

## WYKAZ ZAWARTOŚCI

### III PROJEKT TECHNICZNY

#### DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

|  |   |
|--|---|
| 1. Kopie uprawnień projektowych projektanta i sprawdzającego.....  | 3 |
| 2. Zaświadczenia o przynależności do Izby Architektów projektanta<br>i sprawdzającego .....                                      | 5 |
| 3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego o zgodności projektu<br>z obowiązującymi normami i zasadami wiedzy technicznej..... | 7 |

#### CZĘŚĆ OPISOWA

|  |    |
|--|----|
| 1. Podstawa opracowania.....   | 9  |
| 2. Przedmiot, cel i zakres opracowania .....                             | 9  |
| 3. Opis stanu istniejącego .....   | 10 |
| 3.1. Informacje ogólne.....  | 10 |
| 3.2. Podstawowe dane .....   | 10 |
| 3.3. Inwentaryzacja fotograficzna .....                                  | 11 |
| 3.4. Ocena stanu technicznego.....                                       | 12 |
| 4. Kolorystyka budynku .....   | 12 |
| 5. Technologia demontażu płyt zawierających azbest .....                 | 13 |
| Istniejące mocowanie płyt acekolowych.....                               | 13 |
| Wytyczne technologiczne .....  | 13 |
| Zalecenia BHP prowadzenia robót związanych z usuwaniem azbestu .....     | 14 |
| 6. Ogólna ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych .....              | 17 |
| 4.1. Opis konstrukcji ścian budynku .....                                | 17 |
| 4.2. Analiza stanu konstrukcji ściany .....                              | 18 |
| 4.3. Wnioski i zalecenia wzmocnienia łączeń ścian warstwowych.....       | 19 |
| 4.4. Opis systemu wzmocnień kotwami CERESIT .....                        | 20 |
| 4.5. Obliczenia statycznie – wytrzymałościowe kotew projektowanych ..... | 20 |
| 4.6. Technologia osadzania kotew wzmacniających .....                    | 21 |
| 7. Określenie grubości i parametrów materiałów ociepleniowych.....       | 23 |
| 8. Technologia prac termomodernizacyjnych .....                          | 24 |
| 8.1. Ocieplenie ścian nadziemnych.....                                   | 24 |
| 8.2. Ocieplenie stropodachu.....   | 28 |
| 8.3. Otwory wentylacyjne.....  | 29 |
| 8.4. Wykonanie obróbek blacharskich, parapetów .....                     | 29 |
| 8.5. Remont balkonów.....  | 29 |
| 8.6. Wymiana pokrycia zadaszeń nad balkonami.....                        | 31 |
| 8.7. Prace towarzyszące.....   | 32 |
| 9. Charakterystyka energetyczna budynku .....                            | 32 |
| 10. Zagrożenia dla środowiska oraz użytkowników obiektu .....            | 35 |
| 11. Ochrona przeciwpożarowa .....  | 35 |
| 11.1. Podstawy prawne i wiedza techniczna .....                          | 35 |
| 11.2. Informacje podstawowe .....  | 36 |

|   |    |
|---|----|
| 11.3. Wybrane wymagania bezpieczeństwa pożarowego ..... | 36 |
| 11.4. Szczegółowe rozwiązania projektowe .....          | 36 |
| 11.5. Uwagi, zalecenia .....                            | 37 |
| 12. Warunki BHP .....                                   | 37 |
| 13. Nadzór techniczny. ....                             | 37 |

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

|        |   |
|--------|---|
| Rys.1  | Inwentaryzacja – elewacja północna  |
| Rys.2  | Inwentaryzacja – elewacja południowa  |
| Rys.3  | Inwentaryzacja – elewacja wschodnia i zachodnia                                     |
| Rys.4  | Schemat kondygnacji powtarzalnej – stan istniejący                                  |
| Rys.5  | Rozmieszczenie płyt do wzmocnienia - elewacja południowa                            |
| Rys.6  | Rozmieszczenie płyt do wzmocnienia - elewacja wschodnia i zachodnia                 |
| Rys.7  | Zestawienie płyt do wzmocnienia wraz z rozmieszczeniem łączników                    |
| Rys.8  | Stan projektowany – elewacja północna   |
| Rys.9  | Stan projektowany – elewacja południowa   |
| Rys.10 | Stan projektowany – wschodnia i zachodnia   |
| Rys.11 | Schemat kondygnacji powtarzalnej – stan projektowany                                |
| Rys.12 | Kolorystyka – elewacja północna   |
| Rys.13 | Kolorystyka – elewacja południowa   |
| Rys.14 | Kolorystyka – elewacja wschodnia i zachodnia  |
| Rys.15 | Przekrój przez system ocieplenia  |
| Rys.16 | Przekrój przez ścianę zewnętrzną  |
| Rys.17 | Sposób klejenia płyt izolacji termicznej  |
| Rys.18 | Ułożenie płyt izolacji termicznej w narożu  |
| Rys.19 | Rozmieszczenie łączników mocujących płyty izolacji termicznej – powierzchnia fasady |
| Rys.20 | Rozmieszczenie łączników mocujących płyty izolacji termicznej – pas krawędziowy     |
| Rys.21 | Zbrojenie narożników otworów w elewacji (np.: okien, drzwi)                         |
| Rys.22 | Zbrojenie wzmocnione - układ siatek   |
| Rys.23 | Ocieplenie naroża zewnętrznego  |
| Rys.24 | Docieplenie ściany pod oknem  |
| Rys.25 | Docieplenie ościeży okiennych   |
| Rys.26 | Docieplenie nadproży okiennych  |
| Rys.27 | Szczegół remontu balkonów   |
| Rys.28 | Wykończenie w miejscu dylatacji   |
| Rys.29 | Docieplenie w obrębie attyki  |

## 1. Podstawa opracowania

- Umowa zawarta pomiędzy biurem projektowym a Inwestorem,
- Inwentaryzacja budynku w sierpniu 2022 roku,
- Audyt energetyczny budynku z września 2022 roku,
- Ustawa z dnia 07.07.1994 Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U. z 2019 r. poz. 1065 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 r. poz. 1609 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 797 z późniejszymi zmianami),
- Zbigniew Dzierżewicz, Włodzimierz Starosolski „Systemy budownictwa wielkopłytkowego w Polsce w Latach 1970-1985”
- Instrukcja ITB 374/2002: Metodyka oceny stanu technicznego wielkopłytkowych warstwowych ścian zewnętrznych. Dodatkowe połączenia warstwy fakturowej z warstwą konstrukcyjną wielkopłytkowych ścian zewnętrznych,
- Instrukcja ITB 447/2009: Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania.
- Karty techniczne materiałów i katalogi kolorów firmy Sto,
- Karty techniczne materiałów firmy Ceresit,
- Obowiązujące polskie normy oraz przepisy budowlane,
- Projekt termomodernizacji budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. M. C. Skłodowskiej 119 wraz z zabudową balkonów systemem Alumistr z maja 2014 roku.

## 2. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny do projektu budowlanego termomodernizacji budynku mieszkalno-usługowego zlokalizowanego przy ul. Marii Skłodowskiej-Curie 119 w Piekarach Śląskich.

Celem opracowania jest dobór najlepszych rozwiązań technicznych pozwalających na przeprowadzenie termomodernizacji przedmiotowych obiektów.

W zakres opracowania wchodzi:

- demontaż azbestu z elewacji,
- demontaż okładziny z blachy z elewacji szczytowych,
- wzmocnienie ścian zewnętrznych,

- ocieplenie ścian zewnętrznych wraz z wyprawą elewacyjną,
- ocieplenie oraz zabezpieczenie dylatacji,
- remont balkonów,
- ocieplenie stropodachu,
- wymianę pokrycia zadaszeń nad balkonami,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich,
- odtworzenie pionowej instalacji odgromowej,
- prace towarzyszące.

### 3. Opis stanu istniejącego

#### 3.1. Informacje ogólne

Przedmiotowy obiekt to budynek mieszkalno-usługowy, posiadający cztery kondygnacje nadziemne oraz przyziemie. Obiekt składa się z trzech segmentów oddzielonych dylatacją na całej ich wysokości. Do wewnątrz każdego segmentu prowadzi jedna klatka schodowa, usytuowana na elewacji północnej. Budynek został wzniesiony w 1980 r. w systemie budownictwa wielkopłytowego prefabrykowanego typu FABUD-T. Układ konstrukcyjny poprzeczny. Ściany przyziemia jednorodne żelbetowe gr. 20 cm. Ściany zewnętrzne trójwarstwowe – ściany szczytowe gr. 25 cm (6+4+15), ściany podłużne gr. 22 cm (6+4+12). Ściany zewnętrzne z warstwą osłonową z płyt typu Acekol montowanych na ruszcie drewnianym z wypełnieniem z wełny mineralnej. Stropy w postaci płyt żelbetowych sprężonych. Fundamenty wykonano jako ławy fundamentowe. Schody wewnętrzne żelbetowe prefabrykowane. Dach w postaci stropodachu wentylowanego, wykonany z płyt panwiowych gr. 24 cm. Ściana frontowa budynku ocieplona.

Budynki wyposażono w instalacje:

- kanalizacyjną,
- wodociągową,
- centralnego ogrzewania,
- elektryczną,
- gazową,
- telekomunikacyjną.

#### 3.2. Podstawowe dane

|  |                         |
|--|-------------------------|
| - rok budowy                                 | 1980 r.                 |
| - powierzchnia zabudowy                      | 586,00 m <sup>2</sup>   |
| - kubatura                                   | 8 400,00 m <sup>3</sup> |
| - powierzchnia użytkowa - mieszkania         | 1 888,80 m <sup>2</sup> |
| - powierzchnia korytarzy i klatek schodowych | 426,91                  |
| - powierzchnia użytkowa lokali usługowych    | 128,00 m <sup>2</sup>   |
| - ilość mieszkań                             | 36                      |
| - ilość lokali usługowych                    | 2                       |

- |                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| – ilość mieszkańców/użytkowników | 83          |
| – ilość klatek schodowych        | 3           |
| – ilość kondygnacji              | 5           |
| – wysokość kondygnacji           | ok. 2,85 m  |
| – wysokość budynku               | ok. 15,50 m |

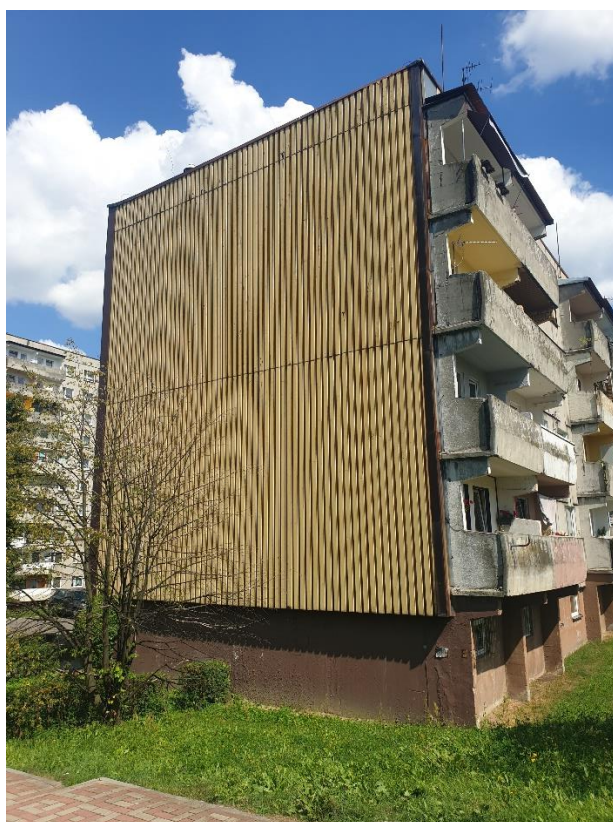
### 3.3. Inwentaryzacja fotograficzna



*Il.1. Elewacja południowa*



*Il.2. Elewacja północna - frontowa*



*Il.3. Elewacja zachodnia*



*Il.4. Elewacja wschodnia*

### **3.4. Ocena stanu technicznego**

Obiekt zrealizowano w 1980 r., od tego czasu użytkowany zgodnie z przeznaczeniem jako mieszkalno-usługowy. W wyniku szczegółowych oględzin elementów konstrukcyjnych (ścian, stropów, nadproży) nie stwierdzono żadnych oznak zagrożenia bezpieczeństwa, takich jak zarysowania, pęknięcia czy nadmierne ugięcia.

