



**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**UKŁAD WARSTW PRZY OCIEPLENIU ŚCIAN ZEWNETRZNYCH METODA "LEKKA - MOKRA"**  
SKALA 1:5

- 1 - ŚCIANA ISTNIEJĄCA
- 2 - KLEJ DO STYROPIANU
- 3 - PŁYTY STYROPIANOWE GR. 11cm
- 4 - KLEJ DO WARSTWY ZBRUDZONEJ
- 5 - SIATKA Z WŁÓKNA SZKLANEGO
- 6 - PREPARAT BRUNTYLUJĄCY
- 7 - TYNK SIŁOSANDOWY

**SPOSÓB UKŁADANIA MASY KLEJĄCEJ NA PŁYTCIE STYROPIANOWEJ**

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A07
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**UKŁAD PŁYT STYROPIANOWYCH NA ŚCIANIE**

- 1 - ZŁĄCZENIE DWÓCH ELEMENTÓW ŚCIENNYCH
- 2 - PŁYTY STYROPIANOWE

**UKŁAD PŁYT STYROPIANOWYCH PRZY NAROZNIKU BUDYNKU**

- 1 - ŚCIANA ISTNIEJĄCA
- 2 - PŁYTY STYROPIANOWE

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A08
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**SPOSÓB PRZYKLEJANIA SIATKI Z WŁÓKNA SZKLANEGO NA ŚCIANIE BEZ OTWÓRÓW**

- 1 - SIATKA Z WŁÓKNA SZKLANEGO
- 2 - POŁĄCZENIE DWÓCH SASIEDNIICH PASM SIATKI
- 3 - MASKI KLEJĄCA
- 4 - PŁYTY STYROPIANOWE

**SPOSÓB PRZYKLEJANIA SIATKI Z WŁÓKNA SZKLANEGO PRZY OTWORACH ŚCIENNYCH I DRZWIOWYCH**

- 1 - SIATKA Z WŁÓKNA SZKLANEGO
- 2 - KAWALKI SIATKI WZMACNIAJĄCEJ NARZĘDZIE OTWORU
- 3 - WYKONCZENIE SIATKI NA OŚCIEŻE

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A09
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**SZCZEGÓŁ OCIEPLENIA OŚCIEŻY GÓRNEJ "NADPROŻA"**  
SKALA 1:5

- 1 - SIATKA PODKLEJONA NA OŚCIEŻY POD STYROPIANEM
- 2 - WARSZTWA MASY KLEJĄCEJ ZBRUDZONEJ TYNKIEM
- 3 - STYROPIAN
- 4 - KIT ELASTYCZNY AKRYLOWY
- 5 - NARZĘDZIE METALOWE FABRYCZNIE DOKLEJONY SIATKA

**SZCZEGÓŁ OCIEPLENIA OŚCIEŻY PIONOWYCH**  
SKALA 1:5

- 1 - SIATKA Z WŁÓKNA SZKLANEGO
- 2 - KAWALKI SIATKI WZMACNIAJĄCEJ NARZĘDZIE OTWORU
- 3 - WYKONCZENIE SIATKI NA OŚCIEŻE

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A10
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**OBROBKA BLACHARSKA PARAPETU ZEWNETRZNEGO**  
SKALA 1:5

- 1 - BLACHA OCYNKOWANA O. 5mm POLEKANA
- 2 - KLEJ DO STYROPIANU
- 3 - PŁYTY STYROPIANOWE GR. 11cm
- 4 - KLEJ DO WARSTWY ZBRUDZONEJ
- 5 - SIATKA Z WŁÓKNA SZKLANEGO
- 6 - PREPARAT BRUNTYLUJĄCY
- 7 - TYNK SIŁOSANDOWY
- 8 - KŁOCZE DREWNIANE

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A11
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**UKŁAD WARSTW PRZY OCIEPLENIU ŚCIAN ZEWNETRZNYCH METODA "LEKKA" - COKÓŁ**  
SKALA 1:5

- 1 - ŚCIANA ISTNIEJĄCA
- 2 - KLEJ DO STYROPIANU
- 3 - PŁYTY STYROPIANOWE GR. 11cm
- 4 - KLEJ DO WARSTWY ZBRUDZONEJ
- 5 - SIATKA Z WŁÓKNA SZKLANEGO
- 6 - PREPARAT BRUNTYLUJĄCY
- 7 - TYNK SIŁOSANDOWY
- 8 - ŁĄCZNIK MECHANICZNY
- 9 - PROFIL COKILOWY STALOWY OCYNKOWANY
- 10 - DREWNIANY PROFIL COKILOWY

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A12
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**POŁĄCZENIE BALUSTRAD BALKONOWYCH PRZY OCIEPLENIU ŚCIANY**  
SKALA 1:10

LICO ŚCIANY PRZED OCIEPLENIEM

OCIEPLENIE

PNIAKI

- 1 - JEŻELI ODLEŚLÓŚĆ "X" JEST MNIEJSZA OD 12cm PIERWSZY PŁASKOWNIK NALEŻY PRZED OCIEPLENIEM ŚCIANY WYCIEĆ
- 2 - PO OCIEPLENIU ODLEŚLÓŚĆ OD LICA ŚCIANY DO PIERWSZEGO PNIAKI NIE WIEKSZA NIŻ 10-12cm

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A13
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**POŁĄCZENIE OCIEPLENIA Z PŁYTĄ BALKONOWĄ I LOGGII**  
SKALA 1:5

- 1 - TYNK SIŁOSANDOWY
- 2 - OCYDLOWANA WARSTWA TYNKU ZBRUDZONEGO SIATKA Z WŁÓKNA SZKLANEGO
- 3 - STYROPIAN GR. 11cm
- 4 - MASKI KLEJĄCA
- 5 - USZCZELKA Z PIANKI POLIURETANOWEJ
- 6 - KIT TERMOELASTYCZNY AKRYLOWY

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A14
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**SZCZEGÓŁ OSADZENIA KRATEK WENTYLACYJNYCH W ŚCIANACH PODDASZA WENTYLOWANEGO**  
SKALA 1:5

- 1 - ŚCIANA ISTNIEJĄCA
- 2 - KLEJ DO STYROPIANU
- 3 - PŁYTY STYROPIANOWE GR. 11cm
- 4 - KLEJ DO WARSTWY ZBRUDZONEJ
- 5 - SIATKA Z WŁÓKNA SZKLANEGO
- 6 - PREPARAT BRUNTYLUJĄCY
- 7 - TYNK SIŁOSANDOWY
- 8 - NARZĘDZIE METALOWE DOKLEJONE FABRYCZNIE SIATKA
- 9 - KRATKA WENTYLACYJNA Ø 100mm Z SIATKI STALOWA OCYNKOWANA

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A15
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**OBROBKA BLACHARSKA ŚCIANY KOLANKOWEJ**  
SKALA 1:5

- 1 - ISTNIEJĄCA ŚCIANA
- 2 - KLEJ DO STYROPIANU
- 3 - PŁYTY STYROPIANOWE GR. 11cm
- 4 - KLEJ DO WARSTWY ZBRUDZONEJ
- 5 - SIATKA Z WŁÓKNA SZKLANEGO
- 6 - PREPARAT BRUNTYLUJĄCY
- 7 - TYNK SIŁOSANDOWY
- 8 - BLACHA STALOWA OCYNKOWANA GR. 0.5mm
- 9 - KIT ELASTYCZNY AKRYLOWY

