

TEMAT: **TERMOMODERNIZACJA PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH  
BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO**

WRAZ Z DOSTOSOWANIEM KONDYGNACJI PARTERU  
DO POTRZEB OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

OBIEKT: KATEGORIA I

STADIUM: PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA: ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

LOKALIZACJA: 42 – 625 PYRZOWICE  
ul. Wolności 50  
dz. nr 592

obręb 0005 Pyrzowice, k. m. 2  
gmina 241306\_2 Ożarówice

INWESTOR: GMINA OŻAROWICE  
ul. Dworcowa 15  
42-625 OŻAROWICE

ARCHITEKTURA: Lech MAJOWSKI

KONSTRUKCJA: Witold ŚLĄZAK

DATA: kwiecień 2023

## SPIS TREŚCI PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANEGO

### I. ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI OPISOWEJ – str. 1 - 13

- Informacje podstawowe
- Dostępność obiektu dla osób niepełnosprawnych
- Ochrona przeciwpożarowa budynku
- Opis budowlany
- Opis techniczny do nawierzchni utwardzonych
- Opis techniczny instalacji
- Opis techniczny termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku

### II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. nr Z-1 -	Sytuacja – lokalizacja inwestycji	skala 1: 500
- Rys. nr I-1 -	Rzut przyziemia - inwentaryzacja	skala 1: 100
- Rys. nr I-2 -	Rzut piętra - inwentaryzacja	skala 1: 100
- Rys. nr I-3 -	Rzut dachu - inwentaryzacja	skala 1: 100
- Rys. nr I-4 -	Przekrój schematyczny 1-1 - inwentaryzacja	skala 1: 100
- Rys. nr I-5 -	Elewacja zachodnia - inwentaryzacja	skala 1: 100
- Rys. nr I-6 -	Elewacja południowa - inwentaryzacja	skala 1: 100
- Rys. nr I-7 -	Elewacja wschodnia - inwentaryzacja	skala 1: 100
- Rys. nr I-8 -	Elewacja północna - inwentaryzacja	skala 1: 100
- Rys. nr A-1 -	Rzut parteru i nawierzchni dojścia do budynku	skala 1: 100
- Rys. nr A-2 -	Rzut piętra	skala 1: 100
- Rys. nr A-3 -	Rzut dachu	skala 1: 100
- Rys. nr A-4 -	Przekrój schematyczny 1-1	skala 1: 50
- Rys. nr A-5 -	Elewacja zachodnia	skala 1: 100
- Rys. nr A-6 -	Elewacja południowa	skala 1: 100
- Rys. nr A-7 -	Elewacja wschodnia	skala 1: 100
- Rys. nr A-8 -	Elewacja północna	skala 1: 100
- Rys. nr A-9 -	Zestawienie stolarki otworowej do wymiany	skala 1: 100
- Rys. nr A-10 -	Przekroje konstrukcyjne nawierzchni utwardzonych	skala 1: 20
- Rys. nr A-11 -	Szczegóły konstrukcyjne nawierzchni utwardzonych	skala 1: 20
- Rys. nr D-1 -	Detal siatki zbrojącej w rejonie otworów okiennych i drzwiowych,	skala 1:20
- Rys. nr D-2 -	Detal ocieplenia ścian zewnętrznych,	skala 1:10
- Rys. nr D-3 -	Detal ocieplenia ścian w rejonie ościeży pionowych,	skala 1:10
- Rys. nr D-4 -	Detal ocieplenia ścian i narożnika budynku powyżej wys. 2,00 m,	skala 1:10
- Rys. nr D-5 -	Detal ocieplenia ścian i narożnika budynku do wys. 2,00 m,	skala 1:10
- Rys. nr D-6 -	Detal ocieplenia ścian w rejonie ościeży poziomych dolnych,	skala 1:10
- Rys. nr D-7 -	Detal ocieplenia ścian w rejonie ościeży poziomych górnych,	skala 1:10
- Rys. nr D-8 -	Detal ocieplenia ścian w rejonie cokołu,	skala 1:10
- Rys. nr D-9 -	Zasada układania płyt styropianowych i kołkowania,	skala 1:10
- Rys. nr D-10 -	Detal ocieplenia ścian do wysokości 2,00 m - aksonometria,	skala 1:10
- Rys. nr D-11 -	Detal ocieplenia ścian powyżej wysokości 2,00 m - aksonometria,	skala 1:10