Z uwagi na brak odpowiedniej konserwacji budynków w okresie użytkowania stwierdzono:

- skorodowane obróbki blacharskie,
- ubytki płyt azbestowych,
- miejscowe ubytki w płytach balkonowych,
- odspojenia tynku w przyziemiu.

#### **Wnioski:**

Ogólny stan techniczny konstrukcji budynków nie budzi zastrzeżeń, ocenia się go jako „dobry”. Eksploatacja obiektów nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska. Budynki wykonano zgodnie ze sztuką budowlaną.

W wyniku analizy oraz oceny stanu technicznego ustalono z Inwestorem następujący zakres robót:

- demontaż azbestu z elewacji,
- demontaż okładziny z blachy z elewacji szczytowych,
- wzmocnienie ścian zewnętrznych,
- ocieplenie ścian zewnętrznych wraz z wyprawą elewacyjną,
- ocieplenie oraz zabezpieczenie dylatacji,
- remont balkonów,
- ocieplenie stropodachu,
- wymianę pokrycia zadaszeń nad balkonami,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich,
- odtworzenie pionowej instalacji odgromowej,
- prace towarzyszące.

Powyższe zmiany nie spowodują przekroczenia stanu granicznego nośności i użytkowności, nie zostanie zmieniony układ statyczny. Przedmiotowy budynek można poddać planowanej inwestycji tj. termomodernizacji.

### **4. Kolorystyka budynku**

Kolory dobrano wg wzornika kolorów, tynków i farb firmy STO. Wybrane barwy to:

- Kolor podstawowy – 32112
- Kolor dodatkowy I – 32110
- Kolor dodatkowy II – 32240
- Kolor dodatkowy III – 31304
- Kolor dodatkowy IV – 31416
- Kolor dodatkowy V – 31400

- Powierzchnia górna balustrad balkonowych – tynk mozaikowy 405

Dodatkowo dobrano:

- Kolor obróbek blacharskich – RAL 7039

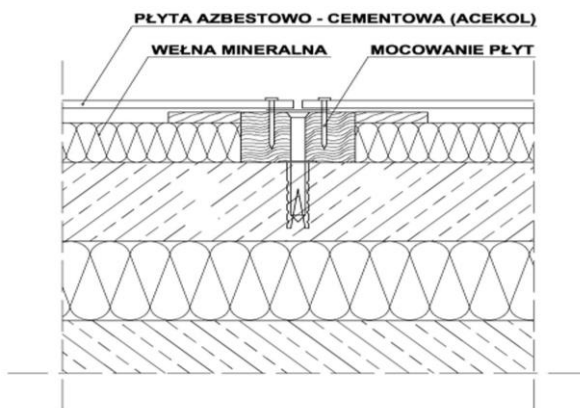
#### UWAGI:

1. Ze względów poligraficznych mogą wystąpić różnice w tonacji kolorystycznej rysunku w stosunku do oryginalnego wzornika. Dokładne ustalenie barw według oryginalnego wzornika kolorów.
2. Ostateczna kolorystyka obiektów może ulec zmianie po uzgodnieniu z inwestorem.
3. Kolorystykę budynku należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Wszelkie zmiany należy uzgodnić z jednostką projektową.

## 5. Technologia demontażu płyt zawierających azbest

### Istniejące mocowanie płyt acekolowych

Płyty azbestowo-cementowe typu Acekol są mocowane na ścianach do rusztu drewnianego, połączonego ze ścianą warstwową, między którym umieszczone są maty wełny mineralnej o grubości około 5 cm. Płyty pełnią funkcję osłonową, mocowane są do rusztu za pomocą gwoździ. Między poszczególnymi warstwami płyt zamontowane są poziome obróbki blacharskie. W trakcie oględzin stwierdzono miejscowe osłabienia połączeń płyt acekolowych z drewnianym szkieletem oraz ubytki i ślady miejscowych napraw. Stan techniczny okładziny azbestowej rusztu drewnianego oraz ocieplenia określa się jako średni.

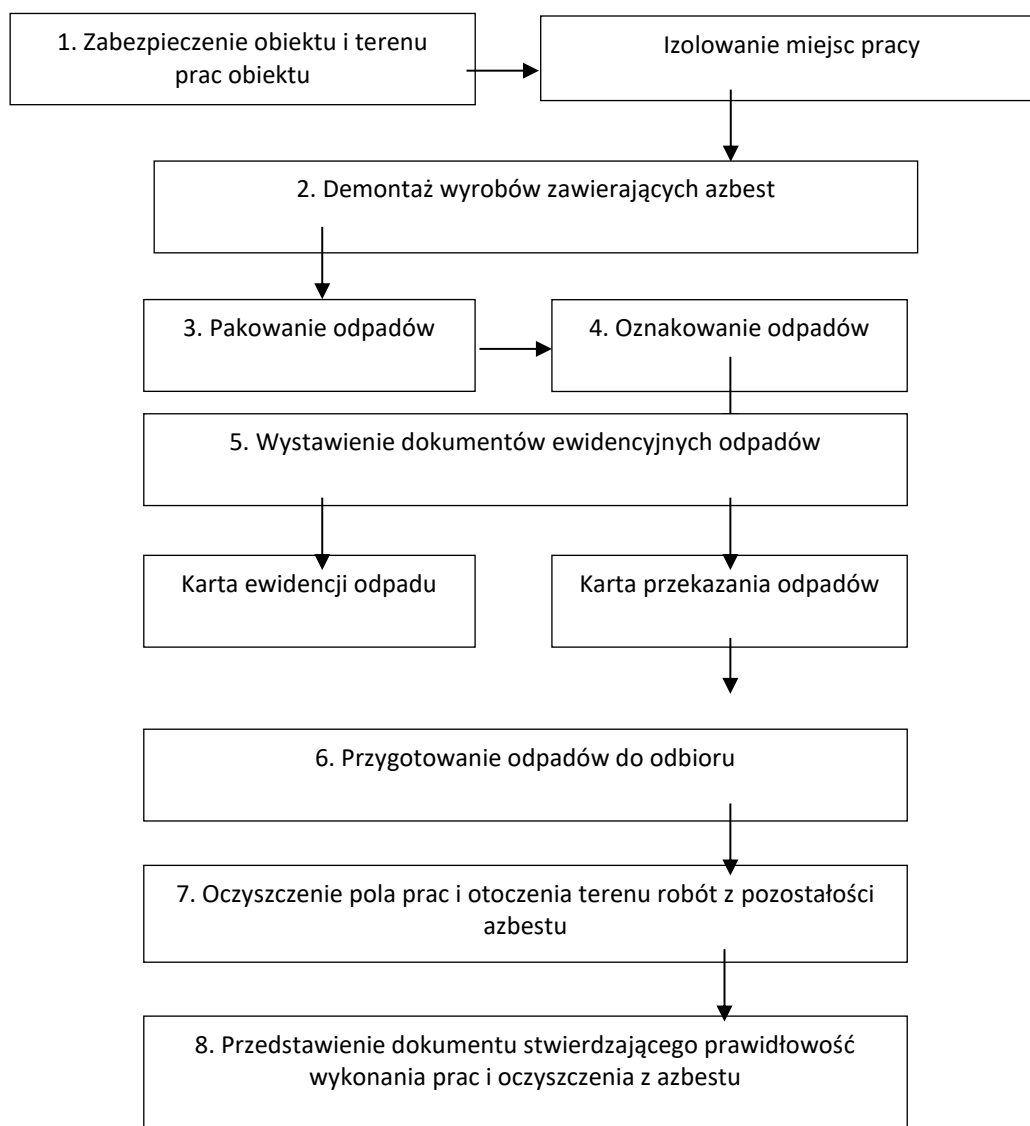


*Mocowanie płyt acekolowych do ściany zewnętrznej (przekrój poziomy)*

### Wytyczne technologiczne

Procedura prowadzenia prac związanych z usuwaniem wyrobów zawierających azbest, wytwarzaniem odpadów niebezpiecznych wraz z oczyszczaniem obiektu i terenu przedstawia się następująco:





Dla usuniętych odpadów zawierających azbest oraz ich transportu na składowisko odpadów niebezpiecznych, należy wypełnić:

- kartę ewidencji odpadu,
- kartę przekazania odpadów.

#### **Zalecenia BHP prowadzenia robót związanych z usuwaniem azbestu**

Z uwagi na powierzchnię powyżej 50 m<sup>2</sup>, prace rozbiórkowe płyt aciekolowych przy ul. Marii Skłodowskiej-Curie 119 w Piekarach Śląskich zaliczają się do dużych. Prace związane z usuwaniem azbestu muszą być prowadzone w taki sposób, aby wyeliminować lub zminimalizować uwalnianie się azbestu do środowiska, tak aby nie zostały przekroczone dopuszczalne wartości stężeń włókien azbestowych w powietrzu.

Prace przy usuwaniu azbestu mogą prowadzić jedynie wykonawcy posiadający dokumenty dopuszczające ich do demontażu materiałów azbestowych oraz mający odpowiednie wyposażenie techniczne i zatrudniający przeszkolonych pracowników. Na wykonawcy wytwarzającym odpady ciąży obowiązek związany z właściwym postępowaniem z odpadami, w tym również z usuwaniem, wykorzystaniem lub unieszkodliwianiem



wytworzonych odpadów i prowadzeniem ewidencji odpadów. Niedopuszczalne jest podzlecanie usługi usuwania lub unieszkodliwiania odpadów zawierających azbest podmiotom nie posiadającym stosownego zezwolenia.

#### **Wytyczne prowadzenia prac**

- Przed rozpoczęciem prac należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia obiektu, będącego miejscem ich wykonywania, a także terenu wokół – przed emisją pyłu azbestu, która może mieć miejsce w wyniku prowadzenia prac.
- Teren należy ogrodzić, zachowując bezpieczną odległość od traktów komunikacyjnych dla pieszych, nie mniej niż 2 m przy zastosowaniu osłon. Teren prac należy ogrodzić poprzez oznakowanie taśmami ostrzegawczymi w kolorze biało-czerwonym i umieszczenie tablic ostrzegawczych z napisami „**Uwaga! Zagrożenie azbestem!**”, „**Osobom nieupoważnionym wstęp wzbroniony**”.
- Przy pracach elewacyjnych powinny być stosowane odpowiednie kurtyny zasłaniające fasadę obiektu, aż do gruntu, a teren wokół oddzielony kurtyną, powinien być wyłożony grubą folią, dla łatwego oczyszczania po każdej zmianie roboczej. Należy wydzielić strefy pracy, w których występuje narażenie na działanie azbestu i określić miejsca demontażu, gromadzenia odpadów oraz miejsca, w których pracownicy oczyszczają sprzęt. Bezpośrednią strefę pracy należy przynajmniej osłaniać od wiatru, stosując osłonięcie z folii płyt elewacyjnych.
- Prace demontażu lub impregnacji nie powinny powodować niepotrzebnej destrukcji mechanicznej płyt azbestowo-cementowych. Należy na to zwracać uwagę zwłaszcza podczas ich transportowania oraz składowania. Jeśli nie można uniknąć mechanicznego naruszenia powierzchni wyrobów z azbestu, należy stosować wolnoobrotowe urządzenia, najlepiej z miejscowym odciągami i filtrowaniem powietrza. W strefie prowadzenia robót mogą przebywać wyłącznie pracownicy usuwający azbest zaopatrzeni w środki ochrony indywidualnej. Wyjście z tej strefy dokonuje się przez kabiny dekontaminacyjne. W strefie przeznaczony dla innych pracowników remontujących obiekt muszą być pomieszczenia zaplecza technicznego budowy, pomieszczenia socjalne, magazyny materiałowe, szatnie itp. Wejście do niej powinno być zabronione dla osób postronnych.