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A16
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

**METODA "LEKKA - MOKRA"**

**SZCZEGÓŁ DYLATAcji**  
SKALA 1:5

- 1 - ŚCIANA ISTNIEJĄCA
- 2 - KLEJ DO STYROPIANU
- 3 - PŁYTY STYROPIANOWE GR. 11cm
- 4 - KLEJ DO WARSTWY ZBRUDZONEJ
- 5 - SIATKA Z WŁÓKNA SZKLANEGO
- 6 - PREPARAT BRUNTYLUJĄCY
- 7 - TYNK SIŁOSANDOWY
- 8 - SZNUR DYLATAcyjNY
- 9 - KIT ELASTYCZNY AKRYLOWY
- 10 - PIANA POLIURETANOWA

SCHEMATYK PRZYKŁADNY PRZED OCIEPLENIEM		numer projektu	A17
autor	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018
opracowanie	mgr inż. PIOTR SIŁKA, LUBUSKIENSKIENSKA 18, 14-100 LUBUSKA	data	18.02.2018

Zamość 25.08.2009r

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane  
(jednolity tekst Dz.U z 2003r. Nr 207. poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM

że Projekt Budowlany:

**„Termomodernizacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego”**

**22-400 Zamość ul. Hrubieszowska 20**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy  
technicznej

Projektował: .....

Projektował: .....

Opracował: .....

## Informacja dot. „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”

**Obiekt budowlany:** Budynek mieszkalny wielorodzinny zlokalizowany w  
Zamościu ul. Hrubieszowska 20

**Inwestor:** Wspólnota Mieszkaniowa „ul. Hrubieszowska 20”  
22-400 Zamość ul. Hrubieszowska 20

**Projektant:** inż. Jan Siejka 22-400 Zamość ul. Wyszyńskiego 69/19

### Część opisowa

1. Projektowe zamierzenie budowlane:

Projektuje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku mieszkalnego wielorodzinnego oraz podanie zasad wykonania i odbioru ocieplenia ścian przy zastosowaniu tzw. „metody lekkiej-mokrej” zgodnie ze świadectwem dopuszczenia do stosowania ITB nr.530/94 oraz instrukcją ITB nr 334/2002 „Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków” oraz ocieplenia stropu ostatniej kondygnacji

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na działce znajduje się przedmiotowy budynek mieszkalny wielorodzinny o wysokości 5-ciu kondygnacji. W sąsiedztwie usytuowane są bliźniacze budynki o wysokości również 5-ciu kondygnacji. Teren działki w całości zagospodarowany i urządzony tj. dojścia i dojazd do budynków mieszkalnych drogą osiedlową, parkingi dla samochodów osobowych, place zabaw i tereny zielone.

3. Elementy zagospodarowania działki stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Na działce nie ma elementów stwarzających zagrożenie dla ludzi

4. Zagrożenia które mogą wystąpić podczas budowy:

- praca na wysokościach (rusztowaniach) przy wykonywaniu ocieplenia ścian zewnętrznych budynku możliwość upadku człowieka z wysokości
- upadek przedmiotów z wysokości na ziemię lub użytkowników mieszkań

Podczas budowy teren należy wygrodzić oraz wykonać daszki zabezpieczające przed uderzeniem spadających przedmiotów z wysokości. Daszki wykonać przy wyjściach z klatek schodowych ocieplanego budynku.

Prace budowlane prowadzić zgodnie z przepisami BHP (Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U z 19 marca 2003r. Nr 47, poz.401) oraz pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane w pełnym zakresie do kierowania robotami budowlanymi

5. W obszarze objętym pracami budowlanymi i jego sąsiedztwie nie stwierdzono stref szczególnego zagrożenia zdrowia. Ewentualna ewakuacja lub dojazd karetki zapewniają utwardzone ulica osiedlowa która jest połączone z drogą miejską

6. Wnioski końcowe:

Budowa winna być prowadzona przez osoby posiadające uprawnienia budowlane

Kierownik budowy powinien opracować plan „BIOZ”.

Plac budowy winien być ogrodzony i niedostępny dla osób nieupoważnionych.

Tablica informacyjna budowy powinna znajdować się na widocznym miejscu

Wszelkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną przy zachowaniu przepisów BHP. Materiały i narzędzia powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”

Po zakończeniu budowy budynek zgłosić do odbioru.

Opracował: inż. Jan Siejka

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **A/ OPIS TECHNICZNY**

- Inwentaryzacja fotograficzna

### **B/ CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1. Plan sytuacyjny skala 1:500	Rys. Nr A01
2. Rzut kondygnacji powtarzalnej skala 1:100	Rys. Nr A02
3. Elewacja Północna skala 1:100	Rys. Nr A03
4. Elewacja Południowa skala 1:100	Rys. Nr A04
5. Elewacja Wschodnia i Zachodnia skala 1:100	Rys. Nr A05
<b>KOLORYSTYKA</b>	
5. Schemat kolorystyki skala 1:200	Rys. Nr A06
<b>SZCZEGÓŁY</b>	
6. Układ warstw ocieplenia ścian budynku skala 1:5	Rys. Nr A07
7. Układ płyt styropianowych na ścianie skala 1:50	Rys. Nr A08
8. Sposób przyklejania siatki skala 1:50	Rys. Nr A09
9. Szczegół ocieplenia ościeży okiennych skala 1:5	Rys. Nr A10
10. Szczegół obróbek blacharskich parapetu skala 1:5	Rys. Nr A11
11. Szczegół wykonania cokołu skala 1:5	Rys. Nr A12
12. Szczegół połączenia balustrad balkonowych skala 1:10	Rys. Nr A13
13. Szczegół połączenia balkonu z ociepleniem skala 1:5	Rys. Nr A14
14. Szczegół osadzenia kratki wentylacyjnych skala 1:5	Rys. Nr A15
15. Obróbka blacharska ściany kolankowej skala 1:5	Rys. Nr A16
16. Połączenie z gzymsem skala 1:10	Rys. Nr A17
17. Szczegół dylatacji skala 1:5	Rys. Nr A18

## **OCIEPLENIE ŚCIAN I STROPU BUDYNKU**

BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY ul. Hrubieszowska 20  
22-400 Zamość

### **OPIS TECHNICZNY**

#### **1. Dane wstępne**

##### **1.1 Podstawa opracowania**

Projekt techniczny został opracowany na podstawie :

- Umowa z Inwestorem Wspólnota Mieszkaniowa „ul. Hrubieszowska 20” w Zamościu
- Projekt Techniczny Architektura budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ulicy Hrubieszowskiej 20 w Zamościu udostępniony przez Inwestora.
- Audyt Energetyczny budynku Mieszkalnego Wielorodzinnego przy ul. Hrubieszowskiej 20; 22-400 Zamość woj. Lubelskie opracowany w miesiącu lutym 2009r przez Narodową Agencję Poszanowania Energii S.A. Przedstawicielstwo w Lublinie POLINEX Sp. z o.o. Biuro ul. Lwowska 4; 20-128 Lublin na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej „ul. Hrubieszowska 20” 22-400 Zamość ul. Hrubieszowska 20
- Uzgodnienia z Inwestorem Wspólnota Mieszkaniowa „ul. Hrubieszowska 20” w Zamościu ul. Hrubieszowska 20
- Wizja lokalna w terenie
- Normy i Normatywy techniczne

##### **1.2. Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania projektu technicznego jest budynek mieszkalny zlokalizowany w Zamościu przy ul. Hrubieszowskiej 20 stanowiący własność Wspólnoty Mieszkaniowej „ul. Hrubieszowska 20”

Celem opracowania jest obliczenie warstwy ocieplającej ścian zewnętrznych i stropu ostatniej kondygnacji oraz podanie zasad wykonania i odbioru ocieplenia ścian przy zastosowaniu tzw. „metody lekkiej-mokrej” zgodnie ze świadectwem dopuszczenia do stosowania ITB nr.530/94 oraz instrukcją ITB nr 334/2002 „Bezspoinowy System Ocieplania ścian zewnętrznych budynków”. W niniejszym projekcie ocieplenia ujęto również kolorystykę ścian ocieplanych w oparciu o system kolorystyczny **quick-mix** na bazie tynków siloksanowych BARANEK barwionych w masie ziarno 1,5mm.