### III. ZAŁĄCZNIKI

- Ekspertyza techniczna obiektu
- Uprawnienia projektanta architektury
- Uprawnienia projektanta konstrukcji
- Zaświadczenia izb samorządu zawodowego projektantów
- Mapa zasadnicza, skala 1:500
- Charakterystyka energetyczna inwestycji wraz z analizą porównawczą

## PROJEKT TECHNICZNY

### 1. INFORMACJE PODSTAWOWE

#### 1.1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Celem inwestycji jest:

- kompleksowa termomodernizacja przegród zewnętrznych budynku (ścian i dachu)
- wymiana pokrycia dachu
- utwardzenie nawierzchni dojazdu i powiązanie jej z nawierzchnią utwardzoną działki 164/9
- dostosowanie poziomu parteru budynku dla ruchu osoby niepełnosprawnej
- remont łazienki z przystosowaniem jej dla potrzeb osoby niepełnosprawnej
- demontaż ogrodzenia działki od zachodniej (14 m) oraz od strony południowej (31m)
- rekultywacja terenów biologicznie czynnych od strony zachodniej (przed domem)

#### 1.2. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

##### 1.2.1 STAN ISTNIEJĄCY BUDYNKU

- Istniejący budynek mieszkalny na działce objętej wnioskiem powstał prawdopodobnie w latach 50. ubiegłego wieku. Około 20. lat temu został nadbudowany. W obiekcie znajdują się obecnie dwa mieszkania, jedno na parterze, drugie na piętrze. Mieszkanie na parterze będzie przystosowane dla potrzeb osoby niepełnosprawnej.
- Budynek zrealizowano w konstrukcji tradycyjnej, ławy wylewane i ściany fundamentowe z kamienia łamanego, ściany zewnętrzne z cegły i pustaków ceramicznych na wysokości piętra, dach drewniany, spadzisty, stolarka okienna PCV.

##### 1.2.1.1 STAN TECHNICZNY BUDYNKU

- Na podstawie odkrywki fundamentów stwierdzono wystarczającą nośność istniejących fundamentów, projektowana inwestycja nie spowoduje zwiększenia obciążenia na fundamenty budynku;
- Stan techniczny ścian nośnych w budynku - wykonanych z cegły jest dobry;

##### 1.2.1.2 DANE LICZBOWE STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| • Powierzchnia zabudowy domu:   | 105,81 m <sup>2</sup> |
| • Powierzchnia posadzki do wykonania w holu i łazience:                         | 16,02 m <sup>2</sup>  |
| • Kubatura obiektu:   | 690,00 m <sup>3</sup> |
| • Dach spadzisty, kąt nachylenia połaci dachowej:                               | 18-37 stopni          |
| • Wysokość budynku  | 7,70 m                |
| • Ilość kondygnacji nadziemnych - 2 ( budynek parterowy z poddaszem użytkowym); |                       |

##### 1.2.2. FUNKCJA OBIEKTU

- W obiekcie zlokalizowane są dwa mieszkania. Mieszkanie na piętrze nie jest przedmiotem niniejszego projektu. Mieszkanie na parterze zostanie dostosowane do potrzeb osoby niepełnosprawnej. Dostosowanie łazienki w poziomie parteru dla potrzeb osoby niepełnosprawnej stanowi przedmiot odrębnego opracowania.