#### **Zasady postępowania przy usuwaniu wyrobów zawierających azbest określają następujące wymagania**

- nawilżanie wodą wyrobów zawierających azbest przed ich usuwaniem i utrzymywanie w stanie wilgotnym przez cały czas pracy,
- demontaż całych wyrobów (płyt) bez jakiegokolwiek uszkodzenia tam, gdzie jest to technicznie możliwe,
- odspajanie wyrobów trwale związanych z podłożem przy stosowaniu wyłącznie narzędzi ręcznych lub wolnoobrotowych narzędzi mechanicznych, wyposażonych w miejscowe instalacje odciągające powietrze,
- prowadzenie kontrolnego monitoringu powietrza,

- po każdej zmianie roboczej, usunięte odpady zawierające azbest, powinny zostać szczelnie opakowane i składowane na miejscu ich tymczasowego magazynowania,
- codzienne, staranne oczyszczanie strefy robót i terenu wokół, dróg wewnętrznych oraz maszyn i urządzeń, z wykorzystaniem podciśnieniowego sprzętu odkurzającego, zaopatrzonego w filtry o dużej skuteczności ciągu (99,9% lub na mokro).

Niedopuszczalne jest ręczne zamiatanie na sucho, jak również czyszczenie pomieszczeń i narzędzi pracy przy użyciu sprężonego powietrza.

Wszystkie zdemontowane wyroby zawierające azbest powinny być szczelnie opakowane w folie z polietylenu lub polipropylenu o grubości nie mniejszej niż 0,2mm i zamykane w sposób uniemożliwiający przypadkowe otwarcie (zgrzewem ciągłym lub taśmą klejącą) nie ulegające niszczeniu pod wpływem czynników atmosferycznych i mechanicznych. Niedopuszczalne jest stosowanie worków papierowych. Pakowanie usuniętych wyrobów zawierających azbest powinno odbywać się wyłącznie do hermetycznych opakowań przeznaczonych do ostatecznego składowania i wyraźnie oznakowane, w sposób określony dla azbestu znakiem „a”. Wysokość znaku powinna wynosić co najmniej 5 cm, a szerokość co najmniej 3 cm. Etykiety i zamieszczone na nich napisy powinny być trwałe, nie ulegające zniszczeniu, pod wpływem warunków atmosferycznych i czynników mechanicznych.



*Oznakowanie wyrobów i odpadów zawierających azbest*

Po zakończeniu prac polegających na usuwaniu wyrobów zawierających azbest – wytwarzaniu odpadów niebezpiecznych – wykonawca prac ma obowiązek dokonania prawidłowego oczyszczenia strefy prac i otoczenia z pozostałości azbestu. Oczyszczenie powinno nastąpić przez zastosowanie urządzeń filtracyjno-wentylacyjnych z wysoko skutecznym filtrem (99,9%) lub na mokro. Wykonawca prac ma obowiązek przedstawienia właścicielowi lub zarządcy obiektu, będącego przedmiotem prac, oświadczenia stwierdzającego prawidłowość wykonania prac i oczyszczenia z azbestu.

#### **UWAGA:**

Jeżeli ściany zewnętrzne balkonów wykonane są z płyt azbestowo-cementowych, należy je zdemontować i zamontować poszycie z płyt OSB/3 gr.25 mm, mocować je do szkieletu drewnianego przy pomocy wkrętów.

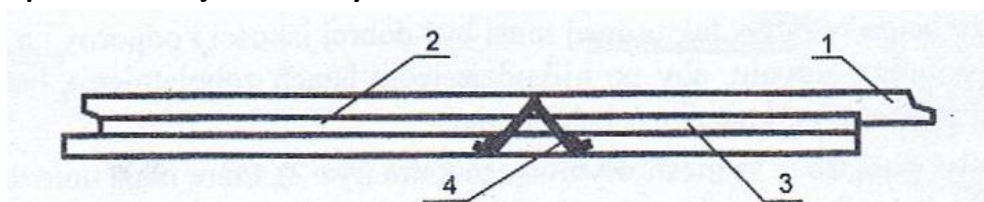
## 6. Ogólna ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych

Ze względu na planową termomodernizację budynku warstwę fakturową ścian zewnętrznych należy wzmocnić.

Brak odpowiedniej otuliny betonowej powoduje zmniejszenie nośności wieszaków stalowych, a postępująca korozja wżerowa zmniejsza przekrój czynny zbrojenia. W wyniku czego wieszaki stalowe stają się nie nośne. Brak odpowiedniego mocowania warstwy fakturowej do ścian nośnych może spowodować oderwanie się tej warstwy od powierzchni budynku. Zaleca się wykonanie dodatkowego kotwienia ścian fakturowych.

Przed przystąpieniem do ocieplenia i kotwienia ścian należy uzupełnić brakujące uszczelnienia płyt kitami trwale plastycznymi. Należy uzupełnić uszczelnienia płyt w celu uniemożliwienia penetracji wód opadowych wewnątrz płyt warstwowych.

### 4.1. Opis konstrukcji ścian budynku



Rys. 1. Typowa płyta warstwowa  
1 – warstwa fakturowa, 2 – warstwa ocieplająca, 3 – warstwa nośna, 4 – wieszak

Warstwa betonowa wewnętrzna jest wykonana z betonu C12/15 (B15) (Rw 200 lub 250) – na obwodzie płyty i przy otworach okiennych zbrojona w postaci drabinek z 2 $\varnothing$ 8 mm, stanowiąca podstawowy element nośny ściany, zamocowana jest w konstrukcji nośnej budynku przez stalowe obetonowane złącza. Z punktu widzenia trwałości, warunki pracy tej warstwy można określić jako dobre. Nie podlega ona bezpośrednio oddziaływaniu czynników atmosferycznych. Od strony wewnętrznej warunki eksploatacji są stałe przy niskim zawilgoceniu, od strony zewnętrznej płyta styka się z materiałem ocieplenia – wełną mineralną. Warstwa znajdująca się po zewnętrznej stronie warstwy nośnej jest wykonana z wełny mineralnej, która jest materiałem porowatym wymagającym osłonięcia przed uszkodzeniami mechanicznymi i zawilgoceniem. Warstwa ocieplająca początkowo zapewniała podstawową izolacyjność cieplną ściany jednakże w wyniku zawilgocenia i zamakania wodą opadową uległa znacznej degradacji. Ocieplenie osłania zewnętrzną fakturową płytą betonową. Kolejnym zadaniem płyty fakturowej jest ochrona przed korozją stalowych łączników – wieszaków – łączących warstwy płyty, prawidłowa otulina wieszaków wynosi około 15 mm, a szpilek około 20 mm.

Warstwy płyt połączone są metalowymi łącznikami przedstawionymi na rysunku, które mają umożliwić w miarę swobodne odkształcanie pod wpływem temperatury i przenosić obciążenie od warstwy zewnętrznej – fakturowej.

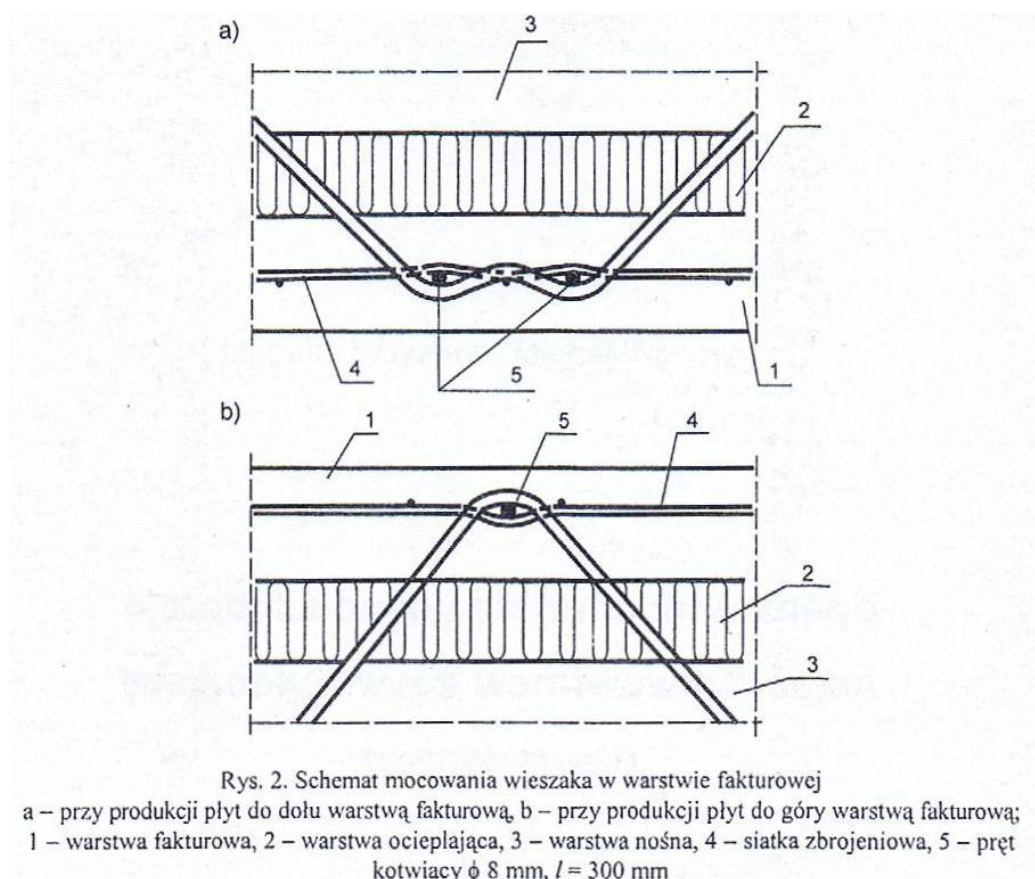
Jako łączniki stosowane są:

- wieszaki metalowe w kształcie pętli zbliżonej do trójkąta, wykonane z prętów stalowych i przechodzące przez wszystkie warstwy płyty. Współpracują ze zbrojeniem płyt przez

zakotwienie za pomocą prętów poprzecznych. Połączenie zagwarantowane jest przez odpowiednie ukształtowanie wieszaków.

- szpilki z drutu stalowego o średnicy 3,5 do 4,5 mm, mające kształt wydłużonego „U”. Są usytuowane obwodowo w płycie i wokół otworów okiennych w liczbie kilkunastu do kilkudziesięciu sztuk, spełniają funkcję stabilizującą warstwę zewnętrzną płyty oraz przenoszą obciążenia od ssania wiatru.

Najbardziej narażone na degradację są łączniki warstw i to one decydują o trwałości całej ściany. Te elementy są praktycznie niewymienialne a jedynym sposobem poprawy ich nośności jest dodatkowe kotwienie łącznikami systemowymi.



#### 4.2. Analiza stanu konstrukcji ściany

Trwałość wieszaków ze stali zwykłych i stali zwykłych ocynkowanych – stwierdzonych w badanych ścianach – szacowano przy projektowaniu na 20-40 lat. Ocena ta opierała się na założeniu, że materiał izolacyjny w płytach będzie silnie zawilgocony w wyniku przedostawania się wód opadowych przez złącza. Zawilgocenie powoduje dodatkowo para przenikająca z mieszkań przez ściany. Średnia szybkość korozji stali w zawilgoconej wełnie mineralnej wynosi 0,039 mm/a. Na tej podstawie szacunkowy bezpieczny czas użytkowania wieszaków  $\Phi 8$  ze stali zwykłej wynosi maksymalnie 50 lat. Na podstawie obserwacji podobnych budynków stwierdzono, że korozja stali wieszaków ma charakter nalotowy lub wżerowy lokalnie na głębokość 0,5 mm - wskazuje jednoznacznie na postępujący proces korozji zbrojenia łączników.

Biorąc pod uwagę stopień korozji wieszaków w najbliższych latach może wystąpić zagrożenie bezpiecznej eksploatacji budynku w postaci pęknięcia płyt, a w skrajnych

przypadkach przesunięć, przemieszczeń, wychyleń z lica ściany lub nawet odpadnięcia płyt fakturowych.

Na podstawie kompleksowych badań przeprowadzonych w całej Polsce przez Instytut Techniki budowlanej na ponad 800 płytach ściennych można badania uzupełnić o następujące dane statystyczne:

- w 17% płyt stwierdzono brak prętów kotwiących,
- w 37% płyt zamiast zalecanych prętów  $\varnothing 8$  stosowano pręty o zaniżonej lub zawyżonej średnicy,
- w 26% płyt stwierdzono brak bezpośredniego krzyżowania prętów i wieszaków,
- w 20% płyt stwierdzono ukośne ułożenie prętów kotwiących, które powinny być ułożone prostopadle w stosunku do płaszczyzny wieszaka.