W niniejszym projekcie ocieplenia ujęto również remont balkonów w oparciu o system BASSF

Każdy zastosowany w wykonawstwie system ocieplenia ścian powinien posiadać:

- Aprobata Techniczną ITB
- Atest higieniczny PZH
- Certyfikat ITB
- Deklarację Zgodności

#### **2. Skrócony opis techniczny budynku**

##### **2.1. Dane ogólne**

###### **2.1.1. Gabaryty budynku :**

długość 58.63m , szerokość 10,81m.  
wysokość części nadziemnej średnio 15,53m.  
wysokość całkowita 16,42m.

###### **2.1.2. Powierzchnia zabudowy:**

Pz = 633,79m<sup>2</sup>

2.1.2. Liczba klatek schodowych	4 szt.
2.1.3. Liczba mieszkań	60
2.1.4. Liczba mieszkańców	152
2.1.5. Ilość kondygnacji nadziemnych	5
2.1.6. Kubatura budynku ogrzewana	9464,0m <sup>3</sup>
2.1.7. Powierzchnia ocieplanego stropodachu	582,74m <sup>2</sup>

## 2.2. Ogólny opis konstrukcyjny

- Konstrukcja/technologia: wielka płyta typu Wk-70
- Układ konstrukcyjny poprzeczny
- Ściany zewnętrzne szczytowe: - płyty prefabrykowane szczytowe (ZWS) Wk-70 grubości 27cm – aktualnie ocieplone styropianem grubości 7cm.
- Ściany zewnętrzne osłonowe – płyty prefabrykowane osłonowe (ZWO) Wk-70 grubości 21cm
- Ściany piwnic – płyty prefabrykowane piwnic (ZPW) Wk-70 grubości 24cm
- Stropy między-kondygnacyjne i strop poddasza – płyta prefabrykowana stropowa żelbetowa pełna (S) Wk-70 grubości 16cm
- Dach – z płyt dachowych prefabrykowanych (D) Wk-70 wysokości 24cm

## 3. Sprawdzenie termoizolacyjności przegród budowlanych oraz obliczenie warstwy ocieplającej i możliwości wkrapiania się pary wodnej na wewnętrznych powierzchniach ścian po ociepleniu.

Obliczenie przeprowadzono w oparciu o normę PN – 91/B – 02020

„Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia” oraz wydany do niej komentarz ITB w formie instrukcji nr 329.

Poza tym do obliczeń przyjęto współczynnik przewodności cieplnej w pomieszczeniach dla materiałów średniowilgotnych.

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

### 3.1. Ściany zewnętrzne – stan po demontażu istn. ocieplenia

#### a/ szczytowe nośne warstwowe W<sub>k</sub>-70

Obliczenie oporu cieplnego ściany – po zdjęciu istniejącego ocieplenia

- opór przejmowania ciepła  $R_i + R_e = 0,04 + 0,13 = 0,170 \text{ m}^2\text{K/W}$
- ściana bet. 0,06 : 1,7  $= 0,035 \text{ m}^2\text{K/W}$
- wełna mineralna 0,06 : 0,055  $= 1,091 \text{ m}^2\text{K/W}$
- ściana bet. 0,15 : 1,7  $= 0,088 \text{ m}^2\text{K/W}$
- tynk cem.- wap. 1 x 0,015:0,82  $= 0,018 \text{ m}^2\text{K/W}$

$$\Sigma R = 1,402 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = \frac{1}{\Sigma R} = \frac{1}{1,402} = 0,71 \text{ W/ m}^2\text{K} > 0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$$

#### b/ osłonowe warstwowe W<sub>k</sub>-70

Obliczenie oporu cieplnego ściany – po zdjęciu istniejącego ocieplenia

- opór przejmowania ciepła  $R_i + R_e = 0,04 + 0,13 = 0,170 \text{ m}^2\text{K/W}$
- ściana bet. 0,06 : 1,7  $= 0,035 \text{ m}^2\text{K/W}$
- wełna mineralna 0,06 : 0,055  $= 1,091 \text{ m}^2\text{K/W}$
- ściana bet. 0,09 : 1,7  $= 0,053 \text{ m}^2\text{K/W}$
- tynk cem.- wap. 1 x 0,015:0,82  $= 0,018 \text{ m}^2\text{K/W}$

$$\Sigma R = 1,367 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = \frac{1}{\sum R} = \frac{1}{1,367} = 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K} > 0,55 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

**c/ ściany zewnętrzne piwnic  $W_k-70$**

- opór przejmowania ciepła $R_e = 0,13$	= 0,130 m <sup>2</sup> K/W
- ściana bet. 0,24 : 1,7	= 0,141 m <sup>2</sup> K/W
$\Sigma R = 0,271 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	

$$U = \frac{1}{\sum R} = \frac{1}{0,271} = 3,69 \text{ W/m}^2 \text{ K} > 0,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

**3.2. Sprawdzenie współczynnika „U” po ociepleniu**

Do obliczeń przyjęto styropian EPS 50-040

o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda = 0,040 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Ocieplenie ścian od zewnątrz styropianem zgodnie z  
Audytem Energetycznym grubości co najmniej 11cm  
otrzymamy:

**Ściany zewnętrzne**

**a/ szczytowe nośne warstwowe  $W_k-70$**

z pkt 3.1a	R = 1,402 m <sup>2</sup> K/W
styropian 0,11 : 0,040	R = 2,750 m <sup>2</sup> K/W
$\Sigma R = 4,152 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	

$$U = \frac{1}{4,152} = 0,24 \text{ W/m}^2 \text{ K} < 0,55 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

**b/ osłonowe warstwowe  $W_k-70$**

z pkt 3.1b	R = 1,367 m <sup>2</sup> K/W
styropian 0,11 : 0,040	R = 2,750 m <sup>2</sup> K/W
$\Sigma R = 4,117 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	

$$U = \frac{1}{4,117} = 0,24 \text{ W/m}^2 \text{ K} < 0,55 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

**c/ ściany zewnętrzne piwnic  $W_k-70$**

Do obliczeń przyjęto styropian ekstrudowany

o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Ocieplenie ścian od zewnątrz styropianem zgodnie z  
Audytem Energetycznym grubości co najmniej 11cm  
otrzymamy:

z pkt 3.1c	R = 0,271 m <sup>2</sup> K/W
styropian 0,11 : 0,036	R = 3,055 m <sup>2</sup> K/W
$\Sigma R = 3,326 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	

$$U = \frac{1}{3,326} = 0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K} < 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Projektowane ocieplenie spełnia wymagania „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” rozporządzenie MGPIB - Dz. U nr 10 z dnia 8 lutego 1995r. z uwzględnieniem zmian wprowadzonych rozporządzeniem MSWIA z dnia 30 września 1997 roku (Dz. U nr 132 z dnia 29 października 1997) oraz normy ( PN-91/B- 02020 „Ochrona cieplna budynków” Wymagania i obliczenia Tablica 8).