#### 1.3. ELEMENTY WYPOSAŻENIA BUDOWLANO INSTALACYJNEGO

- instalacja wodociągowa - istniejąca,
- instalacja elektryczna - istniejąca,
- instalacja wentylacyjna - istniejąca,
- instalacja CWU - poza opracowaniem
- instalacja kanalizacji sanitarnej - poza opracowaniem
- odpady gromadzone stale w pojemnikach i wywożone przez odpowiedni zakład w imieniu gminy,
- źródłem ogrzewania jest paliwo gazowe spalane w kotle gazowym - poza opracowaniem

#### 1.4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OBIEKTU

- Powierzchnia zabudowy domu: 112,70 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia posadzki do wykonania w holu i łazience: 16,02 m<sup>2</sup>
- Kubatura obiektu: 726,00 m<sup>3</sup>
- Dach spadzisty, kąt nachylenia połaci dachowej: 18-37 stopni
- Wysokość budynku 7,70 m
- Ilość kondygnacji nadziemnych - 2 ( budynek parterowy z poddaszem użytkowym);

## 2. DOSTĘPNOŚĆ OBIEKTU DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

- Obiekt objęty opracowaniem będzie przystosowany i dostępny dla osoby niepełnosprawnej w poziomie parteru. Piętro nie będzie dostępne dla osoby niepełnosprawnej.

## 3. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA BUDYNKU

- Powierzchnia zabudowy domu: 112,70 m<sup>2</sup>
- Kubatura obiektu: 726,00 m<sup>3</sup>
- Wysokość budynku 7,70 m – budynek niski
- Odległość od obiektów sąsiadujących na działkach sąsiednich – od strony północnej odległość wyniesie: 8,50 m od najbliższej zabudowy, którą jest budynek mieszkalny, jednorodzinny na sąsiedniej działce. Od strony północnej budynek jest zlokalizowany w granicy działki;
- Odległość najbliższej zabudowy od strony południowej wynosi 8,15 m;
- Ilość kondygnacji przeznaczonych na pobyt osób – 2;
- Budynek zalicza się do kat. ZL IV zagrożenia ludzi;
- Główna konstrukcja nośna, stropy, ścianki działowe, ścianki osłonowe, dachy i konstrukcja nośna dachu należą do elementów budynku NRO;
- Drogi pożarowe – brak. Dojazd do obiektu jest zapewniony od strony drogi dojazdowej;
- Gęstość obciążenia ogniowego występująca w pomieszczeniach nie przekracza wartości progowej 500 MJ/m<sup>2</sup>;
- Zagrożenie wybuchem nie występuje;
- Substancje palne – nie występują;
- Strefy pożarowe – jedna strefa pożarowa;
- Obiekt spełnia warunki klasy D odporności pożarowej;
- Inwestycja nie ogranicza możliwości zabudowy działek sąsiednich, nie projektuje się elementów, mogących spowodować ograniczenia w zabudowie działek sąsiednich inne niż już istniejące;
- Pokrycie dachu budynku będzie w pasie granicznym niepalne, z blachy powlekanej;
- Ocieplenie ściany w granicy północnej działki oraz na długości 100 cm od granicy północnej działki – wełna mineralna twarda o grubości 15 cm, na całej wysokości elewacji w rejonie ocieplenia wełną, pokazanym na rzutach kondygnacji.

## 4. OPIS BUDOWLANY

Budynek zaprojektowany został w konstrukcji tradycyjnej, murowanej, z dachem spadzistym w konstrukcji drewnianej. Budynek posadowiony jest na fundamentach tradycyjnych;

### 4.1. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU

- ściany zewnętrzne SZ1:  $U = 0,191 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- ściany zewnętrzne SZ2:  $U = 0,186 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- dach DO1 / DO2/ DO3:  $U = 0,1426 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- cokół:  $U = 0,495 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- stolarka drzwiowa zewnętrzna:  $U = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- stolarka okienna:  $U = 0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- Przyjęte rozwiązania projektowe spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii;

### 4.2. ZAGADNIENIA IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ PRZEGRÓD

- Nie dotyczy;

### 4.3. FUNDAMENTY I ŚCIANY FUNDAMENTOWE :

- Budynek posadowiony jest na ławach i ścianach fundamentowych;
- Do izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych stosować jedynie środki nie powodujące rozpuszczania styropianu.

