie docieplonego dobudówki znajduje się w złym stanie technicznym (liczne ubytki powstałe w związku z nieprawidłowym montażem siatki zbrojącej – bez wymaganych zakładów, na styk) a od strony północnej pokryty jest glonami.

Budynek „D”

Stan techniczny ścian jest zadowalający. Ściany pokryte zewnętrznym tynkiem cem.-wap., ryzality i gzymsy - wążek ceglany. Stan tynków dobry. Poza nielicznymi, miejscowymi, nie stwierdzono zarysowań, spękań i ubytków warstwy elewacyjnej budynku. Gzyms cokołu, szczególnie w rejonie ryzalitów, skruszony i spękany (spoiny).

Deskowanie okapów ścian szczytowych oraz gzyms podrynnowy zostało uszkodzone, brak wspornika płatwi.

Parę okien zostało wymienionych na okna z wielokomorowych profili z PCW.

System odwodnienia dachu został niedawno wyremontowany. Brak pokryw studzienek przy rurach spustowych.

2.5. Wnioski

Przed wykonaniem docieplenia zaleca się:

Budynek „A”

1. rozebrać okładzinę cokołu z płytek betonowych
2. wymienić deskowanie dachu w rejonie okapów ścian szczytowych
3. dokonać naprawy/reprofilacji gzymsu rynnowego
4. uporządkować kable mocowane do elewacji
5. dokonać wymiany stolarki okiennej i drzwiowej (dot. elementów nie wymienionych)
6. wymienić hydroizolację daszka przy ścianie zachodniej
7. skuć tynk i wykonać nowy na części kominów

Budynek „AB”

1. zmniejszyć przysłonięte okno przez jego częściowe zamurowanie
2. dokonać wymiany stolarki okiennej i drzwiowej (dot. elementów nie wymienionych), a także bram garażowych

Budynek „B”

1. rozebrać okładzinę cokołu z płytek betonowych
2. wymienić deskowanie dachu w rejonie okapów ścian szczytowych
3. przemurować część kominów
4. uporządkować kable mocowane do elewacji
5. dokonać wymiany stolarki okiennej i drzwiowej (dot. elementów nie wymienionych)
6. oczyścić elewację z glonów i innych zanieczyszczeń organicznych (w tym ptasich odchodów)
7. wykonać zabezpieczenie wejścia wiatrolapem lub kurtyną powietrzną

Budynek „BC”

1. rozebrać okładzinę cokołu z płytek kamiennych
2. dokonać naprawy schodów zewnętrznych
3. dokonać wymiany drzwi
4. oczyścić elewację z glonów i innych zanieczyszczeń organicznych (w tym ptasich odchodów)

Budynek „C”

1. rozebrać okładzinę cokołu z płytek kamiennych
2. skuć uszkodzony tynk nad cokołem od strony elewacji południowej
3. oczyścić elewację z glonów i innych zanieczyszczeń organicznych
4. rozebrać elementy zadaszenia i kładki byłego wejścia do budynku od strony północnej
5. rozebrać wyprawę elewacyjną części docieplonej

Budynek „D”

1. zamontować nowy wspornik płatwi
2. wymienić deskowanie dachu w rejonie okapów ścian szczytowych
3. uporządkować kable mocowane do elewacji
4. dokonać wymiany stolarki okiennej i drzwiowej (dot. elementów nie wymienionych)
5. zabezpieczyć studzienki rur spustowych pokrywami
6. skuć luźne fragmenty gzymsu cokołu

3. Zakres prac budowlanych

Projekt obejmuje następujący zakres robót budowlanych:

Budynek „A”

1. rozbiórkę cokołu
2. odkopanie ściany fundamentowej i wykonanie jej hydroizolacji
3. wykonanie docieplenia w systemie izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS styropianem EPS70-037 gr. 16cm oraz XPS300 gr.10cm (cokół oraz część podziemna)
4. docieplenie dachu pianką PUR gr. 8cm i 4cm metodą natryskową
5. wymiana stolarki okiennej i drzwiowej (dot. elementów, które nie zostały wymienione wcześniej)
6. wymiana obróbek blacharskich na obróbki z blachy powlekanej
7. wymiana instalacji odgromowej
8. wymiana rynien i rur spustowych na system odwodnienia z PCV
9. zmiana kształtu okien 1 kondygnacji (z nadproży łukowych na proste)
10. wymiana krat antywłamaniowych okien 1 kondygnacji
11. montaż daszka nad wejściem do budynku
12. wykonanie zmywalnej powłoki antygraffiti na ścianie frontowej przybudówki (znajdujących się poza ogrodzeniem zespołu)
13. naprawa gzymsu podrynnowego i betonowych czapek kominów
14. skucie tynków i ponowne otynkowanie kominów
15. wymiana deskowania dachu w rejonie okapów ścian szczytowych
16. wymiana pokrycia dachu daszka nad wejściem od strony elewacji zachodniej
17. uporządkowanie instalacji biegnących po elewacji

Budynek „AB”

1. wykonanie docieplenia w systemie izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS styropianem EPS70-037 gr. 16cm oraz XPS300 gr.10cm cokoł

2. docieplenie dachu pianką PUR gr. 8cm metodą natryskową
3. wymiana stolarki okiennej i drzwiowej (dot. elementów, które nie zostały wymienione wcześniej)
4. wymiana obróbek blacharskich na obróbki z blachy powlekanej
5. wymiana instalacji odgromowej
6. wymiana rynien i rur spustowych na system odwodnienia z PCV
7. częściowe zamurowanie, zmniejszenie wielkości otworu okiennego
8. wykonanie docieplenia przestrzeni między ścianą budynku a ścianą zadaszenia wejścia do budynku „B” granulatem styropianowym lub wełną mineralną
9. uporządkowanie instalacji biegnących po elewacji

Budynek „B”

1. rozbiórkę cokołu
2. odkopanie ściany fundamentowej i wykonanie jej hydroizolacji
3. wykonanie docieplenia w systemie izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS styropianem EPS70-037 gr. 16cm oraz XPS300 gr.10cm (cokół oraz część podziemna)
4. docieplenie dachu pianką PUR gr. 8cm i 4cm metodą natryskową
5. wymiana stolarki okiennej i drzwiowej (dot. elementów, które nie zostały wymienione wcześniej)
6. wymiana obróbek blacharskich na obróbki z blachy powlekanej
7. wymiana instalacji odgromowej
8. wymiana rynien i rur spustowych na system odwodnienia z PCV
9. zmiana kształtu okien 1 kondygnacji (z nadproży łukowych na proste)
10. wymiana krat antywłamaniowych okien 1 kondygnacji
11. montaż daszka nad wejściami do budynku
12. przemurowanie części kominów
13. wymiana deskowania dachu w rejonie okapów
14. uporządkowanie instalacji biegnących po elewacji

Budynek „BC”

1. rozbiórkę cokołu
2. wykonanie docieplenia w systemie izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS styropianem EPS70-037 gr. 16cm oraz XPS300 gr.10cm
3. zaizolowanie i docieplenie dachu pianką PUR gr. 8cm metodą natryskową
4. wymiana ślusarki drzwiowej (dot. elementów, które nie zostały wymienione wcześniej)
5. wymiana obróbek blacharskich na obróbki z blachy powlekanej
6. remont krat antywłamaniowych okien 1 kondygnacji
7. demontaż i montaż nowego daszka nad wejściem do budynku

Budynek „C”

1. rozbiórkę cokołu
2. rozbiórkę kładki i jej zadaszenia od strony północnej
3. skucie uszkodzonych tynków

4. wykonanie docieplenia w systemie izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS styropianem EPS70-037 gr. 16cm oraz XPS300 gr.10cm i 12cm
5. wykonanie docieplenia w systemie izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS styropianem EPS70-037 gr. 8cm na ist. dociepleniu
6. zaizolowanie i docieplenie dachu pianką PUR gr. 8cm metodą natryskową
7. wymiana stolarki okiennej i drzwiowej (dot. elementów, które nie zostały wymienione wcześniej)
8. wymiana obróbek blacharskich na obróbki z blachy powlekanej
9. wymiana instalacji odgromowej
10. remont krat antywłamaniowych okien 1 kondygnacji
11. montaż daszków nad wejściami do budynku

Budynek „D”

1. skucie luźnych fragmentów gzymsu cokołu,
2. skucie ozdób gzymsu przy okapie
3. zamurowanie okna piwnicznego pod schodami
4. skucie płytek schodów i podestu wejściowego
5. wykonanie izolacji przeciwwodnej w/w elementów
6. położenie płytek gresowych, mrozoodpornych i antypoślizgowych
7. wykonanie docieplenia w systemie izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS styropianem EPS70-037 gr. 16cm oraz XPS300 gr.10cm cokół
8. docieplenie dachu pianką PUR gr. 8cm i 4cm metodą natryskową
9. wymiana stolarki okiennej i drzwiowej (dot. elementów, które nie zostały wymienione wcześniej)
10. wymiana obróbek blacharskich na obróbki z blachy powlekanej
11. wymiana instalacji odgromowej
12. zmiana kształtu okien 1 kondygnacji (z nadproży łukowych na proste)
13. wymiana krat antywłamaniowych okien piwnicznych i 1 piętra (w celu ujednolicenia)
14. montaż daszka nad wejściem do budynku
15. montaż wspornika płatwi
16. wymiana deskowania dachu w rejonie okapów
17. uporządkowanie instalacji biegnących po elewacji
18. montaż pokryw studzienek rur spustowych

4. Opis prac.

4.1. Wykonanie docieplenia w systemie izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS

Projektuje się docieplenie istniejących ścian zewnętrznych złożonym systemem izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków w technologii ETICS (zwanym do niedawna bezspoinowym systemem ocieplenia, w skrócie BSO). Szczegółowe rozwiązania technologiczne, wykonawcze oraz zakres robót powinien przedstawić Inwestorowi dostawca systemu, zaś całkowity koszt wykonania robót – Wykonawca.