**3.3 Strop ostatniej kondygnacji budynku**

- opór przejmowania ciepła 0,10 + 0,10	- 0,200 m <sup>2</sup> K/W
- wełna mineralna luzem (70%) 0,06:0,055 x 0,7	- 0,763 m <sup>2</sup> K/W
- strop żelbetowy 0,16:1,70	- 0,094 m <sup>2</sup> K/W



$$\frac{- \text{tynk } 0,015 : 0,82}{\Sigma R = 1,075 \text{ m}^2 \text{K/W}} \quad - 0,018 \text{ m}^2 \text{K/W}$$

$$U = \frac{1}{\Sigma R} = \frac{1}{1,075} = 0,93 \text{ W/m}^2 \text{K} > 0,30 \text{ W/m}^2 \text{K}$$

Strop ostatniej kondygnacji wymaga ocieplenia.

**3.4 Sprawdzenie współczynnika „U” po ociepleniu** - Strop ostatniej kondygnacji Projektuje zgodnie z Audytem Energetycznym ocieplenie stropu ostatniej kondygnacji materiałem termoizolacyjnym (wełną mineralną granulowaną) grubości min 16cm układanym sposobem pneumatycznym na wierzchu istniejącego ocieplenia stropu w przestrzeni stropodachu.

$$\begin{array}{l} \text{Granulowana wełna mineralna } \lambda_{\text{izol.}} = 0,048 \text{ W/ m}^2 \text{K} \\ \text{z pkt 3.3} = 1,075 \text{ m}^2 \text{K/W} \\ \text{Wełna mineralna } 0,16 : 0,043 = 3,720 \text{ m}^2 \text{K/W} \\ \hline \Sigma R = 4,795 \text{ m}^2 \text{K/W} \end{array}$$

$$U = \frac{1}{4,795} = 0,21 \text{ W/m}^2 \text{K} < 0,30 \text{ W/m}^2 \text{K}$$

Projektowane ocieplenie spełnia wymagania Audytu Energetycznego i „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” rozporządzenie MGPIB - Dz. U nr 10 z dnia 8 lutego 1995r. z uwzględnieniem zmian wprowadzonych rozporządzeniem MSWIA z dnia 30 września 1997 roku (Dz. U nr 132 z dnia 29 października 1997) oraz normy ( PN-91/B- 020020 „ Ochrona cieplna budynków” Wymagania i obliczenia).

### 3.5 Obliczenia możliwości wkrapiania się pary wodnej na wewnętrznej powierzchniach ścian po ociepleniu.

Zgodnie z normą PN-91/B-02020 temperatury na wewnętrznych powierzchniach przegrody oblicza się bez mostków termicznych ze wzoru:

$V_i = t_i - U_o \times (t_i - t_e) \times R_i$ , w którym :

$t_i$  – temp. obliczeniowa powietrza wewn. + 20<sup>0</sup> C

$t_e$  – temp. obliczeniowa powietrza zewn. - 20<sup>0</sup> C

$U_o$  - współczynnik przenikania ciepła W/m<sup>2</sup>K

$R_i$  - opór przejmowania ciepła na wewn. powierzchni przegrody 0,12 m<sup>2</sup>K/W

$U = 0,21 \text{ W/m}^2 \text{K}$

$V_i = 20^0 - 0,021 \times (20^0 + 20^0) \times 0,12 = 19,89^0 \text{ C}$

Ciśnienie cząstkowe pary wodnej w temp.  $t_i = 20^0 \text{C}$  i wilgotności powietrza  $\phi_i = 55\%$  wynosi:

$$P = \phi_i \times P_{ni} : 100 = 2340 \times \frac{55}{100} = 1287 \text{ Pa}$$

odpowiada temu ciśnieniu temp. punktu rosy ( zgodnie z zał. nr 8 PN – 91/B-02020 )

$t_s = 10,7^0 \text{C}$

$V_i = 19,89^0 \text{C} > 10,7^0 \text{C}$

Nie nastąpi zawilgocenie .

Obliczenie wilgotności powietrza przy której nastąpi kondensacja pary wodnej dla

$t_s = V_i = 19,89^0 \text{C}$

odpowiada to  $P_n = 23,10 \text{ Pa}$

$$100 \times 23,10$$

$$p = \frac{\quad}{2340} = 98 \%$$

Kondensacja pary wodnej na ścianie może dopiero nastąpić przy wilgotności względnej powietrza około 98 %.

#### 4. Normy i dokumenty związane z ociepleniem budynku.

PN-91/B-02020	Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne . piaski do zapraw budowlanych.
PN-88/B-30005	Cement portlandzki CP 35 bez dodatków
PN-92/B-85010	Tkaniny szklane
PN-EN 13163:2004/AC:2006	Płyty styropianowe.
BN-75/6753-02	Kit budowlany trwale plastyczny.
Świadectwo ITB nr 530/94	Metoda lekka . Ocieplenie ścian zewnętrznych budynków.
PN-99/B-02025	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo – Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-83/B-02402	Ogrzewnictwo – Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

#### 5. Sposób wykonania ocieplenia budynków.

##### 5.1 Zasady ogólne

Dla ocieplenia ścian zewnętrznych budynku przyjęto metodę „lekką – mokrą” na styropianie polegającą na pokryciu zewnętrznej powierzchni ścian bezspoinową powłoką składającą się z następujących warstw :

- warstwy styropianowe przyklejone za pomocą masy klejącej z dodatkowym zastosowaniem łączników mechanicznych,
- siatki z włókna szklanego , przyklejonej masą klejącą,
- zewnętrznej masy elewacyjnej,

Warstwa styropianu stosowana w tej metodzie stanowi termoizolację , a warstwa ochronna zbrojona siatką z włókna szklanego zapewnia szczelność oraz odporność na uszkodzenia mechaniczne oraz zwiększa wytrzymałość układu na pęknięcia w połączeniach płyt izolacyjnych.

Warstwa elewacyjna stanowi wykończenie układu ocieplającego oraz nadaje elewacji odpowiednie walory estetyczne.

Roboty ocieplenia ścian obejmują następujące etapy :

- prace przygotowawcze,
- naklejenie styropianu i wiercenie otworów na zakładanie łączników mechanicznych
- naklejenie siatki z włókna szklanego,
- wykończenie cienką warstwą tynkarską zewnętrznej elewacji,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich,

Przy ocieplaniu ścian metodą lekką-mokrą należy ściśle przestrzegać szczegółowych wymagań dotyczących podłoża, warunków atmosferycznych, materiałów, sprzętu i technologii wykonania poszczególnych warstw itp.

Od spełnienia tych wymagań , a więc od jakości materiałów i robót zależy trwałość powłoki ocieplającej.