#### **SF1 Mur remontowanych ścian fundamentowych:**

- Ściana fundamentowa oczyszczona;
- 2 x Izolacja przeciwwilgociowa;
- Styrodur XPS 100 – 031 gr. 5 cm;
- 2 x siatka na kleju powyżej terenu;
- Folia korkowa pod poziomem terenu / tynk silikonowy wzmocniony na cokole;

#### **4.4. OCIEPLANE ŚCIANY NOŚNE NADZIEMIA**

##### **SZ1 Mury zewnętrzne:**

- Tynk silikonowy;
- Klej elewacyjny;
- Siatka elewacyjna;
- Styropian EPS 70 0033, gr. 15 cm;
- Ściana istniejąca;
- Tynk cementowy;
- Gładź gipsowa;

##### **SZ2 Mury zewnętrzne:**

- Tynk silikonowy;
- Klej elewacyjny;
- Siatka elewacyjna;
- Wełna mineralna twarda, gr. 15 cm;
- Ściana istniejąca;
- Tynk cementowy;
- Gładź gipsowa;

#### **4.5. ŚCIANY DZIAŁOWE**

- Ściany działowe – bez zmian

#### **4.6. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE**

##### **4.6.1 BELKI PREFABRYKOWANE TYPU L-19**

- W poziomie parteru nad czterema otworami drzwiowymi należy wykonać nowe nadproża z belek prefabrykowanych typu L-19. (potrzebnych będzie 6 belek o długości 1,20 m). Otwory drzwiowe są za niskie i za wąskie. Po usunięciu ościeżnic drewnianych szerokość otworów będzie wystarczająca, natomiast wysokość nie będzie wystarczająca, dlatego projektuje się podniesienie otworów o około 15 cm.

#### **4.7. SCHODY**

- Schody na piętro bez zmian;

#### **4.8. STROP**

- Strop (stropodach) istniejący – bez zmian;

#### **4.9. POMIESZCZENIE HOLU I ŁAZIENKI (P = 16,02 M2)**

##### **PG1 posadzki na gruncie w holu:**

- Płytki gresowe;

- Jastrych zbrojony 5 cm;
- Folia paroszczelna;
- Oczyszczone warstwy istniejące;

#### **PG2 posadzki na gruncie w łazience:**

- Płytki gresowe;
- Kompletna warstwowa izolacja systemowa dla pomieszczeń mokrych z taśmami narożnymi;
- Jastrych zbrojony 5 cm;
- Folia paroszczelna;
- Oczyszczone warstwy istniejące;

#### **9.1.1 REMONT POMIESZCZENIA ŁAZIENKI**

- W pomieszczeniu łazienki na poziomie parteru posadzki oraz ściany na całej wysokości pomieszczenia wykonać w systemie pomieszczeń mokrych, stosując odpowiednią chemię budowlaną i taśmy narożne. Posadzka natrysku będzie zlicowana z posadzką łazienki. Stosować w rejonie natrysku spadek dwustronny o nachyleniu 1,5 % i odwodnienie liniowe.
- Montować biały montaż przystosowany dla osoby niepełnosprawnej ( sanitariat i umywalka). Umywalkę zastosować o wymiarach ok. 50 x 50 cm, zapewniając pokazaną w projekcie przestrzeń manewrową dla wózka inwalidzkiego o wymiarach 1,50 m x 1,50 m;
- W rejonie sanitariatu należy mocować systemowe pochwyty sztywne i ruchome;
- Drzwi do pomieszczenia zamontować o wymiarach min. 90 x 200 cm, otwierane na zewnątrz, z kratką nawiewną;
- W pomieszczeniu należy zapewnić wentylację do istniejącego pionu wentylacyjnego;
- Drugi pion (spalinowy) kominowy zarezerwowany jest do podłączenia kotła gazowego;