System (nie wolno stosować składek z różnych systemów) ocieplenia ścian polega na przymocowaniu do powierzchni zewnętrznej ścian ciągłej

warstwy płyt styropianowych i pokryciu ich powierzchni cienką warstwą zaprawy, zbrojonej siatką z włókna szklanego. Płyty styropianowe są przyklejane do ścian klejem mineralnym oraz mocowane dodatkowo łącznikami mechanicznymi, (kołkami rozporowymi) o kształcie grzybka. Na powierzchni styropianu wykonuje się warstwę ochronną z mineralnej masy klejowo – szpachlowej, grubości około $3 \div 4$ mm, z zatopioną w niej siatką z włókna szklanego, a następnie wyprawę tynkarską, elewacyjną. Cienkowarstwowy tynk zewnętrzny – akrylowy.

Układ warstw przy ociepleniu ścian zewnętrznych budynku metodą ETICS systemu, pokazano na rysunku D-1.

Należy stosować system docieplenia sklasyfikowany jako nierozprzestrzeniający ognia (NRO) oraz odpowiadający odpowiednim wymaganiom higienicznym.

Docieplenie ścian należy wykonać ściśle według Instrukcji ITB nr 447/2009, pod nazwą „Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonania.” oraz kart technicznych wyrobów systemu ociepleniowego.

4.1.1. Materiały

1. Płyty styropianowe

Do wykonania warstwy termoizolacyjnej ścian należy zastosować płyty styropianowe EPS 70-037, a części cokołowej i podziemnej styropian ekstrudowany XPS300.

Przyjęto płyty w wersji z bokami płaskimi o wymiarach 50x100cm i na zakładkę 61,5x126,5cm.

Płyty styropianowe powinny być wysezonowane: ok. 8 tygodni

W oparciu o przeprowadzone obliczenia współczynnika przenikania ciepła ścian zewnętrznych zawarte w audycie budynku przyjęto grubość płyt styropianowych docieplenia $s=16$ cm, części obecnie docieplonej $s=8$ cm, strefy cokołowej $s=12$ cm i 10cm.

Płyty styropianowe powinny spełniać następujące wymagania:

- struktura styropianu zwarta, niedopuszczalne są granulki związane luźno
- powierzchnia szorstka,
- krawędzie proste, z ostrymi kantami, bez wyszczerbień i wylamań

2. Łączniki mechaniczne

Z uwagi na stan podłoża przyjmuje się mocowanie styropianu do podłoża na klej i dodatkowo łącznikami mechanicznymi. Kołki tworzywo-metalowe, ze stalowym, ocynkowanym trzpieniem wbijanym lub wkręcanym.

Długości kołków dla projektowanej grubości warstwy termoizolacyjnej 16cm, 12cm i 10cm, przy założeniu grubości starego tynku 2 cm i efektywnej głębokości osadzenia łącznika $hef \geq 60$ mm w podłożu z betonu i cegły pełnej przyjęto:

$$l_{16}=60+20+5+160=245\text{mm}$$

$$l_{12}=60+20+5+120=225\text{mm}$$

$$l_{10}=60+20+5+100=205\text{mm}$$

Zaleca się stosować kołki rozporowe systemowe w przypadku braku ich w systemie np. łączniki firmy KOELNER S.A, KI-10M.

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić przyjętą w projekcie długość kołków.

Minimalna średnica talerzyka 60mm.

3. Siatka z włókna szklanego

Zastosowana do ocieplenia ścian budynku siatka z włókna szklanego powinna spełniać następujące wymagania techniczne:

- masa powierzchniowa nie mniej niż 145 g/m^2
- odporna na działanie alkaliów
- wymiary oczek w świetle nie mniej niż $3 \times 3 \text{ mm}$
- wymiary dostawcze: szerokość $\geq 100 \text{ cm}$, długość $\geq 50 \text{ m}$
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 1500 \text{ N/50mm}$

W strefie narażonej na uszkodzenia mechaniczne (boczne ściany parteru, cokoły, strefy wejścia) należy zastosować dodatkowo siatkę pancerną.

4. Zaprawa klejąca i zbrojąca

Masę klejącą i klejąco-zbrojącą dobrać w zależności od wybranego systemu docieplenia

5. Tynk cienkowarstwowy

Tynk akrylowy. Uziarnienie: 2mm. Faktura: baranek.

Tynk powinien posiadać właściwości grzybo- i glonobójcze lub być uzupełniony o takie dodatki.

W pasie cokołowym zaleca się zastosować tynk mozaikowy (kamyczkowy) o uziarnieniu 1,8mm.

6. Farba elewacyjna

W celu ujednolicenia gamy kolorystycznej elewacji, ściany nie objęte dociepleniem (obecnie docieplone) łącznika BC należy pomalować farbą akrylową.

7. Środki gruntujące

W zależności od systemu i wytrzymałości podłoża należy zastosować środki gruntujące podłoże oraz podkład tynkarski na warstwie zbrojącej.

8. Materiały pomocnicze

Do wzmocnienia naroży pionowych budynku należy użyć aluminiowego profilu narożnikowego z siatką.

Narożniki pionowe drzwi wejściowych wzmocnić na pełną wysokość aluminiowym profilem narożnikowym.

Do ocieplenia części cokołowej budynku zastosować aluminiowy profil cokołowy z kapinosem stosowany do robót ociepleniowych (dla budynków niedocieplanych poniżej terenu).

4.1.2. Technologia wykonania robót

Kolejność robót przy wykonywaniu ocieplenia ścian zewnętrznych systemu ETICS powinna być następująca:

1. Prace przygotowawcze, obejmujące skompletowanie materiałów, sprzętu i urządzeń
Przed przystąpieniem do ocieplania budynku należy przygotować materiały, narzędzia i sprzęt zgodnie z podaną w projekcie specyfikacją. Dostarczone na budowę materiały powinny być sprawdzone czy odpowiadają wymaganiom technicznym określonym powyżej, kartom technicznym i informacyjnym produktów.
Sprawdzenie jakości materiałów jest obowiązkiem wykonawcy, gdyż on odpowiada za prawidłowe wykonanie ocieplenia.
2. Montaż i odbiór rusztowań, zdjęcie obróbek blacharskich i innych elementów elewacji utrudniających wykonanie robót ocieplających.
Następną czynnością jest montaż rusztowań. Ponadto przed przystąpieniem do zasadniczych robót ocieplania budynku należy zdemontować: instalację odgromową, rury spustowe, tablice informacyjne, obróbki blacharskie, kraty oraz klimatyzatory. Należy również zdemontować tynk wcześniej wymienionego docieplenia ścian zewnętrznych oraz wykonać wszystkie prace wynikające z wniosków oceny stanu technicznego budynku. W porozumieniu i w uzgodnieniu z właścicielem należy zamontować na trwale przewody i kable na ścianach budynku, które później zostaną osłonięte korytkami i wtopione w warstwie styropianu.
Należy odkopać, odpowiednio skrócić i przesunąć podejścia żeliwnych rur pionów instalacji deszczowej budynku, jeżeli będzie to konieczne. Pionowe odcinki rur spustowych w części ponad terenem należy odsunąć od lica ściany tak, żeby można było wykonać projektowaną warstwę termoizolacyjną wraz z wyprawą.
Przed wykonaniem docieplenia ścian należy osadzić nowo projektowaną stolarkę okienną i drzwiową.
3. Sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian
Warunkiem prawidłowego wykonania ocieplenia ścian metodą "ETICS" jest właściwe przygotowanie podłoża. Podłoże, na którym ma być przyklejony styropian, powinno być mocne, równe i czyste, pozbawione substancji zmniejszających przyczepność.
Wytrzymałość warstwy wierzchniej powinna być zbadana przez naklejenie na płaszczyznę ściany odpowiednich próbek styropianu (o wymiarach 10 x 10 cm) – do próby na odrywanie (zgodnie z wymaganiami Świadczenia ITB nr 447/2009).
Przyczepność tynku do podłoża należy sprawdzić przez opukanie. Dźwięk przytłumiony świadczy o tym, że tynk nie jest związany z podłożem. W przypadku, gdy tynk nie jest związany z podłożem, jest słaby i łatwo się wykruszający, osypliwy i pyłący należy go zbić i narzucić warstwę zaprawy cementowej 1:3 z dodatkiem dyspersji akrylowej w ilości około 4 ÷ 5% (wagowo).
Należy sprawdzić, czy nie występują ubytki i wyszczerbienia w ścianach. Drobne ubytki uzupełniać masą szpachlową, większe do głębokości 20 mm można naprawiać zaprawą. Naprawiane miejsca zagruntować.
W przypadku nierówności powyżej 20 mm, należy zastosować naprawę przez naklejenie materiału termoizolacyjnego o odpowiedniej grubości.

Przy takim rozwiązaniu należy w miejscach pogrubienia izolacji termicznej skorygować długość łączników mechanicznych w taki sposób, aby zachować minimalną głębokości zakotwienia kołka w ścianie (6 cm bez warstwy tynku). Całą powierzchnię ścian wraz z ościeżami okiennymi i drzwiowymi należy oczyścić szczotkami stalowymi a następnie zmyć wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środków myjących, emulgujących.

Do dalszych prac można przystąpić po całkowitym wyschnięciu powierzchni ścian.