#### **4.3. Wnioski i zalecenia wzmocnienia łączeń ścian warstwowych**

Po przeprowadzonej analizie stanu konstrukcji ścian stwierdzono jednoznacznie, iż mocowanie warstwy fakturowej w ścianach warstwowych wymaga wzmocnienia.

Zużycie techniczne łączników mocujących warstwy fakturowe w ścianach warstwowych w budynku użytkowanym przez trzy dekady jest wedle szacunków projektowych na poziomie min. 75%. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na zużycie techniczne jest niedostateczne uszczelnienie łączeń płyt, powodujące zamakanie ścian i potęgujące korozję.

Płyty w procesie termomodernizacji zostaną obciążone materiałem termoizolacyjnym, klejem oraz wyprawą tynkarską powodującymi zwiększenie naprężeń w wieszakach.

Zakładając, że budynek ma zostać poddany kompleksowej termomodernizacji i użytkowany przez min. kilkadziesiąt lat zużycie techniczne łączników przekroczyłoby 100% i zagroziło bezpieczeństwu konstrukcji.

W związku z powyższym niezbędnym jest wzmocnienie łączników mocujących warstwy fakturowe w ścianach warstwowych w stopniu umożliwiającym bezpieczne użytkowanie budynku przez min. pół wieku. Wzmocnienie łączeń jest dodatkowo warunkowane wynikami przeprowadzonych badań, z których wynika, że korozji ulega zarówno beton jak i zbrojenie płyt.

W celu wzmocnienia i naprawy prefabrykowanych płyt ściennych w systemach wielkiej płyty, aby zwiększyć ich żywotność i zabezpieczyć nowe powłoki izolacyjne i elewacyjne przed pękaniem, należy dokonać wzmocnień połączenia istniejących płyt elewacyjnych z warstwą nośną. Zalecanym rozwiązaniem jest system firmy RM Innovation Sp. z o. o.. Zaletą tego systemu jest prosta technologia montażu, nie wymagająca od wykonawcy stosowania specjalistycznych urządzeń ani wymyślnych technik monterskich. Liczba łączników została tak dobrana aby zapewnić przeniesienie pełnego ciężaru istniejącej płyty fakturowej i starej izolacji płyty, oraz projektowanego docieplenia płyty.

#### 4.4. Opis systemu wzmocnień kotwami CERESIT

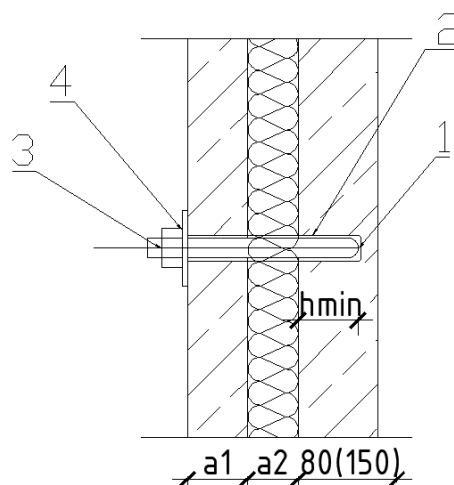
Poniższy rysunek przedstawia schemat proponowanego wzmocnienia warstwy fakturowej w ścianie warstwowej wg systemu Ceresit

Legenda:

- $h_{ef}$  – minimalna głębokość zakotwienia – 60 mm
- $a_1$  – grubość warstwy fakturowej ściany warstwowej – 60 mm
- $a_2$  – grubość izolacyjnej ściany warstwowej – 40 mm

1. Żywica Patex CF900
2. Tuleja siatkowa
3. Nagwintowany pręt stalowy M20 A4
4. Nakrętka i podkładka

$h_{min} = 60 \text{ mm}$



#### 4.5. Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe kotew projektowanych

Nośność łączników w systemie Ceresit przyjęto zgodnie z danymi zawartymi w aprobatie technicznej ITB AT-15-8510/2016 „łączniki wklejane Ceresit do wzmacniania betonowych ścian warstwowych” oraz danymi producenta.

Obciążenia ciężarem własnym elewacji przyjęto na podstawie badań oraz instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej w następujących wartościach:

- grubość starej izolacji płyty: 400 mm (wełna mineralna)
- grubość warstwy elewacyjnej: 60 mm
- grubość nowej warstwy izolacji: 120 mm (styropian)
- grubość nowej warstwy tynku: 15 mm

Obliczeń dokonano zgodnie z *PN-EN 1991-1-1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach.*

| Zestawienie zewnętrznych obciążeń                  |                                  |                     |                |                             |                   |                                 |
|--|----------------------------------|---------------------|----------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------------|
| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ STAŁYCH DZIAŁAJĄCYCH NA PŁYTY |                                  |                     |                |                             |                   |                                 |
| ŚCIANA SZCZYTOWA I PODŁUŻNA                        |                                  |                     |                |                             |                   |                                 |
| Lp.  | Wyszczególnienie                 | Grubość warstwy [m] | Ciężar [kN/m³] | Obciążenie charakt. [kN/m²] | Współ. obciążenia | Obciążenie obliczeniowe [kN/m²] |
| 1  | 2                                | 3                   | 4              | 5                           | 6                 | 7                               |
| <b>Obciążenia stałe</b>                            |                                  |                     |                |                             |                   |                                 |
| 1  | Tynk wraz z warstwą klejową      | 0,015               | 19,0           | 0,29                        | 1,35              | 0,38                            |
| 2  | Styropian gr.12cm                | 0,120               | 0,45           | 0,05                        | 1,35              | 0,07                            |
| 3  | Płyta fakturowa                  | 0,060               | 21,0           | 1,26                        | 1,35              | 1,70                            |
| 4  | Warstwa starej izolacji w płycie | 0,040               | 0,8            | 0,03                        | 1,35              | 0,04                            |
| <b>Razem g1, kN/m²</b>                             |                                  |                     |                | <b>1,63</b>                 | -                 | <b>2,20</b>                     |



| Ciężar poszczególnych płyt                              |                 |                   |      |                              |       |  |                                      |       |                         |                         |                              |
|---|-----------------|-------------------|------|------------------------------|-------|--|--------------------------------------|-------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| BUDYNEK: UL. M. SKŁODOWSKIEJ-CURIE 119, PIEKARY ŚLĄSKIE |                 |                   |      |                              |       |  |                                      |       |                         |                         |                              |
| Lp.   | Oznaczenie płyt | Wymiary płyty [m] |      | Wymiary otworu okiennego [m] |       | Pow. otworów okiennych [m <sup>2</sup> ] | Powierzchnia płyty [m <sup>2</sup> ] |       | Obciążenie charak. [kN] | Współczynnik obciążenia | Obciążenie Obliczeniowe [kN] |
|   |                 | szer.             | wys. | wys.                         | szer. |  | brutto                               | netto |                         |                         |                              |
| 1   | Płyta 1         | 5,70              | 2,80 | 0,00                         | 0,00  | 0,00                                     | 15,96                                | 15,96 | 26,03                   | 1,35                    | 35,14                        |
| 2   | Płyta 2         | 6,00              | 2,80 | 1,40                         | 1,60  | 4,48                                     | 16,80                                | 12,32 | 20,09                   | 1,35                    | 27,13                        |
|   |                 |                   |      | 1,40                         | 1,60  |  |                                      |       |                         |                         |                              |

| Obliczenie ilości potrzebnych łączników firmy CERESIT   |                 |   |                              |                                     |                          |                      |
|---|-----------------|---|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| BUDYNEK: UL. M. SKŁODOWSKIEJ-CURIE 119, PIEKARY ŚLĄSKIE |                 |   |                              |                                     |                          |                      |
| CERESIT CF900 x M20                                     |                 |   |                              |                                     |                          |                      |
| Lp.   | Oznaczenie płyt | Powierzchnia netto (po odjęciu otworów okiennych [m <sup>2</sup> ]) | Obciążenie Obliczeniowe [kN] | Wytrzymałość obliczeniowa kotwy Ø20 | Obliczeniowa ilość kotew | Przyjęta ilość kotew |
| 1   | Płyta 1         | 15,96   | 35,14                        | 7,00                                | 5,02                     | 5                    |
| 2   | Płyta 2         | 12,32   | 27,13                        | 7,00                                | 3,88                     | 4                    |

Do obliczeń przyjęto kotwy Ceresit CF900xM20 mocowane na żywicy, o dopuszczalnym ugięciu kotwy do 5mm, mocowane w ścianie nośnej na długości min 60 mm.

| ZESTAWIENIE ŁĄCZNIKÓW                                   |                 |   |            |                         |                                |
|---|-----------------|---|------------|-------------------------|--------------------------------|
| BUDYNEK: UL. M. SKŁODOWSKIEJ-CURIE 119, PIEKARY ŚLĄSKIE |                 |   |            |                         |                                |
| CERESIT CF900 x M20                                     |                 |   |            |                         |                                |
| Lp.   | Oznaczenie płyt | Powierzchnia netto (po odjęciu otworów okiennych [m <sup>2</sup> ]) | Ilość płyt | Ilość potrzebnych kotew | Łączna ilość potrzebnych kotew |
| 1   | Płyta 1         | 15,96   | 16         | 5                       | 80                             |
| 2   | Płyta 2         | 12,32   | 12         | 4                       | 48                             |
|   |                 |   |            |                         | 128                            |

Całkowita ilość kotew potrzebna do wzmocnienia budynku zlokalizowanego przy ul. Marii Skłodowskiej-Curie 119 w Piekarach Śląskich wynosi 128 szt. (w obliczeniach pominięto płyty elewacji frontowej, które są poza zakresem docieplenia).

#### 4.6. Technologia osadzania kotew wzmacniających

Do obliczeń przyjęto kotwy Ceresit CF900xM20 mocowane na żywicy, przy ograniczeniu przemieszczenia do 5 mm, mocowane w ścianie nośnej na długości min. 60 mm.

Przyjęto procedurę technologiczną zgodną z zasadami systemu. Kotwa Ceresit z aprobatą ITB AT-15-8510/2016. Kotwy CERESIT o średnicy Ø20 i długości min 180 mm należy osadzać metodą wklejania za pomocą żywicy. Miejsca kotwienia określono zgodnie z zaleceniami producenta i oznaczono na rysunkach.



Zaleca się aby przed dokonaniem zamówienia wykonawca wykonał próbę i dokładnie określił poprzez wykonanie odwiertów próbnych i pomiarów grubości wszystkich warstw ściany.

#### **Warunki wykonania robót**

- Roboty wzmocnieniowe rozpocząć po demontażu azbestu oraz okładziny z blachy.
- Roboty wzmocnieniowe muszą być wykonywane pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane minimum wykonawcze w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń.
- Prace wzmocnieniowe należy zlecać specjalistycznej firmie posiadającej referencje przy wykonywaniu podobnych robót, odpowiedni, atestowany sprzęt oraz przeszkolonych pracowników.
- Materiały użyte w połączeniach powinny być dopuszczone do stosowania wymaganymi świadectwami zgodności, atestami oraz certyfikatami.
- Prace wzmocnieniowe zewnętrznych ścian osłonowych zaleca się prowadzić w temperaturze warstwy fakturowej ściany oraz otoczenia:
  - maksymalna + 25[°C]
  - minimalna +5[°C]
- Przed rozpoczęciem odwiertów na kolejnych elewacjach za każdym razem należy dokonać pomiaru rzeczywistej grubości losowo wybranych płyt warstwowych. W przypadku wystąpienia odchyłek łącznej grubości płyty należy dokonać konsultacji z inspektorem nadzoru lub projektantem.