## 5.2 Zakres ocieplenia budynku

- Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami termoizolacyjności przegród budowlanych / pkt 3 / niniejszego opracowania/ oraz opracowanym Audytem Energetycznym przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku płytami styropianowymi grubości 11cm o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda_{izol.} = 0,040\text{W/m}^2\text{K}$  oraz wykonaniem tynków cienkowarstwowych systemowych siloksanowych barwionych w masie systemu **quick-mix**.
- Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami termoizolacyjności przegród budowlanych / pkt 3 / niniejszego opracowania/ oraz opracowanym Audytem energetycznym przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic płytami styropianu ekstrudowanego grubości 11cm o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda_{izol.} = 0,036\text{W/m}^2\text{K}$  oraz wykonaniem tynków mozaikowych.
- Stropu ostatniej kondygnacji materiałem termoizolacyjnym wełną mineralną granulowaną o grubości min. 16cm. Wełna mineralna granulowana o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda_{izol.} = 0,043\text{W/m}^2\text{K}$   
Grubość projektowanej warstwy izolacyjnej stropu ostatniej kondygnacji przyjmuje się co najmniej 16cm. Projektowaną izolację układać sposobem pneumatycznym w przestrzeni poddasza na istniejącej warstwie izolacyjnej, poprzez specjalnie dla tych robót wykonane otwory w płytach stropodachu.
- wymiana okien klatek schodowych na okna PCV jednokomorowe szczelne o współczynniku  $U= 1,3\text{W/m}^2\text{K}$
- wymiana okien piwnic na okna PCV jednokomorowe szczelne o współczynniku  $U= 1,3\text{W/m}^2\text{K}$
- Remont płyt żelbetowych balkonów (np.: z materiałów firmy BASF C.C. Polska Sp. z o.o.)
- Remont wiatrołapów klatek schodowych

## 5.3 Warunki wykonania robót

### 5.3.1 Wymagania techniczne dotyczące podłoża

Podstawowym warunkiem przy stosowaniu omówionej metody jest trwałość podłoża. Podłoże powinno spełniać wymagania gwarantujące odpowiednią przyczepność powłoki ocieplającej do jego powierzchni, a więc:

- dopuszczalne nierówności podłoża  $\pm 6\text{ mm}$ ,
- brak zapyleń i innych zanieczyszczeń ściany,
- stan powietrzno-suchy ściany,

Przed przystąpieniem do robót ocieplających należy zbadać czy przyczepność masy klejącej jest wystarczająca do wykonania warstwy izolacyjnej.

Przygotowanie powierzchni ścian otynkowanych.

Ubytki i nierówności większe niż 10 mm należy wyrównać zaprawą cementową 1:3.

Spoiny mogą pozostawać nie wyrównane. Całą powierzchnię ścian wraz z ościeżami okiennymi i drzwiowymi należy zmyć wodą.

Przyklejanie płyt styropianowych można rozpocząć dopiero po wyschnięciu podłoża.

### 5.3.2 Warunki atmosferyczne

Roboty ocieplające można prowadzić jedynie przy bezdeszczowej pogodzie przy temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$ .

## 5.4 Materiały

Do wykonania ocieplenia ścian zewnętrznych budynku należy stosować następujące materiały spełniające podane niżej wymagania. Każda partia materiałów powinna być

dostarczona na budowę z atestem (certyfikatem) stwierdzającym zgodność z wymaganiami podanymi w p. 5.4.1. – 5.4.6.

Atest ( certyfikat ) powinien być wydany przez uprawnioną jednostkę.

#### **5.4.1. Płyty styropianowe i wełna mineralna granulowana**

Do wykonania warstwy izolacyjnej należy stosować płyty styropianowe rodzaju EPS 70-040 (samogasnące) wg PN-EN 13163:2004/AC:2006 odpowiadające następującym wymaganiom :

- wymiary – nie większe niż 500 x 1000 mm  $\pm 3\%$ , grubość zgodna Audytem Energetycznym i projektem technicznym ocieplenia.
- Styropian o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda_{izol.} = 0,040\text{W/m}^2\text{K}$
- struktura styropianu – zwarta , niedopuszczalne są luźno związane granulki,
- powierzchnia płyt – szorstka, po krojeniu z bloków,
- krawędzie płyt – proste, z ostrymi kantami, bez wyszczerbień i wyłamań,
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniej niż 100kPa dla każdej próbki

Pozostałe wymagania dla płyt styropianowych powinny być zgodne z PN-EN 13163:2004/AC:2006. Płyty styropianowe powinny być sezonowane przed użyciem przez okres co najmniej dwóch miesięcy od wyprodukowania.

- Wełna mineralna granulowana o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda_{izol.} = 0,043\text{W/m}^2\text{K}$

#### **5.4.2 Tkaniny zbrojące ( siatka zbrojąca )**

Do wykonania ocieplenia należy stosować następujące tkaniny zbrojące :

a/ tkaninę z włókna szklanego spełniające następujące wymagania :

- wymiary oczek 3-5 mm w jednym kierunku i 4-7 mm w drugim kierunku ,
- siła zrywająca pasek tkaniny o szerokości 5 cm wzdłuż wążku i osnowy w stanie aklimatyzowanym nie mniejsza niż 125 daN
- tkanina powinna być zaimpregnowana alkaloodporną dyspersją tworzywa sztucznego,
- pozostałe wymagania powinny być zgodne z PN-92/P-85010,

#### **5.4.3. Kleje i masy klejące**

Do przyklejania płyt styropianowych do podłoża oraz do przyklejania tkaniny szklanej lub polipropylenowej do płyt styropianowych należy stosować następujące kleje i masy klejące :

- masę klejącą odpowiadającą wymaganiom Aprobaty Technicznej ITB

#### **5.4.4. Łączniki do mocowania izolacji termicznej do podłoża**

Do mocowania mechanicznego izolacji termicznej do podłoża tj. ścian budynku należy stosować łączniki z trzpieniem metalowym posiadające i odpowiadające wymaganiom Świadectwa ITB dopuszczone do stosowania w budownictwie

#### **5.4.5. Masy tynkarskie**

Do wykonywania wyprawy elewacyjnej przy ociepleniu ścian zewnętrznych budynku metodą lekką należy zastosować tynki **quick-mix** siloksanowe BARANEK ziarno ok. 1,5mm systemu LOBATHERM S.

#### **5.4.6. Kątowniki aluminiowe**

Kątowniki aluminiowe o wymiarach 25 x 25 mm do wzmocnienia naroży przy ościeżach okien, drzwi balkonowych i narożach budynku powinny być wykonane z blachy perforowanej grubości 0,5mm.