Gruntowanie powierzchni należy wykonać stosując środki gruntujące i impregnujące.

W wypadku tynku malowanego farbą należy sprawdzić czy powłoka trzyma się dobrze. Powierzchnię farby należy ponacinać na krzyż, w odstępach co 2 cm. Poszczególne kawałki nie powinny odpadać. Można też przyłożyć pasek taśmy klejącej. Jeżeli po oderwaniu pozostaną na niej kawałki powłoki, to znaczy, że nośność podłoża jest niewystarczająca.

Nienośne powłoki z lakierów, farb dyspersyjnych i mineralnych całkowicie usunąć odpowiednią metodą, np. mechanicznie (zeszlifowanie, zeszkrobanie) lub przez wyługowanie i zmycie strumieniem gorącej wody pod wysokim ciśnieniem. Przed dalszą obróbką (gruntowaniem, szpachlowaniem) umyte powierzchnie pozostawić do całkowitego wyschnięcia.

Nośne powłoki z lakierów i farb dyspersyjnych należy zmatowić mechanicznie lub chemicznie. Zabrudzone, kredujące powłoki z farb oczyścić strumieniem wody pod ciśnieniem lub inną odpowiednią metodą.

4. Przygotowanie masy klejącej zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu

5. Przyklejenie płyt styropianowych

Przyjmuje się mocowanie styropianu do podłoża na klej i dodatkowo łącznikami mechanicznymi – tworzywowymi kołkami rozporowymi z trzpieniem stalowym, opisanymi w punkcie 4.4.1.2

Roboty ociepleniowe należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C (temperatura powietrza, materiału i podłoża). Niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych, na elewacjach silnie nasłonecznionych, w czasie silnego wiatru oraz jeżeli zapowiadany jest spadek temperatury poniżej 0°C w przeciągu 24h.

Do przyklejania płyt styropianowych należy zastosować zaprawę klejową. Masę klejową należy nakładać na płycie styropianowej metodą "obwodo-punktową". Szerokość pasma masy klejącej wzdłuż obwodu płyty powinna wynosić około 5 cm. Na pozostałej powierzchni masę należy rozłożyć plackami o średnicy 8 ÷ 12 cm. Łączna powierzchnia nałożonej masy klejącej powinna obejmować co najmniej 40% powierzchni przyklejanej płyty termoizolacyjnej. Pasma należy nakładać na obwodzie płyty w odległości około 3 cm od krawędzi tak, aby przy przyklejeniu nie wyciskała się poza krawędzie styropianu. Ilość masy klejącej i grubość jej warstwy dostosować do stanu podłoża, zapewniając dobry styk ze ścianą, gwarantując uzyskanie wymaganej przyczepności. Grubość warstwy masy nie powinna jednak przekraczać 10 mm.

Płyty styropianowe należy kleić na styk, przy układzie poziomym dłuższych krawędzi, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Spoiny płyt nie mogą znajdować się na pęknięciach w ścianie oraz na przejściach między różnymi materiałami ściennymi. Szerokość szczelin – pionowych i poziomych nie może przekraczać 2 mm. Szczeliny większe należy uzupełnić paskami styropianu.

Niedopuszczalne jest wypełnianie szczelin zaprawą klejową gdyż może to powodować, oprócz wystąpienia mostków termicznych, powstawanie smug i wykwitów na elewacji w skutek bardziej intensywnego przenikania wilgoci w tych miejscach.

Płyty styropianowe przykleja się pasami od dołu ściany budynku do góry. Krawędzie płyt styropianowych, tak pionowe jak i poziome, nie mogą pokrywać się z przedłużeniem krawędzi otworów ściennych.

6. Wiercenie otworów i założenie łączników do mocowania płyt styropianowych

Kołkowanie płyt styropianowych jest możliwe po min. 48 godzinach od przyklejenia płyt.

Minimalna ilość kołków:

Dla budynku „A”

6 szt./m² – w strefie ściany

10 szt./m² – w strefach narożnikowych

Dla budynku „AB” i „BC”

4 szt./m² – w strefie ściany

Dla budynku „B”

4 szt./m² – w strefie ściany

6 szt./m² – w strefach narożnikowych

Dla budynku „C”

8 szt./m² i 6 szt./m² – w strefie ściany

12 szt./m² i 10 szt./m² – w strefach narożnikowych

Dla budynku „D”

6 szt./m² – w strefie ściany

8 szt./m² – w strefach narożnikowych

Szerokość strefy narożnikowej

Dla budynku „A” - 1,5m

Dla budynku „B” - 1,0m

Dla budynku „C” - 2m i 1,5m

Dla budynku „D” - 1,5m

Odległość zewnętrznego kołka od krawędzi budynku min. 10 cm.

Rozmieszczenie kołków mocujących styropian pokazano na rysunku nr D-2.

Kołki rozporowe powinny mieć główki całkowicie zlicowane z płaszczyzną styropianu, nie mogą wystawać poza płaszczyznę styropianu. W tym celu, podczas wiercenia otworów, w styropianie należy wyciąć szerokim wiertłem zbierającym gniazdo na główkę łącznika o głębokości ~ 4 mm i łącznik osadzić tak, aby główka i trzpień rozporowy były całkowicie schowane w zagłębieniu, a po osadzeniu kołka od razu zaszpachlować główkę masą klejącą w celu uniknięcia zagłębień w płaszczyźnie wklejanej siatki.

7. Wykonanie ochronnej warstwy tynkarskiej na styropianie, zbrojonej tkaniną z włókna szklanego

Wykonywanie warstwy zbrojonej na styropianie można rozpocząć po wyrównaniu przez przetarcie papierem ściernym całej powierzchni styropianu oraz jej odpyleniu, nie wcześniej jednak niż po 3 dniach. Styropian nie może być wystawiony na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego dłużej niż tydzień (ze względu na utlenianie), a po dłuższej ekspozycji, jego powierzchnia wymaga przetarcia papierem ściernym i odpylenia przed nałożeniem warstwy zbrojonej. Zaprawę klejowo-szpachlową należy przygotować zgodnie z informacją podaną w załączonej technicznej karcie informacyjnej produktu.

Nanoszenie zaprawy rozpocząć od góry ścian, szerokość obrabianej powierzchni wynosi około 120 cm. W świeżo naniesioną warstwę masy klejowo-szpachlowej grubości $\sim 2 \div 2,5$ mm, za pomocą gładzelnicy wtopić pasy tkaniny z włókna szklanego, lekko ją wciskając i wygładzając a następnie, w celu całkowitego wyrównania i wygładzenia powierzchni, całość zaszpachlować metodą „mokrym w mokre” kolejną warstwą masy klejowo-szpachlowej, grubości $1 \div 2$ mm. Całkowita grubość warstwy ochronnej, zbrojonej powinna wynosić $3 \div 4$ mm.

Siatka powinna być niewidoczna i całkowicie zatopiona w warstwie powłoki zbrojonej (mniej więcej w połowie grubości tej warstwy lub jeszcze lepiej w $1/3$ grubości licząc od zewnątrz warstwy zbrojonej). Siatka zbrojąca powinna być całkowicie niewidoczna i nie może w żadnym przypadku leżeć bezpośrednio na płytach styropianowych.

Tkanina nie powinna wykazywać sfałdowań i powinna być równomiernie napięta.

Sąsiednie pasy siatki należy układać na zakład nie mniejszy niż 10 cm w pionie i poziomie. Niedopuszczalne jest klejenie tkaniny z włókna szklanego na styk (błąd który spowodował m.in. uszkodzenia tynku części niższej budynku „C”). Szerokość tkaniny powinna być tak dobrana, aby było możliwe oklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej ich głębokości.

Narożniki otworów okiennych i drzwiowych należy wzmocnić przez przyklejenie bezpośrednio na styropianie kawałków tkaniny o wymiarach ok. 20×40 cm (patrz rys. D-6). Odpowiednio docięte pasma siatki zbrojącej należy również wcześniej zatopić w wewnętrznych narożach otworów i we wszystkich miejscach, w których rozcina się właściwą siatkę zbrojącą, np. przejścia kotew rusztowań, zamocowania elementów, przebiecia przez system ocieplający itp.

Przy zbrojeniu krawędzi należy uważać, aby pod tkaniną nie pozostawić pustych przestrzeni. Narożniki i listwy ochronne należy pokryć siatką.

Do ocieplenia ościeży okiennych i drzwiowych należy zastosować płyty styropianowe o grubości nie mniejszej niż 2 cm, wskazane 4 cm.

Brzegi przyklejonego na ościeżach styropianu, wystające poza płaszczyzną ściany, należy tak obciąć, aby płyty przyklejone na płaszczyźnie ściany przylegały dokładnie do styropianu przyklejonego na ościeżach. Między styropianem ościeży a ościeżnicą okna należy pozostawić szczelinę szerokości ~ 10 mm i po przyklejeniu siatki wypełnić kitem elastycznym, np. silikonowym lub zastosować profile systemowe.

Analogicznie należy wykonać zakończenie systemu przy ankrach.

Siatka naklejona na ościeżach powinna stanowić wywinięcie siatki z płaszczyzny ściany.

Narożniki budynku należy okleić dokładnie płytami styropianowymi, zwracając uwagę na ścisłe przyleganie do siebie płyt styropianowych, właściwe przyklejenie ich przy krawędziach narożników, prawidłową ilość i rozmieszczenie kołków.

Do zabezpieczenia narożników wypukłych należy użyć perforowanych listew narożnych z siatką z włókna szklanego. Profile te wraz z siatką należy przykleić do styropianu masą klejowo-szpachlową, a następnie nakleić siatkę z wywinięciem co najmniej 20 cm na ścianę przyległą przy zachowaniu szerokości zakładu nie mniejszej niż 15 cm.