#### **Wiercenie otworów na kotwy**

- Oznaczenie miejsc wiercenia - według wytycznych projektowych min. 10 cm od istniejących wieszaków,
- Wykonać poziome odwierty o średnicy  $\varnothing 25$  mm klasyczną techniką udarową z wiertłem o ostrzu z węglików spiekanych lub techniką diamentową z wiertłem koronowym o ostrzu diamentowym chłodzonymi wodą (wiercenie „na mokro”), przy czym w warstwie izolacji termicznej ściany warstwowej odwierty należy wykonywać „na sucho” (okresowy brak chłodzenia wiertła w celu zminimalizowania zawilgocenia wewnętrznego ocieplenia w płycie warstwowej). Podczas wiercenia „na mokro” stosować odsysanie wody chłodzącej wiertło z zapewnieniem jej odpływu poza elewację.
- Po wykonaniu odwiertów sprawdzić ich średnicę i głębokość w warstwie fakturowej i nośnej.
- W związku z tym, iż grubość płyt jest zmienna każdorazowo przy wykonywaniu odwiertów zaleca się sprawdzać łączną grubość warstwy fakturowej i ocieplającej ściany warstwowej, aby uzyskać wymaganą długość zakotwienia i nie przewiercić się do pomieszczeń w budynku.
- W przypadku ewentualnego nawiercenia niewłaściwego otworu należy wykonać nowy otwór, w odległości odpowiadającej co najmniej dwukrotnej głębokości otworu

wadliwego. Źle wykonane otwory w warstwie nośnej wymagają wypełnienia ich zaprawą żywiczną.

#### **Osadzanie kotew**

- Dokładnie oczyścić otwór z kurzu, pyłu i innych substancji obniżających przyczepność zaprawy żywicznej 2 razy przedmuchując otwór pompką, następnie 2 razy czyszcząc szczotką ruchami posuwisto-zwrotnymi, po czym ponownie 2 razy przedmuchując pompką, 2 razy czyszcząc szczotką i 2 razy przedmuchując pompką.
- Wprowadzić do prawidłowo oczyszczonego otworu w warstwie nośnej i izolacyjnej zaprawę żywiczną S-IRV i centrycznie osadzić KOTWĘ PRO wykonując obrót pręta o 360°, a następnie przez otwór w pręcie stalowym wypełnić wywiercony otwór do wypłynięcia w warstwie fakturowej i wykonać obrót pręta o 720° – przestrzegać odpowiedniej temperatury i czasów wiązania żywicy.
- Należy przestrzegać odpowiedniej temperatury i czasów wiązania żywicy.

#### **UWAGI:**

1. Konstrukcję i grubości warstw oraz ilość i wymiary płyt warstwowych należy potwierdzić przed dokonaniem zamówienia łączników klejonych. Jeśli konstrukcja płyt okaże się inna niż założona w dokumentacji należy skontaktować się z projektantem.
2. Podczas prac należy stosować się do zaleceń producenta systemu.

## **7. Określenie grubości i parametrów materiałów ociepleniowych**

Parametry ochrony cieplnej przegród zewnętrznych zostały przyjęte na podstawie analizy ciepłno – wilgotnościowej przegród zewnętrznych, zgodnie z audytem energetycznym przedmiotowych budynków.

Z opracowania wynika, iż przegrody należy ocieplić wg poniższego zestawienia:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku w systemie BSO na bazie styropianu EPS70-031 o grubości 12 cm ( $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ ),
- Ocieplenie ścian przyziemia do wysokości 10 cm ponad poziom terenu w systemie BSO na bazie styropianu wodoodpornego EPS100-038 o grubości 8 cm ( $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ ),
- Ościeża okienne i drzwiowe – 2-3 cm warstwy samogasnącego styropianu EPS70-031 ( $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ ),
- Ocieplenie stropodachu poprzez wdmuchiwanie granulatu z wełny mineralnej - warstwa grubości 21 cm ( $\lambda \leq 0,039 \text{ W/mK}$ ).

Dane techniczne użytych materiałów:

- styropian EPS 70-031:
  - współczynnika przewodzenia ciepła ( $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ ),
  - zdolność samogaśnięcia – samogasnący,
  - klasa reakcji na ogień – E,

- wytrzymałość na zginanie [kPa] - BS 75 ( $\geq 75$ ),
- wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych - [kPa] TR 100 ( $\geq 100$ ).
- styropian EPS70-038:
  - współczynnika przewodzenia ciepła ( $\lambda \leq 0,038$  W/mK),
  - zdolność samogaśnięcia – samogasnący,
  - klasa reakcji na ogień – E,
  - wytrzymałość na zginanie [kPa] - BS 75( $\geq 75$ ),
  - wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych - [kPa] TR 100 ( $\geq 100$ ).

## 8. Technologia prac termomodernizacyjnych

Roboty remontowe i ociepleniowe w projekcie zostały przedstawione na przykładzie produktów (systemów) wybranych producentów. Dopuszcza się stosowanie produktów (systemów) innych producentów o parametrach technicznych porównywalnych bądź lepszych.

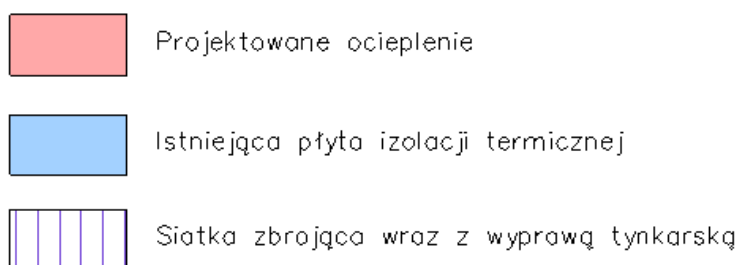
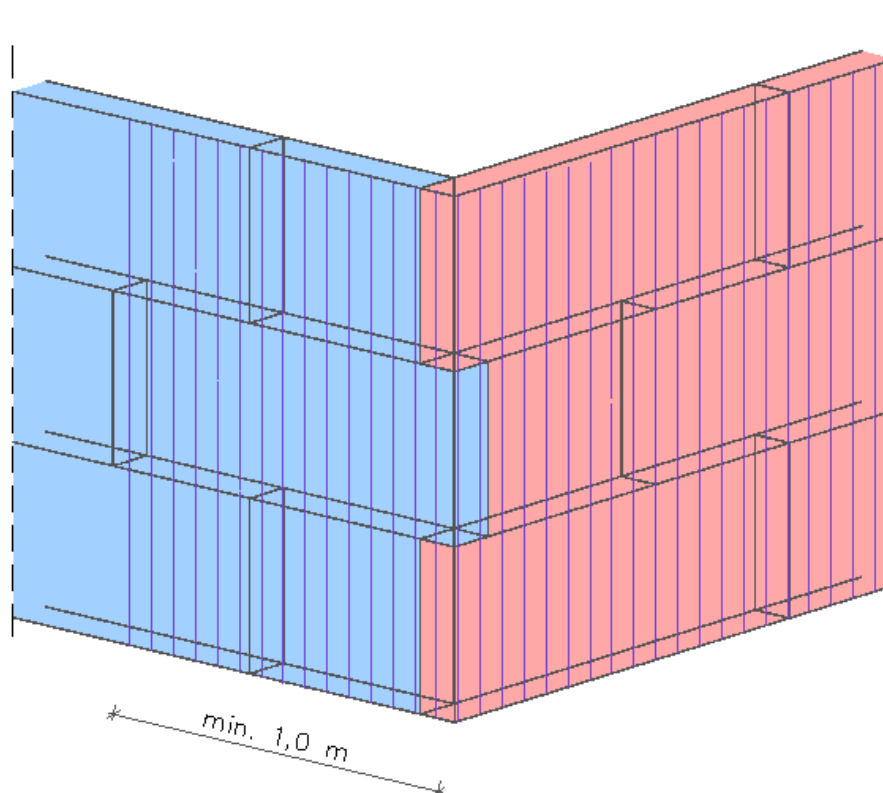
### 8.1. Ocieplenie ścian nadziemnych

Do ocieplenia ścian zewnętrznych przyjęto metodę lekką moką w systemie STOTerm Vario zgodnie z Europejską Aprobata Techniczną. System ten sklasyfikowany jest jako nierozprzestrzeniający ognia (NRO).

Dopuszcza się stosowanie produktów (systemów) innych producentów o parametrach technicznych porównywalnych bądź lepszych. Wszystkie inne produkty zastosowane do termomodernizacji budynku niż wymienione w projekcie powinny być zgodne z ITB 447/2009 oraz powinny być przewidziane do zastosowania do ociepleń budynku w technologii BSO.

#### UWAGI:

1. Ocieplenie ścian przyziemia należy wykonać od wysokości 10 cm ponad poziomem terenu za pomocą styropianu EPS70-038 o gr. 8 cm.
2. Ocieplenie zaprojektowano na wszystkich elewacjach za wyjątkiem frontowej – północnej (ówcześnie ocieplona). W trakcie prac należy nawiązać do istniejącego ocieplenia, wywinąć siatkę zbrojeniową na 1,0 m ocieplonej elewacji oraz wykonać pas nowego tynku. Ocieplenie ścian nadziemnych wykonać za pomocą styropianu EPS70-031 o gr. 12 cm.



### Roboty przygotowawcze

- Roboty remontowe rozpocząć po zakończeniu robót związanych z kotwieniem ścian warstwowych,
- Zabezpieczenie przed zabrudzeniem stolarki okiennej i drzwiowej folią,
- Zabezpieczenie wejść zadaszeniami tymczasowymi,
- Montaż rusztowań,
- Demontaż obróbek blacharskich i parapetów zewnętrznych (bez odzysku),
- Demontaż pionowej instalacji odgromowej i jej dotworzenie po ociepleniu.
- Usunięcie z elewacji znajdujących się tam przewodów, lamp oświetleniowych, anten oraz innych instalacji i elementów (np. skrzynki reklamowe, oznaczenia budynku, rolety zewnętrzne, domofony) uniemożliwiających prace dociepleniowe, celem ponownego montażu po ociepleniu. Znajdujące się przewody antenowe należy przełożyć lub prowadzić podtynkowo w rurach ochronnych typu peszel.
- Prace wykonać po wcześniejszym uzgodnieniu z właściwymi osobami (mieszkańcy, zarządca, zakład energetyczny, administracja budynku).

### **Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być stabilne, nośne, suche, czyste, pozbawione elementów zmniejszających przyczepność (kurz, pył, itd.). Jeżeli wystąpi konieczność elewacje należy oczyścić szczotkami, powietrzem, wodą pod ciśnieniem (nawet z użyciem detergentów).

W przypadku ścian otynkowanych należy wstępnie sprawdzić stan istniejącego tynku przez opukiwanie. Głuchy dźwięk oznacza, że tynk odspoił się od podłoża i należy go usunąć, a następnie uzupełnić ubytki zaprawą tynkarską. Podłoża pyłące lub silnie nasiąkliwe, nierównomiernie chłonne oraz piaszczące zagruntować. Słabo przyczepne, łuszczące się powłoki malarskie należy usunąć. Powierzchnie należy zagruntować preparatem głęboko penetrującym STOplex W.

Zaleca się wykonać próby przyczepności zaprawy klejowej do ściany poprzez wklejenie i zerwanie płyty styropianowej w kilku miejscach na każdej elewacji - wskazanych przez Inspektora nadzoru. Przyczepność powinna być nie mniejsza niż 0,08 MPa.

Nierówności, defekty i ubytki skuć lub ewentualnie wyrównać zaprawą tynkarską (podłoże powinno być równe w zakresie odchyień powierzchni i krawędzi). Jeśli nierówność przekroczy 20 mm, należy zastosować materiał termoizolacyjny o odpowiedniej (zmiennej) grubości.

### **Mocowanie płyt styropianowych**

Przed rozpoczęciem układania płyt należy zamocować listwę startową na poziomie cokołu. Płyty ułożyć, w układzie poziomym dłuższych krawędzi z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Układ mijankowy stosować również na narożnikach ścian, aby płyty się zazębiały. Krawędzie płyt nie mogą znajdować się na przedłużeniu krawędzi otworów okiennych lub drzwiowych. Układać płyty zaczynając od dołu do góry, a następnie mocno dociskając jedną do drugiej, bez szczelin, z przesunięciem o połowę długości, w co drugim rzędzie. Dopuszczalne jest stosowanie fragmentów płyt (minimalna szerokość 15 cm) - mogą one jednak być tylko pojedynczo rozmieszczone na płaszczyźnie ściany. W trakcie układania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby ułożona powierzchnia płyt była równa i bez szczelin. W miejscach stykania się płyt nie powinno być kleju.