### **5.5 Narzędzia i sprzęt**

#### **5.5.1 Podstawowe narzędzia**

Do wykończenia robót ocieplających należy stosować następujące narzędzia :

- szczotki druciane do czyszczenia powierzchni ścian/ ręczne i mechaniczne /
- szpachle i packi / metalowe , drewniane i z tworzywa sztucznego / do nakładania mas klejących i mas tynkarskich ,
- piłki ręczne o drobnych ząbkach lub noże do cięcia płyt styropianowych
- pace drewniane pokryte papierem ściernym do wyrównania powierzchni przyklejonych płyt styropianowych ,
- nożyce krawieckie lub ostrza techniczne do cięcia tkaniny zbrojącej ,
- łaty do sprawdzenia płaskości powierzchni przyklejonych płyt styropianowych ,
- wiertarka udarowo – obrotowa do wiercenia otworów

### **5.5.2 Sprzęt i urządzenia**

Do wykonania robót ocieplających należy stosować następujący sprzęt i urządzenia:

- mieszadła koszykowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki o poj. Ok. 40 – 60 l. Do przygotowania masy klejącej ,
- agregaty tynkarskie lub ręczne pistolety natryskowe z własnym zbiornikiem i sprężarka powietrza do nakładania masy tynkarskiej ,
- urządzenie transportu pionowego ,
- rusztowanie stojakowe stałe lub wiszące ,
- aparaty do zmywania wodą podłoża ściennego ,

## **5.6 Szczegółowy opis technologii wykonywania robót ocieplających**

### **5.6.1 Kolejność wykonywania robót**

Kolejność robót przy wykonywaniu ocieplenia ścian zewnętrznych metodą lekką-moką powinna być następująca :

- prace przygotowawcze / skompletowanie materiałów , sprzętu i urządzeń , montaż rusztowań ,demontaż istniejącego ocieplenia zdjęcie obróbek blacharskich / ,
- sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian ,
- cięcie płyt styropianowych na potrzebne wymiary ,
- przygotowanie masy klejącej ,
- przyklejenie płyt styropianowych ,
- wiercenie otworów i założenie łączników do mocowania styropianu,
- wykonanie warstwy ochronnej na styropianie z masy klejącej, zbrojonej tkaniną szklaną ,
- wykonanie wyprawy elewacyjnej z masy tynkarskiej,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich ,
- demontaż rusztowań i uporządkowanie terenu wokół budynku

### **5.6.2 Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do ocieplenia budynku przygotować materiały oraz narzędzia i sprzęt zgodnie ze specyfikacją podaną w projekcie technicznym. Następnie należy sprawdzić sprzęt zgodnie ze specyfikacją podaną w projekcie technicznym. Następnie należy sprawdzić czy materiały odpowiadają wymaganiom podanym w punkcie 5.4. niniejszego opracowania oraz zmontować rusztowania ramowe i dokonać ich odbioru

#### **. Sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian**

Przed przystąpieniem do ocieplenia ściany należy dokładnie sprawdzić jej powierzchnię, a w razie potrzeby naprawić i wyrównać ubytki , dokładnie oczyścić oraz wykonać próbne przyklejenie próbek styropianu, a następnie należy zdemontować podokienniki, obróbki blacharskie.

Na czas prac należy usunąć wszystkie tablice , uchwyty do flag , haki , anteny i inne elementy znajdujące się na elewacji.

### **5.6.3 Sprawdzenie skuteczności mocowania mechanicznego**

W przypadku mocowania mechanicznego układu ocieplającego do podłoża zaleca się kontrolne sprawdzenie na 4 – 6 próbkach siły wyrywającej łączniki z podłoża przygotowanego do ocieplenia wg zasad określonych w świadectwach ITB dopuszczających dane łączniki do stosowania w budownictwie.

#### **5.6.4 Przygotowanie klejów i mas klejących**

W metodzie „ lekkiej-mokrej” ocieplenia ścian zewnętrznych należy stosować kleje i masy klejące wg pkt. 5.4.3.

Spoiwo należy dokładnie wymieszać przy użyciu wiertarki wolnoobrotowej zgodnie z instrukcją podaną przez producenta.

#### **5.6.5 Przyklejenie płyt styropianowych**

Po sprawdzeniu i przygotowaniu powierzchni ścian wg pkt 5.6.2. i zdjęciu obróbek blacharskich przystępujemy do przyklejenia płyt styropianowych.

Przyklejenie płyt styropianowych należy rozpoczynać od dołu ściany budynku i posuwać się do góry. Płyty styropianowe można przyklejać przy pogodzie bezdeszczowej , temperaturze powietrza nie niższej od 5<sup>0</sup>C i nie wyższej niż 25<sup>0</sup>C.

Do przyklejenia płyt styropianowych można stosować kleje i masy klejące wg pkt.5.4.3.

Masę klejącą należy nakładać na płycie styropianowej na obrzeżach , pasmami o szerokości 3 – 5 cm , a na pozostałej powierzchni plackami o średnicy około 8cm.

Pasma należy nakładać na obwodzie płyty w odległości ok. 3cm od krawędzi.

Na środkowej części płyty należy nałożyć 6 – 10 placków , gdy płyta ma wymiar 500 x 1000mm. Na płytach o mniejszych wymiarach należy nałożyć odpowiednio mniej placków. Po nałożeniu masy klejącej płytę należy bezzwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianych dla niej miejscu i docisnąć przez uderzenie packą drewnianą aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami , co sprawdza się przez przyłożenie łąty drewnianej . Jeżeli masa klejąca wyciśnie się poza obręb płyty trzeba ją usunąć. Niedopuszczalne jest dociskanie przyklejonych płyt po raz drugi , ani uderzenie lub poruszanie płyt. W przypadku niewłaściwego przyklejenia płyty styropianowej należy ją oderwać , zebrać masę klejącą na płytę i docisnąć ją do powierzchni ściany.

Płytę należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi z zachowaniem mijankowego układu spoin. Układ płyt na powierzchni ściany jest pokazany na załączonych rysunkach. Płyty styropianowe należy układać na styk. Niedopuszczalne są szczeliny większe niż 2mm. Szczeliny większe niż 2mm należy wypełnić paskami styropianu. Niedopuszczalne jest istnienie nierówności na powierzchni styropianu większych niż 3 mm , dlatego też w celu wyrównania przyklejonych płyt należy całą powierzchnię przeszlifować packami o długościach ok. 40cm wyłożonymi papierem ściernym. Nie dopuszcza się wypełniania szczelin między płytami styropianowymi oraz wyrównania nierówności na powierzchni styropianu masą klejącą.

#### **5.6.6 Mocowanie płyt styropianowych za pomocą łączników mechanicznych**

Dodatkowe mocowanie płyt styropianowych za pomocą łączników mechanicznych wg pkt. 5.4.4. należy wykonywać zachowując następujące wymagania :

Głębokość wierconych otworów wiertarką udarowo – obrotową z wiertłem z końcówką z węglików spiekanych powinna wynosić min. 60 mm .

Przed wprowadzeniem łącznika w otwór , wiercone otwory powinny być oczyszczone z urobku / przez przedmuchiwanie / .

W te otwory należy wprowadzić łącznik przez jego wbicie w otwór , zwracając uwagę na właściwe dociśnięcie przez przyklejenie płyty.

Następnie w wewnętrzny otwór łącznika należy wbić trzpień rozporowy powodując tym samym trwałe zamocowanie łącznika w podłożu. łączniki mechaniczne stosować w ilości min 6szt/m<sup>2</sup>. Minimalna głębokość zakotwienia łącznika powinna wynosić 50 mm

#### **Przyklejenie tkaniny zbrojącej**

Tkanina zbrojąca do wzmacniania wyprawy elewacyjnej przy ociepleniu ścian budynków metodą lekką powinna odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 5.4.2. Przyklejanie tkaniny zbrojącej na styropianie można rozpocząć nie wcześniej niż po 3 dniach od chwili przyklejania styropianu, przy bezdeszczowej pogodzie i temperaturze powietrza 5 – 25°C.

Do przyklejania tkaniny należy stosować kleje i masy klejące wg 5.4.3. przygotowane zgodnie z p 5.6.5. niniejszego projektu.