Listwami narożnymi należy również wzmocnić narożniki otworów i drzwiowych.

Do docieplenia strefy cokołowej ścian oraz ścian fundamentowych (w rejonie okien piwnicznych) należy użyć płyt styropianowych o zwiększonej odporności na działanie wody, zwiększonych parametrach wytrzymałościowych i wysokich właściwościach termoizolacyjnych.

Klejenie styropianowych płyt docieplających do podłoża zaizolowanego w systemie bitumicznym, dyspersyjnym zgodnie z instrukcją systemową.

Docieplenie fragmentów ścian budynku w części cokołowej i fundamentowej należy wykonać z jednoczesnym wykonaniem pionowej hydroizolacji.

Do wykonania uszczelnienia w strefie cokołowej ściany należy zastosować elastyczny szlam uszczelniający, o grubości suchej min. 2 mm.

Nie stosować hydroizolacji w skład której wchodzi rozpuszczalniki organiczne oraz inne składniki, które niszczą styropian.

Wszędzie tam gdzie na rysunkach wskazano użycie siatki pancernej – należy założyć siatkę pancerną pod siatkę standardową, bez zakładki 10cm - na styk.

W miejscach dylatacji budynku wykonać dylatacje w dociepleniu zamkniętą obróbką blacharską. Dylatacje należy docieplić przez wprowadzenie wełny mineralnej rozprężnej (grubość wełny powinna być 2 razy większa niż szer. dylatacji w celu zapewnienia jej trwałego mocowania przez siły rozporu) na głębokość min. 50cm.

8. Wykonanie nowych obróbek blacharskich

Parapety i obróbki ścian attykowych powinny wystawać poza lico ocieplonej ściany nie mniej niż 40 mm.

Parapety na bokach powinny być wywinięte na ościeża pionowe pod styropian, który w tym miejscu powinien być podcięty, a wyprawa wraz z siatką zbrojącą powinna dochodzić do płaszczyzny bocznej podokiennika.

Niedopuszczalne jest "zachodzenie" ocieplenia ościeży do poziomu parapetu, co w rezultacie powodowałoby zawilgocenie wyprawy elewacyjnej nad podokiennikiem.

Styki parapetów z ościeżnicą należy uszczelnić kitem silikonowym, przez położenie go na ościeżnicy i dociśnięcie podokiennikiem w czasie jego przybijania.

Parapety dłuższe niż 3m należy podeprzeć w części środkowej przez montaż dodatkowych wsporników z płaskowników stalowych.

Obróbki wykonać z blachy powlekanej gr. 0,7mm.

9. Wykonanie zewnętrznej, elewacyjnej wyprawy

Wyprawę elewacyjną można wykonać po całkowitym stwardnieniu warstwy ochronnej, zbrojonej siatką z włókna szklanego, w zależności od warunków atmosferycznych, lecz nie wcześniej niż po 3 dniach od wykonania warstwy zbrojonej i nie później niż po 3 miesiącach od wykonania tej warstwy.

Jeżeli system tego wymaga nanieść szczotką lub wałkiem jedną warstwę podkładu tynkarskiego, odpowiednio dobranego do rodzaju tynku zewnętrznego. W przypadku zastosowania tynku barwionego w masie, zaleca się wybrać podkład tynkarski w odcieniu kolorystycznym dostosowanym do koloru tynku. Po wyschnięciu podkładu tynkarskiego, tj. po co najmniej 24 godzinach, można przystąpić do wykonywania tynku cienkowarstwowego.

Do wykonania wyprawy elewacyjnej należy zastosować tynk akrylowy.

Fakturę kształtować na świeżo nałożonym materiale poprzez zatarcie pacą ze stali nierdzewnej.

Paca powinna być często oczyszczana i lekko zwilżana. Aby uzyskać jednolity wzór zacieranie powinno być wykonane przy użyciu tych samych ruchów ręki i tych samych narzędzi na całej powierzchni ściany. Tynki zacierane o strukturze baranka wygładzić kolistą. W celu uniknięcia widocznych płaszczyzn styku między wyschniętym a świeżo nakładaną masą tynkarską, należy zapewnić wystarczającą liczbę robotników, co pozwoli na płynne wykonywanie wypraw.

Tynk mozaikowy (zalecany na część cokołową) należy nanieść za pomocą pacy ze stali nierdzewnej na około podwójną grubość ziarna. Należy przestrzegać zaleceń jak dla tynków układanych na zasadniczej części ściany. Po naniesieniu masy tynkarskiej, jej powierzchnię należy starannie wyrównać, również przy użyciu pacy ze stali nierdzewnej.

Gotową powłokę należy chronić przed zamoczeniem i uszkodzeniami do momentu całkowitego wyschnięcia oraz zakończenia robót.

10. Wykończenie elewacji budynku

Jeżeli to konieczne elewację pomalować farbą akrylową. Nie należy malować podczas bezpośredniej operacji słońca, przy silnym wietrze bądź niebezpieczeństwie deszczu. Nie stosować w temperaturze poniżej +5°C (temperatura powietrza, materiału i podłoża).

11. Montaż elementów elewacji budynku

Zamontować wszystkie wcześniej zdemontowane elementy. Ze względu na zmianę systemu docieplenia stropodachów w budynkach (projektowana główna izolacja termiczna została przewidziana na powierzchni dachu ze względu na trudny dostęp do przestrzeni ist. stropodachu wentylowanego) wszystkie otwory wentylacyjne w/w przestrzeni należy zasklepić i zastąpić je kominkami wentylacyjnymi.

12. Demontaż rusztowań

13. Uporządkowanie terenu wokół budynku

4.1.3. Docieplenie dobudówki budynku „C” (ściana docieplona styropianem gr. 10cm).

Przed przystąpieniem do prac należy usunąć warstwę tynku, dokonać odkrywek systemu oraz wykonać sprawdzenie wytrzymałość przyklejenia ist. styropianu zgodnie z pkt. 4.1.2.3.

W przypadku negatywnej oceny całość należy wzmocnić poprzez zastosowaniu odpowiedniej niskorozprężnej pianki poliuretanowej (np. Turbofix firmy STO) aplikowanej poprzez otwory w dociepleniu w wolne przestrzenie w warstwie klejącej docieplenia. W przypadku pozytywnej oceny ist. powierzchni należy zagruntować i przykleić nowe płyty styropianowe na zaprawę zbrojącą rozproszoną na całej powierzchni płyty metodą grzebieniową. Płyty należy układać tak aby nie pokrywały się one z płytami istniejącymi (np. gdy płyty od dołu były układane całe należy zacząć od układania połówek). Kołkowanie wykonać zgodnie z pkt. 4.1.2.6. z tym że długość kołków powinna uwzględniać gr. istniejącego docieplenia.

Należy stosować rozwiązania systemowe, posiadające odpowiednie aprobaty techniczne – na mocowanie płyt styropianowych na ist. dociepleniu.

Całość otynkować analogicznie jak pozostałe ściany budynku.

4.2. Docieplenie dachów

Przewiduje się docieplenie dachów budynków metodą natryskową przy zastosowaniu pianki PUR gr. 8cm i gr. 4cm (dachów części budynków mieszczących klatki schodowe i maszynownie wind oraz docieplonego obecnie dachu dobudówki budynku „C”).

Docieplenie dachów przewidziano w technologii dwukomponentowej natryskowej, sztywnej pianki poliuretanowej. Głównymi jej składnikami są dwa płynne składniki - polioliol oraz izocyjanian. Natrysk pianki na izolowaną powierzchnię odbywa się bezpośrednio na budowie przy użyciu specjalistycznych wysokociśnieniowych agregatów.

Zastosowana pianka wraz z warstwami istniejącego dachu powinna spełniać wymagania – NRO.

Przed przystąpieniem do prac dociepleniowych przy zastosowaniu pianki PUR należy:

1. wykonać wszystkie prace związane z remontem attyki oraz kominów, wymienić wszystkie obróbki.
2. z izolowanej powierzchni usunąć wszystkie luźne i nie trzymające się podłoża elementy i zanieczyszczenia oraz trwale usunąć ewentualne zabrudzenia ze smarów i olejów
3. wykonać docieplenie ścian znajdujących się bezpośrednio przy połaci dachu

Podczas aplikowania pianki należy ściśle przestrzegać warunków i technologii ich nakładania oraz przygotowania podłoża, określonych w instrukcji producenta w tym wymagań dotyczących zakresu dopuszczalnej temperatury izolowanej powierzchni w czasie wykonywanych prac. Piankę należy nanosić warstwami, stosując do tego celu wyłącznie specjalne, określone przez producenta pianek, urządzenie natryskowe, przystosowane do dozowania i mieszania wyrobów dwuskładnikowych. Nie należy natryskiwać pianek w pobliżu otwartego ognia.

Prace powinny być prowadzone przy bezdeszczowej i ustabilizowanej pogodzie, przez przeszkolonych pracowników.

Ogólne zalecenia wykonawcze:

- optymalna temperatura otoczenia podczas natrysku $10 \div 35\text{ }^{\circ}\text{C}$
- temperatura podłoża minimum $12\text{ }^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna powietrza nie więcej niż 70 %
- natryskiwane podłoże powierzchniowo suche
- dopuszczalna prędkość wiatru $< 25\text{ km/h}$

Proces natrysku polega na równomiernym nakładaniu piany poliuretanowej, na przygotowane wcześniej podłoże, w warstwach grubości ok. 10 do 15 mm każda. Pianę nanosi się z odległości ok. 1,00 metra w kierunku prostopadło-ukośnym do podłoża. Jest to warunek istotny prawidłowego rozkładu warstwy piany poliuretanowej na dachu.