#### **4.10. STOLARKA OKIENNA, DRZWIOWA I BRAMOWA**

- Okna i drzwi z PCV, profil prosty VEKA, z opisem wymiarów otworów w części rysunkowej. Okna będą rozwieralno – uchylne. Stosować okna o  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- Drzwi zewnętrzne aluminiowe, z opisem wymiarów otworów w części rysunkowej. Będą jednoskrzydłowe, przeszklone szkłem bezpiecznym P4. Stosować drzwi o  $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- Drzwi do pomieszczeń łazienkowych montować z kratką wentylacyjną otwierane na zewnątrz, o przekroju 0,022 m<sup>2</sup>;
- Drzwi do pozostałych pomieszczeń parteru pływające, białe, gładkie, o wymiarach określonych na rzutach i w zestawieniu stolarki;

#### **4.11. DACH**

- Pokrycie dachu z gontu papowego zostanie wymienione na nowe, w kolorze antracytowym. Pas graniczny na szerokości 1,00 m na całej długości granicy pokryty zostanie blachą powleką w kolorze antracytowym.

##### **DO1 dach:**

- Gont papowy w kolorze antracytowym;
- Deskowanie pełne;
- Przestrzeń wentylowana;
- Folia paroprzepuszczalna zbrojona (min 2000 ml/m<sup>2</sup>/db.);
- Krokwie (wg projektu);
- Wełna mineralna 037 gr. 25 cm (dolożenie 10 cm pomiędzy rusztem do 15 cm istniejących);
- Ruszt dwukierunkowy CD/UD
- 2 x Paroizolacja;
- Płyty GKF;

##### **DO2 dach:**

- Gont papowy w kolorze antracytowym;
- Deskowanie pełne;
- Przestrzeń wentylowana;
- Folia paroprzepuszczalna zbrojona (min 2000 ml/m<sup>2</sup>/db.);
- Krokwie (wg projektu);

- Wełna mineralna 037 gr. 25 cm (dołożenie 10 cm pomiędzy rusztem do 15 cm istniejących);
- Przestrzeń nieużytkowa;
- Ruszt dwukierunkowy CD/UD
- 2 x Paroizolacja;
- Płyty GKF;

#### **DO3 dach**

- Blacha powlekana (pas dachu wzdłuż ściany granicznej, o szer. min. 1,00 m);
- Deskowanie pełne;
- Przestrzeń wentylowana;
- Folia paroprzepuszczalna zbrojona (min 2000 ml/m<sup>2</sup>/db.);
- Krokwie (wg projektu);
- Wełna mineralna 037 gr. 25 cm (wymiana na nową);
- Ruszt dwukierunkowy CD/UD
- 2 x Paroizolacja;
- Płyty GKF;

#### **4.12. WENTYLACJA OBIEKTU**

- Budynek wyposażony w wentylację grawitacyjną;

#### **4.13. IZOLACJA WODOOCHRONNA**

- Nad poziomem terenu do wysokości - 0,10 m z zapraw wodoszczelnych np. Optiroc Fix Wodoszczelny;
- Ściany fundamentowe izolować od zewnątrz na całej wysokości środkiem uszczelniającym przeciwwodnie dwukrotnie;
- Na wszystkich stykach izolacji ze styropianem należy stosować jedynie środki nie powodujące rozpuszczenia tych produktów - bez wypełniaczy mineralnych;

#### **4.14. PROJEKTOWANA IZOLACJA TERMICZNA**

- Ocieplenie dachu – wełna mineralna twarda 0037 gr. 25 cm;
- Ocieplenie ścian zewnętrznych parteru SZ1– styropian EPS 70 0033, gr. 15 cm;
- Ocieplenie ścian zewnętrznych parteru w gracy działki i w pasie przygranicznym SZ2 – wełna mineralna, gr. 15 cm;
- Ocieplenie ścian fundamentowych – styrodur XPS 100 – 031 gr. 5 cm;

#### **4.15. KANALIZACJA DESZCZOWA**

- Rury spustowe założyć z blachy tytanowo - cynkowej o średnicy 100 mm, a rynny zakładać o średnicy 150 mm. Sztucer podwieszony z blachy tytanowo – cynkowej.