Masę klejącą należy nanosić na powierzchnię płyt styropianowych ciągłą warstwę o gr. ok. 3mm, rozpoczynając od góry ściany pasami pionowymi o szerokości tkaniny zbrojącej. Po nałożeniu masy klejącej należy natychmiast przykładając tkaninę rozwijając stopniowo rolę tkaniny w miarę przyklejania i wciskając ją w masę klejącą za pomocą packi stalowej lub drewnianej.

Tkanina powinna być napięta i całkowicie wciśnięta w masę klejącą.

Następnie na powierzchni przyklejonej tkaniny należy nanieść drugą warstwę masy klejącej o gr. ok. 1 mm w celu całkowitego przykrycia tkaniny.

Przy nakładaniu tej warstwy należy całą powierzchnię dokładnie wyrównać. Grubość warstwy klejącej przy pojedynczej tkaninie powinna wynosić nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 6mm. Naklejona tkanina nie powinna wykazywać pofałdowań i winna być równomiernie napięta.

Sąsiednie pasy tkaniny powinny być przyklejone na zakład nie mniejszy niż 50mm w pionie i poziomie zgodnie z rysunkiem.

Szerokość tkaniny powinna być tak dobrana aby było możliwe wyklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej ich głębokości. Narożniki otworów okiennych i drzwiowych powinny być wzmocnione przez przyklejenie bezpośrednio na styropianie kawałków tkaniny o wym. 20 x 30cm jak na rys. szczegółowym Tkanina przyklejona na jednej ścianie nie może być ucięta na krawędzi narożnika lecz należy ją wywinąć na ścianę sąsiednią pasem o szerokości ok. 15cm. W taki sam sposób należy wywinąć tkaninę na ościeża okienne i drzwiowe. W celu zwiększenia odporności warstwy ocieplającej na uszkodzenia mechaniczne na wszystkich narożnikach pionowych budynku oraz na narożnikach ościeży okiennych i drzwi balkonowych na wszystkich kondygnacjach należy przed przyklejeniem tkaniny wkleić perforowane kątowniki wzmacniające zgodnie z rysunkiem szczegółowym

W części parterowej ocieplanych ścian do wysokości parapetu okien parterowych należy zastosować dwie warstwy tkaniny. Obie warstwy należy nakleić na płytach styropianowych w sposób opisany wyżej, przy czym drugą warstwę tkaniny można przykleić po stwardnieniu i przeschnięciu pierwszej warstwy masy klejącej. Łączna grubość warstw z podwójną tkaniną powinna wynosić nie więcej niż 8 mm.

#### **5.6.7 Wykonanie wypraw elewacyjnych z mas tynkarskich**

Wyprawy elewacyjne można wykonywać nie wcześniej niż po 3 dniach od naklejenia tkaniny szklanej lub polipropylenowej na styropianie.

Wykonywanie wypraw elewacyjnych należy prowadzić w temperaturach 5 – 25°C.

Niedopuszczalne jest wykonanie wypraw elewacyjnych w czasie opadów atmosferycznych, silnego wiatru oraz jeżeli jest zapowiadany spadek temp. poniżej 0°C w przeciągu 24 godz.

Przed nałożeniem mas tynkarskich na warstwie zbrojącej z tkaniny należy usunąć wystające włókna na stykach połączeń pasów tkaniny przez ich odcięcie. Do wykonania wypraw elewacyjnych należy stosować masy tynkarskie wg pkt. 5.4.5.

Wykonanie wypraw elewacyjnych należy prowadzić zgodnie z odpowiednimi świadectwem ITB wyszczególnionym w pkt. 5.4.5.

#### **5.6.8 Kolorystyka elewacji**

Wyprawę elewacyjną projektuje się w oparciu o system kolorystyczny „quick-mix” kolekcja kolorów A i B grupa podstawowa. Podział kolorystyczny ścian budynku pokazano na załączonych rysunkach elewacji stanowiących część graficzną niniejszego projektu. Jako strukturę wyprawy elewacyjnej przyjęto BARANEK ziarno 1,5mm.

Kolorystyka pozostałych elementów elewacji budynku jn.:

Ościeża okien i drzwi kolor biały. Stolarka okienna w kolorze białym. Parapety zewnętrzne okien z blachy stalowej ocynkowanej powlekannej grubości 0,55mm w kolorze białym

Kratki wentylacyjne w ścianach zewnętrznych poddasza w kolorze białym (RAL 9002).

Płyty balkonowe, spody, boki i czoła kolor biały.

Balustrady stalowe balkonów (po dokładnym ich oczyszczeniu) malowane farbą olejną w kolorze czarnym.

### **5.6.9. Sposoby ocieplenia ścian w miejscach szczególnych**

#### **1. Ocieplenie ościeży okiennych i drzwiowych**

Do ocieplenia ościeży okiennych i drzwiowych należy stosować płyty styropianowe o grubości nie mniejszej niż 2cm. Szczegół ocieplenia ościeży górnego i bocznych przedstawiono na rysunkach szczegółowych. Ćwierćwałki osłaniające styki ościeżnic z ościeżami usunąć a całą powierzchnię ościeży dokładnie oczyścić z kurzu, łuszczącej się farby i innych zanieczyszczeń. Na powierzchni ościeży górnych i pionowych należy najpierw przykleić pasy tkaniny zbrojonej o szerokości umożliwiającej wywiniecie ich na ocieplenie ościeża zgodnie z załączonym rysunkiem.

Następnie na całej powierzchni ościeży górnych i pionowych należy przykleić płyty styropianowe, które powinny być tak przypięte aby płyty przyklejone na płaszczyźnie ściany przylegały dokładnie do płyt styropianowych ocieplających ościeża.

Jeżeli ościeżnice są mało widoczne spoza węgarów należy przy ościeżnicy ściąć ukośnie płyty styropianowe. Z kolei należy wywinąć i nakleić na styropianie odcinek tkaniny przyklejonej na ościeżu, a następnie nakleić przedłużenie tkaniny z powierzchnią ściany.

Na styku ocieplenia z ościeżnicą okienną należy nałożyć kit elastyczny np. silikonowy.

Ocieplenie ościeży poziomych dolnych najczęściej nie jest możliwe z powodu braku miejsca na przyklejenie styropianu. Dolne ościeże pozostawia się w takim przypadku nieocieplone, ale należy przykleić na nim tkaninę zbrojącą i wykonać podokienniki, które powinny wystawać poza lico ocieplonej ściany nie mniej niż 4,0cm. Na bokach podokienniki powinny być wywiniete na ościeża pionowe pod styropian który w tym miejscu powinien być podcięty, a wyprawa wraz z tkaniną zbrojącą powinna być położona na blachę.

Styki podokienników z ościeżem okiennym należy uszczelnić kitem elastycznym przez położenie go na ościeżnicy i dociśnięcie podokiennikiem w czasie jego przybijania.

**2. Ocieplenie ścian** przy płytach balkonów należy przeprowadzić w sposób przedstawiony na rysunku szczegółowym. Płyty styropianowe przyklejone do ścian powinny przylegać do płyty balkonowej loggii od dołu i góry.

Styropian należy w styku z płytą balkonową szfzować lub wyciąć w nim bruzdę, którą przy przyklejeniu tkaniny zbrojącej trzeba wypełnić kitem elastycznym.