Boczne ścianki attyki, ściany ocieplone oraz ściany kominów należy pokryć na pełną wysokość wraz z czapkami.

Po wykonaniu izolacji o odpowiedniej grubości piankę należy zabezpieczyć przed szkodliwym działaniem UV przez dwukrotne pomalowanie odpowiednim lakierem anty UV.

4.3. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej (dot. elementów, które nie zostały wymienione wcześniej)

Okna należy wykonać jako jednoramowe, wyposażone w zestaw szyb zespolonych, o współczynniku $U_k = 1,1\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ z 5 komorowych profili PCV, w kolorze białym, o infiltracji powietrza $a < 0,3\text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{da Pa}^{2/3})$ i współczynniku izolacyjności akustycznej $R_w = 30\text{--}35\text{ dB}$.

Maksymalny współczynnik u całego okna $1,7\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ zalecany $1,4\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Tam gdzie to wymagane okna wyposażać w siatki przeciwko owadom.

Drzwi zewnętrzne wejściowe do budynków przeszklone: max. $1,9\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, pełne $0,9\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Okna doświetlające sale operacyjne nieotwierane.

4.4. Wymiana instalacji odgromowej

Projektuje się wymianę przewodów odprowadzających, instalację odgromową na wykonane z prętów ocynkowanych gr. 8mm. Przewody odprowadzające piorunochronów poprowadzić w rurkach ochronnych o gr. ścianki min. 5mm. Skrzynki rewizyjne złącz kontrolnych należy zamontować tak aby część czołowa licowała z zewnętrzną częścią ocieplenia. Odcinki od złącza kontrolnego do uziomu otokowego budynku (przewód uziemiający) należy prowadzić w rurce PCV (lub bruździe) do głębokości min 20 cm poniżej poziomu gruntu w celu ukrycia ich pod styropianem.

Zwody poziome piorunochronów mocować do dachu przyklejanymi uchwytami betonowymi, rozstawionymi w odległości co ok. 1m.

4.5. Wymiana rur spustowych na rury PCV

Przewiduje się wymianę ist. systemu odwodnienia dachów na wykonane z PCV o analogicznych wymiarach jak ist.

Należy przy przekładaniu rynny pamiętać o wykształceniu prawidłowego spadku – w stronę rur spustowych.

System odwodnienia budynku „D” ze względu na jego niedawną wymianę należy zastosować ponownie. Odsłonięte studzienki rur spustowych zabezpieczyć przez nakrycie płytami betonowymi lub kratą stalową, ocynkowaną.

4.6. Zmiana kształtu okien piwnicznych o łukowym nadprożu

Ze względu na znacznie wyższy koszt okien o nietypowych kształtach przewidziano zmianę nadproży łukowych na proste - otworów okiennych najniższej kondygnacji. W tym celu należy osadzić 2 kątownik stalowe 60x60x5, ocynkowane (przez wykonanie bruzdy w ścianie o długości ok. 10cm każda) i wypełnić je zaprawą. Od zewnątrz wykończyć całość w systemie EITCS od wewnątrz wyrównać, otynkować tynk. cem.-wap. i pomalować.

4.7. Wykonanie konserwacji krat antywłamaniowych okien oraz barierek zabezpieczających

Przed przystąpieniem do wykonania docieplenia kraty w oknach z nadprożem łukowym oraz przeznaczone do wymiany (w celu ujednolicenia w budynku „D”) należy zdemontować. Pozostałe kraty zaleca się zdemontować gdyż utrudnią one wykonanie docieplenia ościeży oraz ewentualnych innych prac (naprawa nadproży).

Powierzchnie istniejących elementów metalowych (kraty, balustrady), przeznaczone pod malarskie powłoki ochronne, po usunięciu starych powłok malarskich należy oczyścić do stopnia czystości St3 wg PN-ISO 8501-1 (poprzez: oczyszczanie płomieniowe, szczotkowanie ręczne z wykorzystaniem narzędzia z napędem mechanicznym, skrobanie, młotkowanie, szlifowanie). Miejsca zatłuszczone należy odtłuścić rozpuszczalnikami, zmyć czystą wodą i wysuszyć. Kraty zabezpieczyć antykorozyjnie przez naniesienie powłok malarskich. Projektuje się zastosowanie zestawu farb przeciwkorozyjnych (podkładowej i nawierzchniowej bazujących na żywicach alkidowych – emalii alkidowych odpowiadających wymaganiom normy PN-C-81901:2002 – Farby olejne i alkidowe.

Grubość suchej powłoki nie mniejsza niż 100µm .

Po wykonaniu docieplenia oraz przystosowanych elementów mocujących pomalowane kraty należy zamontować ponownie.

W oknach ze zmienionym kształtem nadproży oraz w oknach piętra budynku „D” należy zamontować nowe kraty.

4.8. Roboty rozbiórkowe

Okładzinę cokołów: płytki betonowe budynku „A” i płytki kamienne budynku „C” należy rozebrać.

Uszkodzone tynki należy skuć.

Kładkę, zadaszenie oraz ściany żelbetowe byłego wejścia do budynku „C” od strony północnej należy częściowo rozebrać, pozostawiając 1 ścianę do wys. 1,1m nad wyższy poziom terenu (zostanie ona wykorzystana jako pylon informacyjny, podkreślający wejście do budynku).

4.9. Montaż daszków nad wejściami do budynku

Nad nieosłoniętymi wejściami do budynku, na wysokości min. 2,4 m nad poziomem chodnika, należy zamontować daszki ochronne o szerokości o 1,0m większej niż szer. drzwi i wysięgu 1,5m dla budynku „A” i „C” oraz wysięgu

1,0m dla budynków „B”, „BC” i „D”. Daszek, powinien mieć konstrukcję umożliwiającą przeniesienie ewentualnych obciążeń, jakie w prawdopodobnym zakresie może spowodować upadek okładzin elewacyjnych.

Zaleca się ujednolicenie formy daszków: wypełnienie z poliwęglanu litego NRO, o konstrukcji ze stali ocynkowanej, profilu przyściennym i rynnowym z aluminium malowanego proszkowo.

4.10 Naprawa nadproży okien 1 kondygnacji budynek „C” i żelbetonowych schodów zewnętrznych budynek „BC”

Przed przystąpieniem do wykonywania prac naprawczych należy przygotować odpowiednio podłoże. Podłoża pod zaprawę kontaktową powinny być trwałe, sztywne, nie odkształcające się. Naprawiane powierzchnie powinny być wolne od kurzu, sadzy, tłuszczów, smarów, środków antyadhezyjnych itp. Skorodowany i skarbonatyzowany beton należy usunąć, jego powierzchnia powinna być szorstka o dobrej przyczepności i wykazywać wytrzymałość na odrywanie $>0,8\text{MPa}$. Powierzchnię betonu należy oczyścić poprzez frezowanie, śrutowanie itp. Stal zbrojeniową należy oczyścić metodą strumieniowo cierną do klasy czystości co najmniej Sa2. Otulinę betonową wokół stali zbrojeniowej należy odkuć do miejsca nie wykazującego korozji. Oczyszczonych prętów nie należy pozostawiać bez pokrycia. Powierzchnie betonu przed nałożeniem warstwy szczepnej należy lekko zwilżyć wodą (powierzchnia matowo-wilgotna). Jako pierwszą warstwę w systemie naprawy betonu należy użyć zaprawy kontaktowej i antykorozyjnej. Zaprawę nakłada się na naprawianą powierzchnię przy pomocy szczotki lub pędzla z twardym krótkim włosiem, mocno wcierając ją w podłoże. Następne warstwy systemu należy nakładać na jeszcze wilgotną warstwę kontaktową, metodą „mokre na mokre”. Następnie należy zastosować zaprawę naprawczą do replofilacji powierzchni betonowych.

Powierzchnie istniejących nadproży stalowych przeznaczone pod malarskie powłoki ochronne, po usunięciu starych powłok malarskich należy oczyścić. Miejsca zatłuszczone należy odtłuścić rozpuszczalnikiem, zmyć czystą wodą i wysuszyć. Nadproża zabezpieczyć antykorozyjnie przez naniesienie nowych powłok malarskich.

Nadproża oraz ościeża okien osłonić systemem ETICS przy zastosowaniu styropianu ok. gr.3cm.

Schody otynkować tynkiem kamyczkowym o uziarnieniu gr. 1,8mm

Podłoże powinno być nośne, równe, suche, oczyszczone z powłok antyadhezyjnych (takich jak: kurz, tłuszcz, pyły i bitumy) oraz wolne od agresji biologicznej i chemicznej. Podłoża o słabej przyczepności trzeba usunąć. Nierówności i ubytki podłoża /rzędu 5÷15 mm/ muszą zostać wyrównane zaprawą. Nierówności do 5 mm można wyrównać od razu zaprawą klejową. Przed nakładaniem mozaikowych tynków akrylowych należy całą powierzchnię przeszpachlować klejem. Jeżeli pierwsze szpachlowanie będzie niewystarczające (nierówności nie zostaną wyeliminowane, a warstwa nie zostanie wygładzona) czynność tę należy powtórzyć, po wyschnięciu pierwszej warstwy zaprawy klejącej. W przypadku uzasadnionej konieczności wzmocnienia podłoża w warstwie zaprawy klejącej należy zatopić siatkę z włókna szklanego (o gramaturze min. 145 g/m^2). Przed nakładaniem akrylowego tynku mozaikowego każde podłoże trzeba zagruntować preparatem gruntującym. Okres schnięcia zastosowanego na podłożu preparatu wynosi min. 4-6 h w optymalnych wa-

runkach pogodowych (przy względnej wilgotności powietrza 60% i temp. powietrza +20°C).