#### **4.16. RODZAJE INSTALACJI I URZĄDZEŃ**

- Instalacja wodociągowa - woda zimna z zewnętrznej sieci wodociągowej;
- Woda ciepła – podgrzewana kotłem gazowym z zasobnika wody;
- Kanalizacja sanitarna – odprowadzenie ścieków do kanalizacji sanitarnej (bez zmian);
- Centralnego ogrzewania – kocioł gazowy kondensacyjny, z zamkniętą komorą spalania, dwufunkcyjny o mocy 20 kW;
- Instalacja elektryczna – zasilanie w energię elektryczną wg uzyskanych warunków przyłączenia do sieci elektrycznej;
- Wentylacja we wszystkich pomieszczeniach obiektu będzie grawitacyjna;
- Instalacja odgromowa spełniająca wymagania i wytyczne PN-86/E-05003/01– w celu ochrony obiektu przed wyładowaniami atmosferycznymi zaleca się (nie jest konieczna) wykonać instalację odgromową na dachu, wykonaną przewodem Fe Zn O 10 mm. Przewody odprowadzające do złącz kontrolnych będą wykonane przewodem Fe Zn O 10 mm, a od złącz do uziomu płaskownikiem Fe Zn 50 x 8 mm. Uziom otokowy wykonać płaskownikiem Fe Zn 50 x 8 mm ułożonym na głębokości 0,7 m w odległości 1,0 m od fundamentów budynku. Wykonany uziom należy połączyć w ziemi z wszystkimi kanalizacjami wykonanymi z rur stalowych, a złącza kontrolne instalować na wysokości 1,8 m nad poziomem terenu. Wykonać instalację według projektu wykonawczego instalacji odgromowej.
- Do projektu będą wykonane projekty wykonawcze wszystkich wymaganych instalacji branżowych. Po ich wykonaniu należy sporządzić protokoły powykonawcze;

#### 4.16. WYKOŃCZENIE ELEWACJI I KOLORYSTYKA ELEMENTÓW WYKOŃCZENIOWYCH

##### 4.16.1 TECHNOLOGIA WYKOŃCZENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

- zaprawa;
- płyty styropianowe;
- kołki wbijane o średnicy 8 mm i długości 195 mm;
- zaprawa;
- tynk silikatowy (faktura Baranek 1,5 mm);
- farba silikonowa zgodnie z projektem kolorystyki;

##### 4.16.2 KOLORYSTYKA ŚCIAN ELEWACJI

- SZ1 - kolor **RAL 7044** - kolor tynku cementowo – wapiennego;
- SF- kolor **RAL 7043** – cokoły - do wysokości + 0,05 m – kolor antracytowy w ciepłym odcieniu;
- DO1 - kolor **RAL 7043** – blacha powlekana łączona na rąbek stojący i gont papowy;

##### 4.18.3 KOLORYSTYKA ELEMENTÓW WYKOŃCZENIOWYCH

- Obróbki blacharskie dachu wykonać z blachy w kolorze antracytowym - **RAL 7043**;
- Parapety okien wykonać w kolorze antracytowym - **RAL 7043**;
- Drzwi zewnętrzne wykonać w kolorze antracytowym - **RAL 7043**;
- Okna – okleina drewnopodobna jesion jasny;
- Rynny i rury spustowe- **blacha tytanowo – cynkowa** niemalowana, w kolorze naturalnym;
- Kominy - kolor **7043** – blacha powlekana;

#### 5 OPIS NAWIERZCHNI UTWARDZONYCH

Projektuje się nawierzchnię utwardzoną dojazdu, dojścia do budynku. Nawierzchnię wykonać z kostki prostokątnej, gładkiej bez fazy, z betonu grubości 8 cm. Należy wykonać spadki podłużne i poprzeczne w celu bezwzględnego wyeliminowania możliwości tworzenia się na powierzchni kałuż i zastoisk wody na płycie. Spadek podłużny i poprzeczny wynika z rzędnych terenu. Układ kostek betonowych będzie podłużny w stosunku do kierunku projektowanego dojazdu. Woda z nawierzchni utwardzonych odprowadzona będzie na tereny biologicznie czynne w obrębie działki objętej wnioskiem, na trawnik przed domem;