Klej Sto Baukleber należy nanosić zarówno punktowo na powierzchni płyty jak również pasmem, wzdłuż obrzeża. Grubość kleju należy tak dobrać, aby uwzględniając tolerancję podłoża oraz grubość warstwy kleju (od 1 do 2cm) uzyskać min. 40 % powierzchnię stykającą się z podłożem. Pasma na brzegu płyty powinno mieć ok. 5 cm szerokości, natomiast punkty po środku płyty mniej więcej wielkość dłoni. Nierówności podłoża do 10 mm można wyrównywać zaprawą Sto Baukleber. Przestrzegać zaleceń zawartych w aktualnych wytycznych wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych budynków wydanych przez producenta systemu.

Duża wilgotność powietrza i niskie temperatury (np. w okresie późnej jesieni) mogą znacznie wydłużyć proces wiązania materiału. Nie szpachlować płyt termoizolacyjnych narażonych dłużej niż 2 tygodnie na działanie promieni słonecznych. Przed szpachlowaniem należy je przeszlifować i odkurzyć. Przed naniesieniem kolejnych powłok należy zawsze zachować przerwę technologiczną, wynoszącą co najmniej 2 - 3 dni, przy czym ważne jest, aby warstwa podkładowa była równomiernie wyschnięta, bez wilgotnych miejsc (ciemne plamy na

elewacji). W przypadku równych gładkich podłoży, zaprawę można nakładać na płyty za pomocą pacy zębatej o rozmiarach 10 do 12 mm. Ilość kleju Sto Baukleber i grubość jej warstwy zależą od stanu podłoża, musi być jednak zapewniony dobry styk ze ścianą, co gwarantuje uzyskanie wymaganej przyczepności. Po nałożeniu zaprawy klejącej na płytę należy ją bezzwłocznie przyłożyć do ściany i dokładnie przycisnąć.

Nie wcześniej niż po 24 godzinach od przyklejenia płyt izolacyjnych: szczeliny między płytami szersze niż 2 mm wypełnić odpowiednio dopasowanymi paskami materiału izolacyjnego oraz wykonać mocowanie mechaniczne poprzez zastosowanie termodybli.

Należy stosować odpowiednią ilość termodybli:

- 4 szt/m<sup>2</sup> – na powierzchni elewacji włącznie z cokołem nad poziomem gruntu do wysokości 8 m,
- 8 szt/m<sup>2</sup> – w obszarze 1,5 m od naroży budynku (przy H<8 m) oraz od wysokości 8 – 20 m.

Długość kołków - 180 mm dla ścian nadziemnych, min. głębokość zakotwienia w ścianie: 40 mm, zalecana 60 mm.

Ościeża otworów stolarki okiennej i drzwiowej należy wykonać pod kątem prostym, natomiast górne wykonać ze spadkiem na zewnątrz. Jeśli przy ocieplaniu ościeży dojdzie do sytuacji, gdzie styropian zachodziłby znacznie na ramę okienną i tym samym utrudniał eksploatację okna, a podkucie tynku ościeży będzie rodziło poważne obawy o uszkodzenie ramy okiennej ocieplenie ościeży wyjątkowo można pominąć. Sтыk ościeża z warstwą styropianu dodatkowo zabezpieczyć uszczelniaczem poliuretanowym.

Skrzynki instalacyjne znajdujące się przy elewacji należy zdemontować, przykleić styropian i ponownie zamontować skrzynki. W przypadku, jeśli przełożenie skrzynek będzie niemożliwe ze względów technologicznych należy je „obejść” styropianem dookoła a łączenie skrzynki z termoizolacją uszczelnić poliuretanową taśmą rozprężną.

#### **UWAGA:**

W przypadku, gdy podczas prac dociepleniowych okaże się, że grubość płyty izolacji termicznej zakłóca możliwość odpowiedniego użytkowania okien, drzwi lub innych elementów budynku należy odpowiednio zmniejszyć jego grubość (fazować) lub skontaktować się z projektantem.

#### **Wykonanie warstwy zbrojonej siatką**

Do wykonania warstwy zbrojonej na zamocowanych płytach można przystąpić nie później niż do 14 dni od ich przyklejenia. W przygotowaną warstwę zaprawy STO Levell Uni, przy użyciu pacy wygładzającej wciskać natychmiast tkaninę zbrojącą z włókna szklanego i równo zaspachlować. Tkanina powinna być równomiernie napięta, nie wykazywać pofałdowań, a kolor i wzór siatki zatopionej w masie szpachlowej nie mogą być widoczne. Warstwa zbrojona pojedynczą tkaniną powinna mieć grubość 3-5 mm. Sąsiednie pasy tkaniny należy układać na zakład co najmniej 10 cm. Przy narożach otworów drzwiowych i okiennych, na płytach izolacyjnych przed wykonaniem właściwej warstwy zbrojonej, należy nakleić pod kątem 45° dodatkowe kawałki tkaniny zbrojącej o wymiarach 40x25 cm. Zapobiega to powstawaniu rys i pęknięć na elewacji budynku.

W celu zwiększenia odporności warstwy termoizolacji na uszkodzenia mechaniczne, na wszystkich narożach pionowych budynku oraz na narożach ościeży drzwi i okien, należy wkleić aluminiowe listwy narożnikowe z siatką.

W części parterowej, a także na ocieplanych cokołach zastosować dwie warstwy siatki zbrojącej do wysokości 3,0 m powyżej poziomu terenu.

### **Wykonanie wyprawy z tynku cienkowarstwowego Sto Silco K**

W normalnych warunkach pogodowych po minimum 3 dniach nanieść szczotką lub wałkiem na wykonane suche podłoże jedną warstwę farby gruntującej Sto Putzgrund. Po wyschnięciu podkładu tynkarskiego tj. po ok. 24 h można przystąpić do nakładania tynku silikonowego Sto Silco K (faktura kamyczkowa, uziarnienie 2,0 mm). Przygotowany tynk należy nakładać warstwą o grubości wynikającej z uziarnienia, przy pomocy pacy ze stali nierdzewnej. Nadmiar tynku należy dokładnie zebrać na grubość kruszywa fakturującego, zwracając szczególną uwagę na płynnym połączeniu tynku na poszczególnych obszarach roboczych. Powierzchnię tynku należy zacierać ruchem kolistym. W celu uniknięcia widocznych płaszczyzn styku między wyschniętym a świeżo nakładanym tynkiem, należy zapewnić wystarczającą liczbę robotników, co pozwoli na płynne wykonanie wyprawy. Przerwy technologiczne należy z góry zaplanować tak, aby móc je ukryć w detalach architektonicznych. Jeżeli nie ma takiej możliwości, wówczas ścianę musi tynkować tylu robotników, aby przerw technologicznych nie było w ogóle. Przy niskiej temperaturze otoczenia oraz przy dużej wilgotności względnej powietrza, schnięcie jest dłuższe. Należy pamiętać o zachowaniu reżimu temperaturowo - wilgotnościowego podczas aplikacji wypraw tynkarskich, a także o osłonięciu rusztowań po nałożeniu tynków.

### **8.2. Ocieplenie stropodachu**

Stropodach należy ocieplić poprzez nadmuchiwanie granulatu z wełny mineralnej  $\lambda \leq 0,039 \text{ W/mK}$ , warstwa grubości 21 cm, w przestrzeń pustki powietrznej. Istniejące ocieplenie należy pozostawić i uzupełnić nowym materiałem izolacyjnym.

W celu ocieplenia stropodachu należy wykonać poniższe czynności:

- Należy wykuć otwory 40 x 40 cm w najwyższych punktach dachu, które umożliwią dostęp do ocieplanej powierzchni stropu. Należy wykuć taką ilość otworów, aby uzyskać dostęp do całej powierzchni stropu.
- Usunąć zanieczyszczenia, gruz występujące na stropodachu oraz istniejące szczątki zniszczonej izolacji.
- Przez otwór w przestrzeń stropodachu wchodzi pracownik, aby zrobić przejścia do najdalszych jego miejsc.
- Następnie wycofując się w kierunku otworu, pneumatycznie wdmuchuje warstwę wełny mineralnej (gr. 15 cm).
- Po skończonych pracach otwory należy zakryć blachą i zabezpieczyć ją lakierem asfaltowym i papą termozgrzewalną.



**UWAGI:**

1. Grubość ocieplenia należy każdorazowo dostosować do możliwości technicznych stropodachu.
2. Wdmuchana izolacja nie powinna zaburzać prawidłowej wentylacji stropodachu.

**8.3. Otwory wentylacyjne**

Otwory nawiewne w ścianach zewnętrznych odtworzyć w przypadku ich zaślepienia. Zdemontować stare kratki wentylacyjne. Przy otworach nawiewnych należy wyciąć w styropianie otwory o 4 mm większe od otworu, rozciąć siatkę promieniście i wywinąć do środka otworu, wyrobić spadek na zewnątrz budynku. Do kratki wsunąć rurę PVC o średnicy odpowiadającej wewnętrznej średnicy kratki wentylacyjnej, następnie przymocować rurę do kratki przy pomocy wkrętów. Kratkę wraz z rurą należy osadzić w otworze przy pomocy uszczelnacza poliuretanowego. Zamontować kratkę wentylacyjną wyposażoną w siatkę przeciw owadom.

**8.4. Wykonanie obróbek blacharskich, parapetów**

Przed przystąpieniem do ocieplania ścian zewnętrznych należy zdemontować istniejące obróbki blacharskie, parapety. Po wykonaniu ocieplenia zamontować nowe elementy obróbek wykonane z blachy aluminiowej gr. 1,0 mm z powłoką w kolorze zgodnym z kolorystyką budynku zawartą w projekcie.

Przed zamontowaniem parapetów zewnętrznych z blachy aluminiowej gr. 1,0 mm dokonać ewentualnego podkucia muru podokiennego, wykonać warstwę spadkową, powierzchnię oczyścić, zagruntować i ocieplić styropianem gr. 2-3 cm. Należy pamiętać o obmiarach z natury. Parapety wypuścić poza lico ściany ok. 5 cm. Styk połączenia tynku i blachy zabezpieczyć uszczelniaczem poliuretanowym. Nie dopuszcza się wykonania parapetów okiennych łączonych z dwóch i więcej elementów blachy. Sztywność parapetu można poprawić poprzez zastosowanie odpowiednio wyprofilowanego stalowego płaskownika 30x3 mm. Stosować zaślepki parapetowe z blachy aluminiowej.

**8.5. Remont balkonów**

Przed rozpoczęciem zabiegów naprawczych należy zabezpieczyć balkony przed dostępem mieszkańców oraz osób trzecich.

**Przygotowanie podłoża**

Z powierzchni balkonów należy zerwać istniejącą posadzkę, rozebrać istniejącą wylewkę betonową, warstwę spadkową i obróbkę blacharską, następnie powierzchnię wyrównać i oczyścić.

**Naprawa płyt żelbetowych**

Uzupełnienie ubytków tynku i renowację płyt loggii należy wykonać za pomocą systemu naprawy betonu Ceresit PCC. W celu oczyszczenia powierzchni betonu należy skuć luźne skorodowane fragmenty betonu, usunąć zniszczone warstwy wykładzin, tynków, izolacji. W miejscach, gdzie występuje odkryte skorodowane zbrojenie, beton należy odkuć wzdłuż

prętów na całej długości uszkodzenia, po ich oczyszczeniu należy je pokryć powłoką antykorozyjną (np. farbą antykorozyjną), a następnie należy wykonać warstwę szczepną np. Ceresit CD-30. Przygotowaną warstwę szczepną należy mocno wetrzeć za pomocą pędzla lub szczotki w odpowiednio przygotowaną powierzchnię betonową. Następnie przestrzegając zasady "świeże na świeże" na jeszcze wilgotną warstwę szczepną nanieść zaprawę naprawczą Ceresit CD-25 (przy głębokości ubytków od 5 do 30 mm) lub Ceresit CD-26 (przy głębokości ubytków od 30 do 100 mm). W celu uzyskania gładkiej powierzchni można ją wyrównać drobnoziarnistą szpachlówką Ceresit CD-24.

#### **Układanie warstwy spadkowej**

Nałożyć warstwę kontaktową z preparatu Ceresit CC81. Na tak przygotowanej powierzchni uformować warstwę spadkową, o grubości min. 3 cm, ze spadkiem 2%, z szybko twardniejącej masy posadzkowej Ceresit CN-87. Na krawędziach zamkniętych, w styku z elementami obudowy balkonu, warstwa jastrychu musi być oddylatowana od elementów pionowych.