4.11. Naprawa kominów

Uszkodzone tynki kominów budynku „A” skuć i wykonać nowe tynki cem.-wap. kat. II.

Uszkodzone czapki kominów wymienić na nowe, z kapinosami lub dokonać naprawy.

Uszkodzone kominy budynku „B” przemurować.

Wszystkie kominy zabezpieczyć przez natrysk pianki PUR min. gr. 3cm.

4.12. Ochrona p. poż.

W miejscu przebiegu granicy strefy pożarowej należy w pasie 2m zamiast styropianu zastosować niepalny materiał izolacyjny np. wełnę mineralną.

Należy zwrócić uwagę na dokładność przygotowania podłoża i klejenia płyt styropianowych (zapewnienie ciągłości pasma kleju wzdłuż krawędzi każdej płyty) ponieważ w trakcie pożaru w pustych przestrzeniach możliwa jest penetracja gorących produktów spalania i szybsze rozprzestrzenianie ognia.

Należy zwrócić uwagę na dokładność wykonania obróbki otworów, szczególnie nadproży oraz dodatkowo zastosować podwójną warstwę siatki lub siatkę pancerną.

4.13. Zabezpieczenie antygraffiti

Na ścianie frontowej dobudówki frontowej budynku „A” mieszczącej wejście, znajdującej się poza ogrodzeniem zespołu ze względu na znaczne ryzyko zniszczenia wyremontowanych ścian przez wandalów należy wykonać zabezpieczenie antygraffiti.

Roboty przy nakładaniu warstwy ochronnej antygraffiti obejmują:

- przygotowanie podłoża,
- nałożenie warstwy gruntującej,
- nałożenie warstwy ochronnej.

1. Materiały

Powłoka gruntująca antygraffiti – przezroczysta powłoka ochronna materiału elewacyjnego, stanowiąca pierwszą część systemu antygraffiti,

Powłoka nawierzchniowa antygraffiti – przezroczysta powłoka nawierzchniowa, trcona w procesie zmywania wraz z graffiti, stanowiąca drugą część systemu antygraffiti.

Do wykonania robót należy użyć materiałów posiadających Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Kompozycja ochronna antygraffiti powinna charakteryzować się:

- przezroczystością – optycznie neutralną (materiał do wykonania powłoki antygraffiti powinien gwarantować - brak wpływu na wygląd zewnętrzny ochranianej elewacji,
- paro przepuszczalnością,
- odpornością na zmywanie w czasie usuwania „graffiti”
- dopuszczenie do stosowania ze styropianem

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

2. Warunki wykonania robót

Wykonawca robót winien posiadać udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu powłok antygraffiti.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca i Inspektor dokonają niezbędnych ustaleń technologicznych.

Podczas wykonywania robót antygraffiti należy sporządzić protokół, w którym powinny być ujęte następujące dane:

- warunki pogodowe podczas wykonywania robót,
- stan muru, (wilgoć, woda),
- temperatura konstrukcji i materiału,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- średnie zużycie materiału na m²,
- pozostałości materiału – odpady,

Protokół z robót antygraffiti zawiera zapis o rzeczywistym zużyciu materiałów.

Zabezpieczenie antygraffiti wykonać zgodnie ze wskazaniem producenta, ze szczególną starannością gdyż wszystkie wady powstałe przy aplikacji są często nieodwracalne

2.1 Przygotowanie podłoża do wykonania powłoki ochronnej

Podłoże powinno mieć odpowiednią wytrzymałość i musi być suche, czyste, wolne od kurzu, pyłu i innych zanieczyszczeń.

2.2 Wykonanie warstwy gruntującej

Po przygotowaniu podłoża należy je pokryć, przy pomocy pędzla, wałka lub natryskowo preparatem gruntującym. Podłoże jest nasyczone gdy na powierzchni zaczyna pozostawać cienki film. W czasie gruntowania należy szczególnie zwrócić uwagę na pory, fugi, gniazda itp. dokładnie je gruntując.

2.3. Wykonanie warstwy ochronnej

Na istniejącą zagruntowaną powierzchnię nałożyć, przy pomocy pędzla, wałka lub natryskowo preparat nawierzchniowy.

4.14. Utwardzenie terenu w rejonie cokołów w związku z pracami poniżej terenu

Ze względu na konieczność wykonania wykopów związanych z dociepleniem budynków „A” i „B” poniżej terenu konieczne jest rozebranie ist. utwardzenia terenu z kostki betonowej - trylinki oraz nawierzchni asfaltowej. Rejon nawierzchni wykonanej z trylinki należy odtworzyć, natomiast nawierzchnię asfaltową zastąpić kostką betonową brukową. Przyjęto wibroprasowaną betonową kostkę brukową, koloru szarego, grubości 8 cm, ułożoną na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm.

Zakłada się, pod warstwą podbudowy, wykonanie warstwy wyrównawczej z podsypki piaskowo-żwirowej, zagęszczanej wibratorami powierzchniowymi, warstwami max. grubości 15 cm, do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $IS \geq 0,95$.

Podbudowę gr. 15cm wykonać z kruszywa łamanego lub naturalnego stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego.

Następnie wykonać podsypkę cementowo-piaskową (1:4) grubości 3 cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonać z piasku o frakcji do 2 mm, bądź też grys albo żwirku o uziarnieniu $1 \div 4$ mm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona lekkim wibratorem i wyprofilowana. Temperatura powietrza w trakcie wykonywania robót nie powinna spadać w ciągu doby poniżej 0°C.

Warstwa ścieralna z kostki betonowej, wibroprasowanej, grubości 8 cm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanego poziomu nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Istotne jest kontrolowanie spadku układanej powierzchni (od budynku) oraz zachowanie spoin (szczelin) pomiędzy kostkami z dopasowaniem do pozostałej części nawierzchni. Spoiny powinny mieć szerokość 2 do 3 mm i być dokładnie wypełnione spoinowym piaskiem płukany o frakcji $0,6 \div 1,3$ mm. W czasie spoinowania powierzchnia bruku i piasek spoinowy muszą być suche.

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych zastosować betonowe obrzeża chodnikowe 6 x 100 x 20 cm na ławie betonowej (C16/20) lub na ławie piaskowo-cementowej.

Po zakończeniu układania kostki spoiny wypełnić suchym piaskiem, następnie należy oczyścić całą powierzchnię i przystąpić do zagęszczania (ubijania). Do ubijania zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Procedurę zagęszczania przeprowadzać kilka razy, pamiętając o każdorazowym uzupełnianiu piasku w szczelinach oraz zamiataniu całej powierzchni. Właściwie ułożona nawierzchnia powinna tworzyć jednorodną płaszczyznę z pozostałą częścią nawierzchni bez żadnych wybrzuszeń i szpar szerszych niż spoiny. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

4.15. Wymiana posadzki wejścia do budynku „D” wraz z montażem nowej barierki ze stali nierdzewnej

Płytki podestu wejściowego oraz schodów należy skuć, usunąć resztki zaprawy klejącej oraz wszystkie niezwiązane z podłożem fragmenty osłabionego betonu aż do nośnego podłoża o odpowiedniej wytrzymałości.

Po wyrównaniu jako warstwę hydroizolacji należy zastosować elastyczną dwuskładnikową zaprawę na bazie cementu wzmocnioną włókniną polpropylenową lub siatką szklaną. Dylatacje z budynkiem należy zabezpieczyć systemowymi taśmami uszczelniającymi i sznurem dylatacyjnym. Do wykończenia powierzchni schodów i podestu wejściowego zastosować płytki gresowe antypoślizgowe, mrozo odporne na stopniach z ryflowaniem. Jako zaprawę do płytek należy użyć elastycznej zaprawy klejącej w klasie C2S1, a podczas montażu wypełnić spodnią część płytki klejem na całej powierzchni (klej nałożyć zarówno na podłoże jak i na płytkę pacą zębatą w kierunkach do siebie prostokątnych). Do spoinowania użyć cementowych zapraw do spoinowania klasy CG2. Wykonać dylatacje z silikonowej masy uszczelniającej w kolorze spoiny.

Na obrzeżach zastosować obróbkę blacharską, chroniącą ściany przed zalaniem ich przez wodę, wspartej na ławie drewnianej.

Zamontować barierki ze stali nierdzewnej o wys. 1,1m i max. rozstawie elementów wypełnienia 20cm, przedłużoną poza schody min. 30cm. Zaleca się zastosować system z mocowaniem do ścian bocznych schodów (aby nie przebijać hydroizolacji).

4.16. Docieplenie przestrzeni między ścianą zadaszania a ścianą budynku „AB” wraz z częściowym замуrowaniem otworu okiennego

Przed przystąpieniem docieplenia w/w przestrzeni należy zdemontować ist. okno, a otwór okienny замуrować cegłą pełną lub pustakami ceramicznymi gr. 25cm, zmniejszając go do szer. 80cm. Od środka całość otynkować i pomalować farbą emulsyjną.

Ist. przestrzeń między ścianą budynku „AB” i ścianą schodów zew. prowadzących do budynku „B” замуrować, a następnie wdmuchać granulāt styropianowy. Całość zabezpieczyć obróbką blacharską. W/w docieplenie można wykonać także układając płyty styropianowe w dolnej części (przy ziemi) a pozostałą część docieplić wełną mineralną analogicznie jak dylatację budynku „C”.