## **6. Dostosowanie istniejącej ślusarki balkonów i remont płyt balkonowych**

**6.1.** Istniejące balustrady balkonów loggii (boczne) należy przystosować do projektowanej zmiany grubości ścian ocieplanych wg załączonego rysunku szczegółowego i opisu poniżej:

- Jeżeli odległość pierwszego płaskownika balustrady bocznej balkonu lub loggii jest mniejsza od 10cm, płaskownik należy przed ociepleniem wyciąć



- Po ociepleniu odległość od lica ściany do pierwszego pręta balustrady nie może być większa niż 10cm.
- Dostosowanie istniejących balustrad balkonowych do grubości ocieplanych ścian oraz mając na uwadze remont płyt żelbetowych balkonów, wykonać poprzez ich demontaż i ponowny montaż

**6.2. Remont balkonów, loggii przeprowadzić w sposób następujący:**

*(dla przykładu z materiałów firmy BASF)*

- Wykonać wyrównanie powierzchni płyt balkonowych i ściany cokołu poprzez szpachlowanie. Do szpachlowania stosować zaprawę naprawczą EMACO NANOCRETE R2. Zaprawę nanosić na zmoczone podłoże. W przypadku wystającego zbrojenia należy je oczyścić z rdzy i nanieść inhibitor korozji NANOKRETE AP i na nie wyschnięty inhibitor korozji nanieść szpachlę zaprawę naprawczą, wyprowadzając jednocześnie czoła i boki płyt balkonowych. Przy wyprowadzaniu krawędzi płyt balkonowych zaleca się zastosowanie listwy PCV z siatką w formie kapinosu odrywającego wodę.
- Po wykonaniu powyższych czynności należy uszczelnić górną powierzchnię płyt balkonowych (loggii) elastycznym szlamem PCISECCORAL 1K o grubości warstwy min. 2mm (tj. 3,5kg/m<sup>2</sup>). Nanoszenie szlamu wykonujemy w dwóch warstwach. Pierwsza gruntująca na zmoczone podłoże pędzlem ławkowcem na zasadzie wtarcia w podłoże. Po wyschnięciu na cokole płyty balkonowej (w tym również pod drzwiami balkonowymi) wkleić taśmę uszczelniającą PCI PECITAPE 120. Po około 4-6godz. nałożyć szlam pacą zębatą 6mmi wygładzić gładką stroną uzyskując grubość izolacji 2-3mm.
- Płytki gresowe mrozoodporne i antypoślizgowe układać na powierzchni płyt balkonowych na kleju elastycznym PrinceColor z301FX metodą pełnego podklejania. Spoiny szerokości 5mm wypełnić spoiną PCI MEGAFUG. Kąt wewnętrzny cokołu przy ścianie uszczelnić poliuretanem dylatacyjnym MASTERFLEX 474. Poliuretan dylatacyjny stosować także przy uszczelnianiu prętów balustrad wchodzących w ocieplenie ścian budynku.
- Na boki i czoła płyt balkonowych po wcześniejszym ich wyprowadzeniu należy nanieść sztywny szlam uszczelniający PCI DICHTSCHLAMME w dwóch warstwach identycznie jak przy uszczelnianiu górnej powierzchni
- Wykonać malowanie uszczelnionych bocznych powierzchni płyt balkonowych farbami silikonowymi w projektowanej kolorystyce ocieplenia budynku.

**7. Wykonanie nowych obróbek blacharskich i kratki wentylacyjnych**

Wykonując nowe obróbki blacharskie (z blachy stalowej ocynkowanej i powlekanej) podokienników i ścian kolankowych należy je dostosować do nowych grubości ścian. Obróbki te powinny wystawać poza lico ściany co najmniej 40mm i powinny być wykonane w taki sposób aby zabezpieczały elewację przed zaciekami wody opadowej. Obróbki należy mocować do kołków drewnianych osadzonych w trakcie przyklejania płyt styropianowych w dokładnie dopasowanych wycięciach w styropianie.

Przy wykonaniu obróbek blacharskich zwraca się poza tym szczególną uwagę, że powinny one być zgodne z normą PN-61/B-10245, a w szczególności z pkt. 2.3.4.

blachy nie należy kłaść bezpośrednio na beton lub tynk cementowy i cementowo-wapienny oraz na materiały zawierające siarkę w związku z tym należy pod blachę położyć jako izolację warstwę papy lub innego materiału izolacyjnego.

Kratki wentylacyjne  $\phi 100\text{mm}$  z siatką stalową ocynkowaną o oczkach 15x15mm zamontować we wszystkich istniejących otworach ścian zewnętrznych poddasza, w celu umożliwienia wentylacji grawitacyjnej przestrzeni poddasza.

Wykonać obróbki blacharskie płyt balkonowych w celu wyeliminowania zacieków wody na elewację budynku.

### **8. Wymagania BHP**

Zespoły montażowe powinny być przeszkolone w zakresie eksploatacji urządzeń transportu i pracy na rusztowaniach .

Pracownicy powinni posiadać stosowne dokumenty uprawniające ich do pracy na wysokości. Z uwagi na wymaganą dokładność robót ociepleniowych zaleca się aby zespoły robocze były przeszkolone zarówno teoretycznie jak i praktycznie w zakresie robót przewidzianych harmonogramem.

W zakresie ochrony i przepisów bhp należy przestrzegać przepisów zawartych w Rozporządzeniu ministra infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U z 19 marca 2003r. Nr 47, poz.401)

### **9. Demontaż rusztowań**

Po wykonaniu wszystkich robót ocieplenia ścian oraz innych robót elewacyjnych należy zdemontować rusztowania . Następnie należy wykonać naprawę pokrycia dachowego w miejscach , gdzie uległo ono zniszczeniu przed, względnie w czasie prowadzenia robót.

### **10. Nadzór techniczny nad robotami**

Ze względu na szczególnie charakter robót ocieplających powinny być one wykonane przez wykwalifikowanych pracowników i pod systematycznym nadzorem technicznym. Warunki te mogą być spełnione w przypadku prowadzenia robót przez przedsiębiorstwo posiadające doświadczenia w zakresie wykonywania robót ocieplających i elewacyjnych.

Niezależnie od stałego nadzoru technicznego prowadzonego przez wykonawcę robót, powinien być prowadzony jednocześnie nadzór inwestorski a w miarę potrzeby autorski.

### **11. Dziennik budowy**

W czasie wykonywania robót ocieplenia ścian, elewacyjnych i innych związanych bezpośrednio z nimi musi być prowadzony dziennik budowy, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

### **12. Odbiór wykonanych robót**

Odbiorem technicznym częściowym przy ociepleniu ścian zewnętrznych budynku należy objąć następujące etapy robót :

- przygotowanie powierzchni ścian ,
- przyklejenie płyt styropianowych
- wykonanie warstwy ochronnej , zbrojonej siatki z włókna szklanego na styropianie
- wykonanie nowych obróbek blacharskich,
- wykonanie wyprawy elewacyjnej.

Odbiór techniczny częściowy polega na sprawdzeniu czy poszczególne etapy robót zostały wykonane zgodnie z technologią wykonywania robót.

Wszystkie roboty powinny być odbierane na poszczególnych ścianach budynku.

Odbioru powinien dokonywać inspektor nadzoru inwestorskiego przy udziale przedstawiciela wykonawcy robót.

Opracował: inż. Jan Siejka