##### 5.1 KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI

Konstrukcja nawierzchni – TYP A

8 cm - warstwa ścieralna z kostki betonowej

5 cm – grys kamienny 2/5

20 cm - kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5mm

30 cm - kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/63 (wzmocnienie istniejącego podłoża gruntowego).

istniejące podłoże gruntowe

Konstrukcja nawierzchni opaski wokół budynku z kruszywa – TYP B

5 – 25 cm – warstwa nawierzchni z kruszywa

##### 5.2 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE W PLANIE I PRZEKROJU PODŁUŻNYM

Nawierzchnie projektowanego odcinka należy dowiązać wysokościowo do istniejącej nawierzchni utwardzonej w sąsiedztwie inwestycji. Wzdłuż dojazdu zaprojektowano miejsca postojowe dla samochodów osobowych o wymiarach 2,50 m x 5,00 m, a dla osób niepełnosprawnych o wymiarach 3,60 x 5,00m.

Dokładną lokalizację poszczególnych elementów wewnętrznego układu nawierzchni należy przyjąć zgodnie z opracowaną częścią rysunkową.

Nawierzchnia dojazdu została zaprojektowana o nawierzchni z kostki betonowej jasno szarej (naturalny kolor betonu) natomiast nawierzchnia miejsc postojowych z kostki betonowej ciemno szarej, w celu optycznego wyróżnienia miejsc postojowych. Pas oddzielający miejsca postojowe wykonać jednym rzędem kostki jasno szarej (naturalny kolor betonu).

Ponadto wokół projektowanego budynku przewiduje się wykonanie nawierzchni warstwą kruszywa gr. min. 5 cm, w formie opaski obwodowej o szerokości 40 cm z obrzeżem z sztywnej taśmy PCV;

Krawędzie zewnętrzne drogi zostały ograniczone za pomocą krawężników drogowych 15x30, wypoziomowanych z wszystkich stron z nawierzchnia utwardzoną (zatopionego). Pozostałe krawędzie nawierzchni zostały ograniczone za pomocą opornika betonowego 12x25 (zatopionego). Szczegółowa lokalizacji oraz szczegóły konstrukcyjne zostały wskazane w części rysunkowej.

Niwelety dojazdu oraz miejsc postojowych zostały zaprojektowane tak, aby umożliwić spływ wody deszczowej na tereny chłonne. Pochylenie podłużne wynika z ukształtowanie terenu, przy nachyleniu poprzecznym 0,5 – 3,0 %.

### 5.3 ODWODNIENIE NAWIERZCHNI UTWARDZONYCH

Odwodnienie projektowanego dojazdu zapewniają spadki podłużne i poprzeczne. Woda opadowa z projektowanej nawierzchni miejsc postojowych zostanie skierowana na sąsiadujące tereny zielone zlokalizowane na działce inwestora. Nawierzchnie utwardzone z nawierzchni ażurowych posiadają chłonną podbudowę i woda z ich rejonów nie przemieszcza się powierzchniowo, czyli wchłania się w miejscu opadu.

### 5.4 SIECI UZBROJENIA TERENU

W sąsiedztwie i rejonie przedmiotowej inwestycji, przebiegają podziemne sieci uzbrojenia terenu. Nie wyklucza się występowania na terenie inwestycji innych sieci i urządzeń kolidujących, niewskazanych na mapie zasadniczej.

W czasie prowadzenia robót należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące instalacje podziemne mogące potencjalnie wchodzić w kolizję z projektowaną konstrukcją utwardzenia nawierzchni.

Przed przystąpieniem do robót należy w miarę możliwości wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania wszystkich sieci.

Wszystkie kolidujące elementy uzbrojenia terenu należy przebudować bądź zabezpieczyć np. rurami ochronnymi, pod nadzorem gestora danej sieci, uzgadniając z nim sposób i zakres robót.