4.17. Wykonanie wiatrołapu budynku „B”

W celu zabezpieczenie strefy wejściowej (poczekalnia, rejestracja) budynku „B” przed napływem zimnego powietrza należy zamontować dodatkową parę drzwi wraz ze ścianką wydzielającą z korytarza wiatrołap (patrz rys. D-18). Ze względu na kolizję z ist. grzejnikiem przewiduje się przesunięcie instalacji c.o. oraz montaż nowego grzejnika.

Drzwi w wiatrołapie oraz prowadzące na zewnątrz budynku wyposażać w samozamykacz.

5. Charakterystyka energetyczna

Wszystkie przegrody zewnętrzne spełniają wymogi rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. - „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz. U. nr 75 z 15.06.2002r. z późniejszymi zmianami

Wprowadzając zmiany prowadzące do zmniejszenia strat ciepła należy dążyć do uzyskania lepszych właściwości termicznych niż wymagane w obowiązujących przepisach. Zwiększenie grubości warstwy izolacyjnej tylko nieznacznie powiększa koszty ocieplenia, a w znacznym stopniu zmniejsza straty ciepła i koszty ogrzewania. Należy jednak pamiętać, że istnieje pewne optimum wartości oporu cieplnego przegrody, powyżej którego zwiększenie izolacyjności jest mniej opłacalne.

Optymalny opór cieplny przegrody po ociepleniu obliczono ze wzoru wynikającego z kryterium wskaźnika NPV = maksimum i przekształcenia pochodnej wyrażenia na NPV, która w punkcie maksimum funkcji przybiera wartość 0, czyli $(NPV)' = 0$.

$$R_{opt} = \sqrt{\frac{UPW \times (0,012 \times O_m + \alpha \times O_z) \times \Delta t \times 10^{-3}}{a \times \lambda}}$$

R_{opt} – optymalny opór cieplny przegrody, $[m^2 \text{ K/W}]$ równy odwrotności współczynnika przenikania ciepła przegrody czyli $R_{opt} = 1 / U_{opt}$.

$O_m = 10\,413,13 \text{ zł}/(\text{MW m-c})$ – suma składników opłat stałych brutto za ciepło z m.s.c. rozliczane zgodnie z taryfą EC2/HW4.

$O_z = 32,21 \text{ zł}/\text{GJ}$ – suma składników opłat zmiennych brutto za ciepło z m.s.c. rozliczane zgodnie z taryfą EC2/HW4.

$\alpha = 8,64 \times S_d / (\Delta t \times 100)$ - wskaźnik zużycia ciepła w GJ/kW.

UPW – równoważna wartość bieżąca, dla stopy dyskontowej $r = 6,0\%$ i czasu obliczeniowego $n = 20$ lat, $UPW = 11,47$

Δt – obliczeniowa różnica temperatur w [K] (dla sal zajęć i lokali biurowych 40 K).

a – jednostkowe składniki kosztów ocieplenia (cena materiału izolacji cieplnej) zależne od grubości warstwy w $[\text{zł}/\text{m}^3]$.

λ - współczynnik przewodzenia ciepła materiału izolacji cieplnej $\lambda = 0,037 \text{ W}/(\text{m K})$ dla płyt styropianu (silver) odm. 15 (EPS70-037), $\lambda = 0,027 \text{ W}/(\text{m K})$ dla pianki poliuretanowej (PUR).

Wartości optymalnych oporów cieplnych i współczynników U dla ścian zewnętrznych i stropodachów zamieszczono w tabeli 6.

Tabela 1. Optymalny opór cieplny dla przegród budowlanych.

Typ przegrody		Ściany	Stropodachy	Stropodachy
Rodzaj izolacji ocieplenia		Styropian 15	pianka PUR	pianka PUR
Współczynnik λ izolacji		0,037	0,027	0,027
Koszt jednostkowy izolacji – a	$\text{zł}/\text{m}^3$	184	1 691	1 691
Obliczeniowa różnica temperatur – Δt	K	40	40	36
Wskaźnik zużycia ciepła – α	GJ/kW	8,0844	8,0844	6,852
Optymalny opór cieplny przegrody - R_{opt}	$\text{m}^2 \text{ K}/\text{W}$	5,149	1,988	1,785
Optymalny wsp. U przegrody - U_{opt}	$\text{W}/\text{m}^2 \text{ K}$	0,149	0,503	0,560
Graniczny wsp. U przegrody - U_{gr}	$\text{W}/\text{m}^2 \text{ K}$	0,300	0,250	

Jeżeli wartość optymalnego współczynnika przenikania ciepła U_{opt} dla danej przegrody jest wyższa od wartości granicznej U_{gr} zgodnej z Rozporządzeniem ... (Dz.U. nr 75 poz. 690) należy przyjąć taką grubość izolacji aby uzyskać wartość niższą od U_{gr} .

Dla budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, wartość graniczna U dla ścian zewnętrznych wynosi $U_{gr} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ a dla stropodachów $U_{gr} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

Optymalna grubość izolacji dla konkretnych przegród rozpatrywanych w opracowaniu zależy od wartości aktualnej oporu cieplnego danej przegrody i oporów cieplnych warstw materiałów technologicznie związanych z ociepleniem. Przy obliczeniu optymalnej grubości izolacji należy wyjść z następującej zależności:

$$R_{opt} = R + R_{iz} + R_{wd}$$

Gdzie: R – opór cieplny istniejącej przegrody; $R_{iz} = g_{opt}/\lambda$ - opór cieplny warstwy izolacji o grubości optymalnej; R_{wd} – opór cieplny dodatkowych warstw związanych z technologią ocieplenia (tynk, osłona).

Dla ścian zewnętrznych i innych przegród prostych grubość optymalną określić można przekształcając wzór na R_{opt} z zależności:

$$g_{opt} = \lambda \times (R_{opt} - R - R_{wd}) \times 100$$

Przegrody pawilonu A.

Dla ścian zewnętrznych pawilonu A (powyżej I piętra) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,379 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styropianu EPS70-037) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (5,149 - 1/1,379 - 0,005/0,82) \times 100 = 16,3 \text{ cm}$, przyjęto grubość 16 cm. Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/1,379 + 16/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,198 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian zewnętrznych pawilonu A (parteru i I piętra) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,152 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styropianu EPS70-037) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (5,149 - 1/1,152 - 0,005/0,82) \times 100 = 15,8 \text{ cm}$, przyjęto grubość 16 cm. Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/1,152 + 16/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,192 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian zewnętrznych pawilonu A (poziom piwnic) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,924 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), przyjęto grubość 10 cm styropianu estrudowanego (styrodur). Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/0,924 - 0,02/0,82 - 0,02/1,05 + 10/(0,036 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,262 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla stropodachu z przestrzenią poddasza nieużytkowego o konstrukcji drewnianej stropu i dachu, dla którego współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,997 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (pianka PUR naniesiona na połąć dachu) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,027 \times (1,988 - 1/0,997) \times 100 = 2,7 \text{ cm}$, przyjęto grubość 8 cm wynikającą z warunku Rozporządzenia o wartości granicznej U dla stropodachów $U_{gr} = 0,25 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$. Współczynnik U dla stropodachu ocieplonego tą grubością pianki PUR wynosi:

$$U = 1/(1/0,997 + 0,3 + 8/(0,027 \times 100)) = 0,234 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Dla stropodachu nad klatką schodową, dla którego współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,376 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (pianka PUR naniesiona na połąć dachu) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,027 \times (1,785 - 1/1,376) \times 100 = 2,9 \text{ cm}$, przyjęto grubość 4 cm. Współczynnik U dla stropodachu ocieplonego tą grubością pianki PUR wynosi:

$$U = 1/(1/1,376 + 4/(0,027 \times 100)) = 0,453 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Dla drewnianego stropodachu dobudówki wejścia frontowego do pawilonu A, dla którego współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,097 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (pianka PUR naniesiona na połąć dachu) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,027 \times (1,988 - 1/1,097) \times 100 = 2,9 \text{ cm}$, przyjęto grubość 8 cm wynikającą z warunku Rozporządzenia o wartości granicznej U dla stropodachów $U_{gr} = 0,25 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$. Współczynnik U dla stropodachu ocieplonego tą grubością pianki PUR wynosi:

$$U = 1/(1/1,097 + 0,3 + 8/(0,027 \times 100)) = 0,239 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Dla stropu nad przejazdem i stropu wykuszu przybudówki wejścia do pawilonu A i łącznika A-B, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,175 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styropianu EPS70-037) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (5,149 - 1/1,175 - 0,005/0,82) \times 100 = 15,9 \text{ cm}$, przyjęto grubość 16 cm. Współczynnik U dla stropów ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/1,175 + 16/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,193 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Przegrody pawilonu B

Dla ścian zewnętrznych pawilonu A (wysokiego parteru) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,152 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styropianu EPS70-037) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (5,149 - 1/1,152 - 0,005/0,82) \times 100 = 15,8 \text{ cm}$, przyjęto grubość 16 cm. Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/1,152 + 16/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,192 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian zewnętrznych pawilonu A (niskiego parteru) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,924 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styroduru) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (2,857 - (1/0,924 - 0,02/0,82 - 0,02/1,05 - 0,005/0,82)) \times 100 = 6,5 \text{ cm}$, przyjęto grubość 10 cm. Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/0,924 - 0,02/0,82 - 0,02/1,05 + 10/(0,036 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,262 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian przy gruncie (poziom piwnic) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,633 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), przyjęto grubość 10 cm styropianu estrudowanego (styrodur). Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/0,633 + 10/(0,036 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,229 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian zewnętrznych łącznika B-C (wysokiego parteru) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,443 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styropianu EPS70-037) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (5,149 - 1/1,443 - 0,005/0,82) \times 100 = 16,5 \text{ cm}$, przyjęto grubość 16 cm. Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/1,443 + 16/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,199 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla stropodachu z przestrzenią poddasza nieużytkowego o konstrukcji drewnianej stropu i dachu, dla którego współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,997 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (pianka PUR naniesiona na połąć dachu) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,027 \times (1,988 - 1/0,997) \times 100 = 2,7 \text{ cm}$, przyjęto grubość 8 cm wynikającą z warunku Rozporządzenia o wartości granicznej U dla stropodachów $U_{gr} = 0,25 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$. Współczynnik U dla stropodachu ocieplonego tą grubością pianki PUR wynosi:

$$U = 1/(1/0,997 + 0,3 + 8/(0,027 \times 100)) = 0,234 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Dla stropodachu łącznika B-C, dla którego współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,860 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (pianka PUR naniesiona na połąć dachu) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,027 \times (1,988 - 1/0,860) \times 100 = 2,2 \text{ cm}$, przyjęto grubość 8 cm wynikającą z warunku Rozporządzenia o wartości granicznej U dla stropodachów $U_{gr} = 0,25 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$. Współczynnik U dla stropodachu ocieplonego tą grubością pianki PUR wynosi:

$$U = 1/(1/0,860 + 8/(0,027 \times 100)) = 0,242 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Przegrody pawilonu C.