#### **UWAGA:**

Należy dobrać odpowiednią wysokość warstwy spadkowej, tak aby warstwa wykończeniowa znajdowała się poniżej progu drzwiowego o ok. 2 cm.

#### **Hydroizolacja**

Na powierzchnię jastrychu należy nałożyć izolację przeciwwodną Ceresit CR 166. W linii na styku jastrychu ze ścianą budynku oraz w linii profilu okapowego, w warstwę izolacji należy wkleić taśmę uszczelniającą Ceresit CL-152.

#### **Wyrównanie powierzchni oraz wykonanie warstwy wykończeniowej**

Na powierzchni płyty ułożyć płytki gressowe lub ceramiczne o klasie PEI3, R11. Jako fugę stosować fugę elastyczną Ceresit CE43 o szerokości 4 mm.

Płytę balkonową od spodu wyrównać styropianem gr. 2-3 cm oraz wykończyć tynkiem silikonowym analogicznie jak elewacje budynku. Należy jednak pamiętać, aby nie wywijać siatki z spodniej części balkonu na elewację budynku. Ściany boczne balkonów ocieplić styropianem gr. 2-3cm, wykonać warstwę zbrojoną oraz wykończyć tynkiem silikonowym analogicznie jak elewacje budynku.

Na balustradach betonowych wykonać podwójną warstwę zbrojoną i wykończyć tynkiem silikonowym analogicznie jak elewacje budynku. Górną powierzchnie balustrady wykończyć tynkiem mozaikowym.

Należy wykonać odwodnienie balkonów za pomocą rur PCV zlokalizowanych zgodnie ze spadkiem balkonu. Wysięg nowych rzygaczy powinien wynosić min. 40 cm.

#### **Wykonanie wyprawy z tynku mozaikowego StoSuperlit na powierzchni górnej balustrad**

Przed nakładaniem tynku mozaikowego każde podłoże trzeba zagruntować preparatem gruntującym Sto Putzgrunt. Na przygotowane, zagruntowane podłoże należy

nałożyć warstwę tynku mozaikowego StoSuperlit o grubości kruszywa. Mokry tynk należy wygładzać stale w tym samym kierunku, przy pomocy gładkiej pacy ze stali nierdzewnej.

Brak jednolitej faktury tynku, wynikający z lokalnego nierównomiernego zagładzania, może spowodować powstanie różnic w odcieniu koloru na otynkowanej powierzchni. W czasie tynkowania i wysychania tynku należy chronić tynkowaną powierzchnię przed bezpośrednim nasłonecznieniem, działaniem wiatru i deszczu. Należy doświadczać dla danego typu podłoża i danej pogody ustalić maksymalną powierzchnię możliwą do wykonania w jednym cyklu technologicznym (nałożenie i zatarcie). Materiał należy nakładać metodą "mokre na mokre", nie dopuszczając do zaschnięcia zatartej partii przed nałożeniem kolejnej. W przeciwnym razie miejsce tego połączenia będzie widoczne. Przerwy technologiczne należy z góry zaplanować na przykład: w narożnikach i załamaniach budynku, pod rurami spustowymi, na styku kolorów itp.

Czas wysychania tynku zależy od podłoża, temperatury i wilgotności względnej powietrza wynosi od ok. 12 do 48 godzin. W warunkach podwyższonej wilgotności i temperatury około +5°C czas wiązania tynku może być wydłużony. Podczas wykonywania i wysychania tynku min. temperatura otoczenia powinna wynosić +5°C, a max. +25°C.

#### **8.6. Wymiana pokrycia zadaszeń nad balkonami**

Przed przystąpieniem do prac związanych z remontem zadaszeń nad balkonami ostatnich kondygnacji, należy zdemontować istniejące pokrycie z blachy. Nowe pokrycie wykonać przy użyciu styropianu obustronnie laminowanego papą.

Należy dokładnie oczyścić powierzchnię zadaszenia. W celu polepszenia przyczepności podłoża powierzchnię zagruntować środkiem bitumicznym np. ICOPAL – Siplast Primer. Na powierzchni płyty żelbetowej wykonać warstwę spadkową ze styropianu laminowanego gr. 5 cm o nachyleniu 2-3%. Jako warstwę wierzchnią należy stosować papę zgrzewalną podkładową oraz wierzchniego krycia. Zastosować papę o parametrach nie gorszych niż:

- siła zrywająca na pasku szer. 5 cm wzdłuż / w poprzek 800N/600N,
- wydłużenie względne przy zerwaniu wzdłuż i poprzek 40%,
- giętkość w obniżonych temperaturach na wałku Ø30 mm - 25°C,
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2h +100°C,
- grubość papy: 5,2±0,2mm,
- kolor szary,
- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS 3000g/m<sup>2</sup>.

Wykonać obróbkę z blachy aluminiowej powlekanej grubości 1,0 mm. Należy pamiętać o wykonaniu obróbki blacharskiej na styku zadaszenia ze ścianą. Styk obróbki blacharskiej z izolacją termiczną należy przesłonić paskiem papy. Brzeg papy w pobliżu zagięcia blachy okapowej przycisnąć w czasie zgrzewania wałkiem i dokładnie sprawdzić, czy nastąpił wpływ masy asfaltowej.

Spód daszków oczyścić, nierówności, defekty i ubytki skuć lub ewentualnie wyrównać zaprawą tynkarską (podłoże powinno być równe w zakresie odchyień powierzchni i krawędzi), następnie wykonać warstwę zbrojoną siatką oraz nałożyć tynk silikonowy analogicznie jak dla ścian budynku.

Należy zapewnić odwodnienie zadaszenia po przez montaż rynien i rur spustowych oraz podłączyć je do istniejącej sieci kanalizacyjnej.

### 8.7. Prace towarzyszące

- Wykonanie opaski z kostki brukowej z tyłu budynku o szerokości 0,50 m na podsypce z ubitego piasku grubości 15 cm. Opaskę zakończyć krawężnikiem 24x8x100 cm. Od spodu kostki ułożyć geowłókninę. Z przodu należy odtworzyć płytki jak w stanie istniejącym.
- Demontaż pionowej instalacji odgromowej i jej dotworzenie po ociepleniu. Montaż z materiałów i o parametrach jak dla stanu istniejącego. Po przełożeniu instalacji dokonać pomiarów kontrolnych. Zwody pionowe prowadzić po elewacji pod styropianem (w peszlach) np. Elkobis 104.1 PL. Należy zamontować skrzynki kontrolne do elewacji z PVC.
- Dylatację pomiędzy segmentami należy ocieplić za pomocą wełny mineralnej oraz zabezpieczyć za pomocą profilu dylatacyjnego.
- Wymiana skrzynek infrastruktury technicznej.
- Montaż instalacji fotowoltaicznej zgodnie z projektem branżowym.

## 9. Charakterystyka energetyczna budynku

### CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

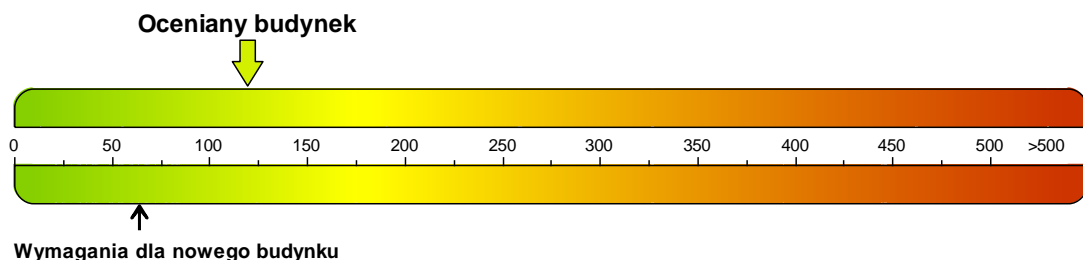
#### BUDYNEK OCENIANY

|  |   |
|--|---|
| RODZAJ BUDYNKU 2)  | Mieszkalny  |
| PRZEZNACZENIE BUDYNKU 3)   | Wielorodzinny                                     |
| ADRES BUDYNKU  | Piekary Śląskie, ul. Marii Skłodowskiej-Curie 119 |
| BUDYNEK, O KTÓRYM MOWA W ART 3 UST.2   | Nie   |
| ROK ODDANIA DO UŻYTKOWANIA BUDYNKU 5)  | 1980  |
| METODA WYZNACZANIA<br>CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ 6)   | Metoda obliczeniowa                               |
| POWIERZCHNIA POMIESZCZEŃ O REGULOWANEJ<br>TEMPERATURZE POWIETRZA<br>(POWIERZCHNIA OGRZEWANA LUB CHŁODZONA) | 2443,71   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA [m <sup>2</sup> ]  | 2443,71   |
| STACJA METEOROLOGICZNA, WEDŁUG KTÓREJ<br>DANYCH OBLICZANA JEST CHARAKTERYSTYKA                             | Katowice  |

#### OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU 10)

| WSKAŹNIK CHARAKTERYSTYKI<br>ENERGETYCZNEJ                                   | OCENIANY BUDYNEK  | WYMAGANIA DLA NOWEGO BUDYNKU WEDŁUG<br>PRZEPISÓW TECHNICZNO-BUDOWLANYCH |
|---|---|---|
| WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA<br>ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                    | EU = 62,3 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)                               |   |
| WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA<br>ENERGIĘ KOŃCOWĄ 11)                 | EK = 93,5 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)                               |   |
| WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA<br>NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ 11) | EP = 119,7 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)                              | EP = 65,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)                                     |
| JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>                                 | E <sub>CO2</sub> = 0,034 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok) |   |
| UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W<br>ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ  | U <sub>oZE</sub> = 1,5 %  |   |

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]



OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK 12)

| SYSTEM TECHNICZNY                    | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII    | IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB | JEDNOSTKA/(m <sup>2</sup> ·rok) |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| OGRZEWACZY                           | Energia ciepła z sieci ciepłowniczej. | 0,161                     | GJ                              |
|                                      | Energia elektryczna.                  | 1,076                     | kWh                             |
| PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | Energia ciepła z sieci ciepłowniczej. | 0,170                     | GJ                              |
|                                      | Energia elektryczna.                  | 0,292                     | kWh                             |
| CHŁODZENIA                           |                                       |                           |                                 |

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| LICZBA KONDYGNACJI BUDYNKU  | 5                                     |
| KUBATURA BUDYNKU [m <sup>3</sup> ]                                      | 8400,0                                |
| KUBATURA BUDYNKU O REGULOWANEJ TEMPERATURZE POWIETRZA [m <sup>3</sup> ] | 6231,5                                |
| PODZIAŁ POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ BUDYNKU 14)                               | MIESZKALNA: 94,8% NIEMIESZKALNA: 5,2% |
| TEMPERATURY WEWNĘTRZNE W BUDYNKU W ZALEŻNOŚCI OD STREF OGRZEWANYCH      | 20°C                                  |
| RODZAJ KONSTRUKCJI BUDYNKU  | FABUD                                 |

| PRZEGRODY BUDYNKU                 | NAZWA PRZEGRODY                  | OPIS PRZEGRODY  | WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRODY U |              |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|--------------|
|                                   |                                  |   | UZYSKANY                                    | WYMAGANY     |
|                                   | DZ                               | Drzwi zewnętrzne  | 1,500                                       | 1,300        |
|                                   | DZ USL                           | Drzwi zewnętrzne  | 1,500                                       | 1,300        |
|                                   | OZ                               | Okno zewnętrzne   | 1,300                                       | 0,900        |
|                                   | OZ USL                           | Okno zewnętrzne   | 1,300                                       | 0,900        |
|                                   | PG                               | Podłoga na gruncie 28,0 cm  | 0,315                                       | 0,300        |
|                                   | STR PRZ                          | Strop ciepło do dołu 25,0 cm  | 0,836                                       | 0,250        |
|                                   | <b>STRD</b>                      | <b>Stropodach wentylowany 98,2 cm</b>   | <b>0,146</b>                                | <b>0,150</b> |
|                                   | <b>SZ BALK</b>                   | <b>Ściana zewnętrzna 19,6 cm</b>  | <b>0,191</b>                                | <b>0,200</b> |
|                                   | <b>SZ OSL</b>                    | <b>Ściana zewnętrzna 37,0 cm</b>  | <b>0,195</b>                                | <b>0,200</b> |
|                                   | SZ OSL OC                        | Ściana zewnętrzna 37,0 cm   | 0,234                                       | 0,200        |
|                                   | <b>SZ PRZ</b>                    | <b>Ściana zewnętrzna 31,0 cm</b>  | <b>0,412</b>                                | <b>0,450</b> |
|                                   | SZ PRZ OC                        | Ściana zewnętrzna 35,0 cm   | 0,301                                       | 0,200        |
|                                   | <b>SZ SZCZ</b>                   | <b>Ściana zewnętrzna 40,0 cm</b>  | <b>0,194</b>                                | <b>0,200</b> |
| SYSTEM OGRZEWANIA 16)             | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS  | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ                  |              |
|                                   | WYTWARZANIE CIEPŁA               | WEZŁ CIEPLNY - kompaktowy z obudową - do 100 kW   | 0,98  |              |
|                                   | PRZESYŁ CIEPŁA                   | OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych | 0,90  |              |
|                                   | AKUMULACJA CIEPŁA                | BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO   | 1,00  |              |
| SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA | CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)   | 0,88  |              |
|                                   | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS  | ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ                    |              |

**PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWEGO PRZY UL. MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE 119  
W PIEKARACH ŚLĄSKICH WRAZ Z PRACAMI TOWARZYSZĄCYMI**

|  |                    |   |      |
|--|--------------------|---|------|
|  | WYTWARZANIE CIEPŁA | Węzeł cieplny kompaktowy - z obudową - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna do 100 kW | 0,97 |
|  | PRZESYŁ CIEPŁA     | CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - średnie instalacje 30-100 punktów poboru     | 0,60 |
|  | AKUMULACJA CIEPŁA  | Brak zasobnika  | 1,00 |

| SYSTEM CHŁODZENIA 16) | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|-----------------------|----------------------------------|------|----------------------------|
|                       | WYTWARZANIE CHŁODU               |      |                            |
|                       | PRZESYŁ CHŁODU                   |      |                            |
|                       | AKUMULACJA CHŁODU                |      |                            |
|                       | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU |      |                            |

WENTYLACJA Wentylacja grawitacyjna.

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA 11), 16)

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)**

|                             | OGRZEWANIE I WENTYLACJA | CIEPŁA WODA UŻYTKOWA | CHŁODZENIE | OŚWIETLENIE WBUDOWANE | SUMA  |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------|------------|-----------------------|-------|
| [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)] | 34,8                    | 27,5                 | 0,0        |                       | 62,3  |
| UDZIAŁ [%]                  | 55,8                    | 44,2                 | 0,0        |                       | 100,0 |

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU: 62,3 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)**

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)**

| RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII                         | OGRZEWANIE I WENTYLACJA | CIEPŁA WODA UŻYTKOWA | CHŁODZENIE | OŚWIETLENIE WBUDOWANE | SUMA  |
|--|-------------------------|----------------------|------------|-----------------------|-------|
| SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z ciepłowni węglowej | 44,8                    | 47,3                 | 0,0        |                       | 92,1  |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV                           | 1,1                     | 0,3                  | 0,0        |                       | 1,4   |
| SUMA [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]                           | 45,9                    | 47,6                 | 0,0        |                       | 93,5  |
| UDZIAŁ [%]   | 49,1                    | 50,9                 | 0,0        |                       | 100,0 |

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK: 93,5 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)**

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)**

| RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII                         | OGRZEWANIE I WENTYLACJA | CIEPŁA WODA UŻYTKOWA | CHŁODZENIE | OŚWIETLENIE WBUDOWANE | SUMA  |
|--|-------------------------|----------------------|------------|-----------------------|-------|
| SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z ciepłowni węglowej | 58,2                    | 61,5                 | 0,0        |                       | 119,7 |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV                           | 0,0                     | 0,0                  | 0,0        |                       | 0,0   |
| SUMA [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]                           | 58,2                    | 61,5                 | 0,0        |                       | 119,7 |
| UDZIAŁ [%]   | 48,6                    | 51,4                 | 0,0        |                       | 100,0 |

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP: 119,7 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)**

**ZALECENIA DOTYCZĄCE OPŁACALNEJ EKONOMICZNIE I WYKONALNEJ TECHNICZNIE POPRAWY CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU W ZAKRESIE 18):**

- 1) PRZEGRÓD BUDYNKU W PRZYPADKU PLANOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH POLEGAJĄCYCH NA OCIEPLENIU BUDYNKU, OBEJMUJĄCYCH PONAD 25% POWIERZCHNI PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH TEGO BUDYNKU  
Bez uwag
- 2) SYSTEMÓW TECHNICZNYCH W BUDYNKU W PRZYPADKU PLANOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH POLEGAJĄCYCH NA OCIEPLENIU BUDYNKU, OBEJMUJĄCYCH PONAD 25% POWIERZCHNI PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH TEGO BUDYNKU  
Bez uwag
- 3) PRZEGRÓD BUDYNKU NIEZALEŻNIE OD PLANOWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH, O KTÓRYCH MOWA W PKT 1  
Bez uwag
- 4) SYSTEMÓW TECHNICZNYCH W BUDYNKU LUB CZĘŚCI BUDYNKU NIEZALEŻNIE OD PLANOWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH, O KTÓRYCH MOWA W PKT 2  
Bez uwag
- 5) INNYCH UWAG DOTYCZĄCYCH POPRAWY CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU (W TYM WSKAZANIE, GDZIE MOŻNA UZYSKAĆ SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE OPŁACALNOŚCI EKONOMICZNEJ ZALECEŃ ZAWARTYCH W ŚWIADECTWIE ORAZ INFORMACJĘ DOTYCZĄCĄ DZIAŁAŃ, JAKIE NALEŻY PODJĄĆ W CELU WYPEŁNIENIA ZALECEŃ)  
Bez uwag

#### **UWAGA:**

W myśl par. 328 ust. 1a rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, dla budynku podlegającemu przebudowie nie ma obowiązku spełniania warunku na wartość współczynnika EP obliczoną zgodnie z par. 329, a jedynie jest konieczność spełnienia warunku na wartości współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych podlegających przebudowie zgodnie z zał. nr 2 do rozporządzenia. Przegrody te zaznaczono pogrubieniem.

### **10. Zagrożenia dla środowiska oraz użytkowników obiektu**

Projektowana realizacja nie stanowi zagrożenia dla otoczenia ze względu na zwiększenie emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz emisji hałasu. Zamierzenie inwestycyjne nie będzie miało wpływu na ludzi, świat roślinny i zwierzęcy, wody powierzchniowe i podziemne, glebę oraz dobra materialnej dziedzictwo kulturowe. Przedmiotowa inwestycja nie będzie uciążliwa dla środowiska naturalnego oraz nie będzie stanowiła zagrożenia dla zdrowia i życia użytkowników oraz okolicznych mieszkańców.

### **11. Ochrona przeciwpożarowa**

#### **11.1. Podstawy prawne i wiedza techniczna**

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. *o ochronie przeciwpożarowej* (tj. Dz. U. z 2020 r., poz. 961, 1610). [1]
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (tj. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333). [2]
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 1065, z późn. zm.). [3]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. *w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej* (Dz.U. z 17.09.2021 r. poz. 1722). [4]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. *w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych* (Dz. U. nr 124, poz. 1030). [5]
- PN-EN ISO 7010:2012 *Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa*. [6]
- SITP Wytyczne projektowania. „Ocieplenia elewacji budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe”. SITP WP-03:2018, grudzień 2018 [7].
- „DAFA PPOŻ. 2.01 Bezpieczeństwo pożarowe ścian i fasad”. [8].

Uzgodnienie projektu obejmuje wyłącznie zakres objęty termomodernizacją budynku. Zakres projektu nie stanowi budowy, rozbudowy, przebudowy, nadbudowy czy zmiany sposobu użytkowania budynku [poz.3 - §2 ust. 1]. Nie jest konieczne opracowanie WOP zgodnie z wymaganiami zawartymi w Rozp. [4].



## 11.2. Informacje podstawowe

Budynek zlokalizowany na ul. Marii Skłodowskiej-Curie 119 w Piekarach Śląskich to obiekt składający się z IV kondygnacji nadziemnych oraz przyziemia. Przedmiotowy budynek mieszkalno-usługowy ma wysokość ok. 15,90 m. Zgodnie z zapisami § 8 Rozp. [3] obiekty zalicza się do budynków średniowysokich (SW).

Usytuowanie budynków pozostaje bez zmian.

- Odległość od obiektów sąsiadujących wynosi:
  - od strony północnej, południowej, wschodniej i zachodniej – powyżej 8 m.
- Odległość od granicy działek wynosi:
  - od strony północnej, południowej, wschodniej i zachodniej – powyżej 4 m,

## 11.3. Wybrane wymagania bezpieczeństwa pożarowego

Budynek jest średniowysoki, zaliczony do kategorii zagrożenia ludzi ZL III oraz ZL IV. Dla części mieszkalnej wymagana jest co najmniej klasa „C” odporności pożarowej, natomiast dla części usługowej wymagana jest klasa co najmniej „B”. Elementy budynku, odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej, powinny być nierozprzestrzeniające ognia i w zakresie klasy odporności ogniowej spełniać następujące wymagania:

| Klasa odporności pożarowej budynku | KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ ELEMENTÓW BUDYNKU |                   |         |                   |                   |                  |
|------------------------------------|---|-------------------|---------|-------------------|-------------------|------------------|
|                                    | Główna konstrukcja nośna                    | Konstrukcja dachu | Strop   | Ściana zewnętrzna | Ściana wewnętrzna | Przekrycie dachu |
| A                                  | R 240                                       | R 30              | REI 120 | EI 120            | EI 60             | RE 30            |
| B                                  | R 120                                       | R 30              | REI 60  | EI 60             | EI 30             | RE 30            |
| C                                  | R 60  | R 15              | REI 60  | EI 30             | EI 15             | RE 15            |
| D                                  | R 30  | (-)               | REI 30  | EI 30             | (-)               | (-)              |
| E                                  | (-)   | (-)               | (-)     | (-)               | (-)               | (-)              |

Zgodnie a wymaganiami § 225 Rozp. [3] cytuję: „Elementy okładzin elewacyjnych powinny być mocowane do konstrukcji budynku w sposób uniemożliwiający ich odpadanie w przypadku pożaru w czasie krótszym niż wynikający z wymaganej klasy odporności ogniowej dla ściany zewnętrznej, określonej w § 216 ust. 1, odpowiednio do klasy odporności pożarowej budynku, w którym są one zamocowane tzn. min. 30 minut dla części mieszkalnej oraz min. 60 minut dla części usługowej.

W świetle ustaleń zawartych w Rozp. [5] do budynku wymagana jest droga pożarowa. Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru wynosi 10 dm<sup>3</sup>/s przy ciśnieniu 0,2 MPa.

## 11.4. Szczegółowe rozwiązania projektowe

Szczegółowe rozwiązania projektowe przedstawione są w niniejszym opisie oraz na rysunkach dołączonych do projektu. Do termomodernizacji budynku zastosowano system ogrzewania STO THERM VARIO. Dany system ogrzewań posiada aktualną aprobatę techniczną

„Zestaw wyrobów do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych budynków systemem STO THERM VARIO”, klasyfikując system jako nierozprzestrzeniający ognia (NRO).

#### **11.5. Uwagi, zalecenia**

- Zaleca się do projektowania ocieplenia budynków stosować wiedzę techniczną w tym „Wytyczne WP-03:2018. „Ocieplenia elewacji budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe”.
- Do budynku zapewniony jest dojazd pożarowy ul. Marii Skłodowskiej-Curie.

#### **12. Warunki BHP**

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tj. Dz. U. Nr 169 z 2003 r. poz. 1650),
- Ogół prac budowlanych wykonawcy powinni prowadzić w sposób nie powodujący przekraczania dopuszczalnych norm poziomu hałasu,
- Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z kartami bezpieczeństwa technicznego stosowanych materiałów i przestrzegać zawartych w nich wytycznych.

#### **13. Nadzór techniczny.**

Wszystkie prace należy prowadzić pod wykwalifikowanym nadzorem technicznym, a także zgodnie z Polskimi Normami i warunkami technicznymi, wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Przy stosowaniu zaleconych materiałów należy bezwzględnie stosować wszystkie informacje oraz zalecenia zawarte w kartach technicznych.