Dla ścian zewnętrznych pawilonu C (szczytowych) murowanych z pustaków betonowych, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,936 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styropianu EPS70-037) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (5,149 - 1/0,936 - 0,005/0,82) \times 100 = 15,1 \text{ cm}$, przyjęto grubość 15 cm. Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/0,936 + 15/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,195 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian zewnętrznych pawilonu C (osłonowych) murowanych z pustaków betonowych, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,222 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styropianu EPS70-037) wynosi:

$$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (5,149 - 1/1,222 - 0,005/0,82) \times 100 = 16,0 \text{ cm, przyjęto grubość 16 cm.}$$

Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/1,222 + 16/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,194 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian zewnętrznych pawilonu C (niski parter) murowanych z pustaków betonowych z okładziną kamienną, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,194 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), przyjęto grubość 12 cm styropianu estrudowanego (styrodur). Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu po wcześniejszym skuciu płytek kamiennych wynosi:

$$U = 1/(1/1,194 - 0,02/0,82 - 0,02/1,05 + 12/(0,036 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,242 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian zewnętrznych dobudówki pawilonu C (poziom I i II piętra) murowanych z cegły z ociepleniem, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,345 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styropianu EPS70-037) wynosi:

$$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (5,149 - 1/0,345 - 0,005/0,82) \times 100 = 8,3 \text{ cm, przyjęto grubość 8 cm.}$$

Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/0,345 + 8/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,197 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian zewnętrznych łącznika C-B (poziom wysokiego parteru) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,442 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), przyjęto grubość 16 cm styropianu (EPS70-037). Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/1,442 + 16/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,199 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla stropodachu z przestrzenią poddasza nieużytkowego o betonowej konstrukcji stropu i dachu, dla którego współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,990 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (pianka PUR naniesiona na połąć dachu) wynosi:

$$g_{\text{opt}} = 0,027 \times (1,988 - 1/0,990) \times 100 = 2,6 \text{ cm, przyjęto grubość 8 cm wynikającą z warunku Rozporządzenia o wartości granicznej } U \text{ dla stropodachów } U_{gr} = 0,25 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}. \text{ Współczynnik U dla stropodachu ocieplonego tą grubością pianki PUR wynosi:}$$

$$U = 1/(1/0,990 + 0,3 + 8/(0,027 \times 100)) = 0,234 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Dla stropodachu nad klatką schodową, dla którego współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,363 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (pianka PUR naniesiona na połąć dachu) wynosi:

$$g_{\text{opt}} = 0,027 \times (1,785 - 1/1,363) \times 100 = 2,8 \text{ cm, przyjęto grubość 4 cm. Współczynnik U dla stropodachu ocieplonego tą grubością pianki PUR wynosi:}$$

$$U = 1/(1/1,363 + 4/(0,027 \times 100)) = 0,451 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Dla stropodachu dobudówki C o konstrukcji betonowej, dla którego współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,404 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (pianka PUR naniesiona na połąć dachu) wynosi:

$$g_{\text{opt}} = 0,027 \times (1,988 - 1/0,404) \times 100 = -2,0 \text{ cm, przyjęto grubość 4 cm wynikającą z warunku Rozporządzenia o wartości granicznej } U \text{ dla stropodachów } U_{gr} = 0,25 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}. \text{ Współczynnik U dla stropodachu ocieplonego tą grubością pianki PUR wynosi:}$$

$$U = 1/(1/0,404 + 0,3 + 4/(0,027 \times 100)) = 0,235 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Przegrody pawilonu D.

Dla ścian zewnętrznych pawilonu D (parteru) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,116 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styropianu EPS70-037) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (5,149 - 1/1,116 - 0,005/0,82) \times 100 = 15,7 \text{ cm}$, przyjęto grubość 16 cm. Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/1,116 + 16/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,191 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian zewnętrznych pawilonu D (I piętra) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 1,401 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (styropianu EPS70-037) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,037 \times (5,149 - 1/1,401 - 0,005/0,82) \times 100 = 16,4 \text{ cm}$, przyjęto grubość 16 cm. Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/1,401 + 16/(0,037 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,198 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla ścian zewnętrznych pawilonu D (poziom piwnic) murowanych z cegły, dla których współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,897 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), przyjęto grubość 10 cm styropianu estrudowanego (styrodur). Współczynnik U dla ścian ocieplonych tą grubością styropianu wynosi:

$$U = 1/(1/0,897 - 0,02/0,82 - 0,02/1,05 + 10/(0,036 \times 100) + 0,005/0,82) = 0,259 \text{ W/(m}^2 \text{ K)};$$

Dla stropodachu z przestrzenią poddasza nieużytkowego o konstrukcji drewnianej stropu i dachu, dla którego współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,997 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (pianka PUR naniesiona na połać dachu) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,027 \times (1,988 - 1/0,997) \times 100 = 2,7 \text{ cm}$, przyjęto grubość 8 cm wynikającą z warunku Rozporządzenia o wartości granicznej U dla stropodachów $U_{gr} = 0,25 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$. Współczynnik U dla stropodachu ocieplonego tą grubością pianki PUR wynosi:

$$U = 1/(1/0,997 + 0,3 + 8/(0,027 \times 100)) = 0,234 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Dla stropodachu nad klatką schodową, dla którego współczynnik przenikania ciepła wynosi: $U_0 = 0,788 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$), grubość optymalna izolacji (pianka PUR naniesiona na połać dachu) wynosi:

$g_{\text{opt}} = 0,027 \times (1,785 - 1/0,788) \times 100 = 0,7 \text{ cm}$, przyjęto grubość 4 cm. Współczynnik U dla stropodachu ocieplonego tą grubością pianki PUR wynosi:

$$U = 1/(1/0,788 + 4/(0,027 \times 100)) = 0,364 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Zgodnie z § 321.3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. - „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz. U. nr 75 z 15.06.2002r. z późniejszymi zmianami)

Warunki określone w ust. 1 i 2 (dot. kondensacji pary wodnej) uważa się za spełnione, jeśli przegrody odpowiadają wymaganiom określonym w pkt 2.2.4. załącznika nr 2 do rozporządzenia.

6. Uwagi

1. Wszystkie wymiary i rozwiązania projektowe podane w niniejszej dokumentacji oparte zostały na pomiarach inwentaryzacyjnych, oględzinach i odkrywkach elementów wykonanych przez autorów niniejszego opracowania. Wszystkie wymiary należy każdorazowo zweryfikować na budowie w trakcie realizacji projektu i o wszystkich stwierdzonych rozbieżnościach stanu rze-

czywistego z podanym i opisanym w niniejszym projekcie powiadomić projektanta.

2. Zgodnie z Art. 10, ust. 2, pkt 1 b Prawa Budowlanego wszystkie wyroby budowlane, użyte do robót budowlanych muszą spełniać wymogi dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie oraz posiadać atest higieniczny PZH, certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności lub deklarację zgodności lub krajową lub europejską aprobatę techniczną.

3. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien dokładnie zaznajomić się z projektem. W przypadku niejasności należy skontaktować się z projektantem. Wszystkie roboty budowlane wymagają szczególnej staranności, powinny być wykonywane pod stałym nadzorem osoby posiadającej wiedzę i doświadczenie w zakresie robót budowlanych.

4. Roboty budowlane winny być wykonane zgodnie z projektem, "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych" (opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej), przepisami "Prawa budowlanego", Polskimi Normami, instrukcjami, kartami technicznymi producentów wyrobów i systemowych technologii i zasadami sztuki budowlanej oraz z poszanowaniem zasad i przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz).

5. Inwestor – posiadacz odpadów z rozbiórki jest zobowiązany do postępowania z odpadami zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62 poz. 628) oraz przepisami o ochronie środowiska.

Odpady powinny być segregowane w sposób selektywny: gruz ceglany i betonowy, papa, drewno, szkło, metale, tworzywa sztuczne, odpady innych materiałów i elementów wyposażenia. Odpady powinny być gromadzone w stosownych pojemnikach i wywiezione na składowisko odpadów lub przeznaczone do recyklingu.

6. Ze względu na obecność ptaków (gołębi), szczególnie zauważalną w pobliżu budynku „B”, przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić czy w ich rejonie nie znajdują się gniazda z młodymi lub roboty wykonywać poza okresem lęgowym.