W razie wystąpienia kolizji podczas wykonywania robót ziemnych z istniejącą siecią podziemną, która nie została zlokalizowana i przedstawiona na mapie do celów projektowych, bądź błędnie naniesiona na mapę, należy niezwłocznie powiadomić o tym fakcie odpowiedniego gestora danej sieci, a następnie uzyskać odpowiednie warunki i uzgodnienia dotyczące jej zabezpieczenia bądź przebudowy.

### 5.5 ROBOTY BUDOWLANE NAWIERZCHNI UTWARDZONYCH

Realizacja budowy nawierzchni odbywać się będzie w tradycyjnej technologii przy użyciu powszechnie stosowanego sprzętu budowlanego i materiałów posiadających wszystkie wymagane prawem certyfikaty i dopuszczenia do stosowania. W rejonie sieci roboty wykonywać należy ręcznie, w celu uniknięcia uszkodzenia sieci.

Materiały (prefabrykaty, beton, piasek, itp.) użyte do budowy zjazdu w żaden negatywny sposób nie oddziałują na otoczenie. Roboty budowlane wykonać zgodnie z obowiązującymi normami (PN –S-06102 Drogi Samochodowe, nasypy zgodnie z normą PN-S-02205. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie, sztuką budowlaną i przepisami BHP.

## 6. OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI

Poza zakresem opracowania.

## 7. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU W ZAKRESIE OCIEPLENIA PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU

### 7.1. INFORMACJE OGÓLNE DOTYCZĄCE STANU ISTNIEJĄCEGO

#### 7.1.1 Informacje podstawowe

- Istniejący budynek mieszkalny na działce objętej wnioskiem powstał prawdopodobnie w latach 50. ubiegłego wieku. Około 20. lat temu został nadbudowany. W obiekcie znajdują się obecnie dwa mieszkania, jedno na parterze, drugie na piętrze. Mieszkanie na parterze będzie przystosowane dla potrzeb osoby niepełnosprawnej, co jest przedmiotem opracowania. Budynek zrealizowano w konstrukcji tradycyjnej, ławy wylewane i ściany fundamentowe z kamienia

łamanego, ściany zewnętrzne z cegły i pustaków ceramicznych na wysokości piętra, dach drewniany, spadzisty, stolarka okienna PCV.

#### 7.1.2 Przegrody zewnętrzne budynku

Izolacyjność przegród zewnętrznych budynku wykazuje niedomogi technologii budowlanych:

- współczynniki przenikania ciepła ścian zewnętrznych nie spełniają obecnych wymagań;
- występują niezabezpieczone mostki cieplne;
- niska jakość stolarki okiennej i drzwiowej;

#### 7.1.3 Parametry przegród zewnętrznych budynku

Przegrody zewnętrzne nie spełniają wymogów obowiązujących przepisów techniczno budowlanych.

### 7.2. DANE OGÓLNE

- Powierzchnia zabudowy domu: 112,70 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia posadzki do wykonania w holu i łazience: 16,02 m<sup>2</sup>
- Kubatura obiektu: 726,00 m<sup>3</sup>
- Dach spadzisty, kąt nachylenia połaci dachowej: 18-37 stopni
- Wysokość budynku 7,70 m
- Ilość kondygnacji nadziemnych - 2 ( budynek parterowy z poddaszem użytkowym);

### 7.3. ZASADNICZE ROBOTY BUDOWLANE KONIECZNE DO WYKONANIA

- Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku;
- Docieplenie dachu;
- Wymiana stolarki okiennej budynku;
- Wymiana stolarki zewnętrznej drzwiowej;

### 7.2. OPIS BUDOWLANY

#### 7.2.1. ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH OPRACOWANIEM

- Wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych oraz cokołów do poziomu 0,50 m poniżej terenu;
- Wykonanie docieplenia dachu;
- Wymiana stolarki okiennej;
- Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej;

#### 7.2.2. ZAKRES OPRACOWANIA PROJEKTOWEGO:

7.2.2.1 Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej - na stolarkę o wartości  $U = 1,3$  [W/m<sup>2</sup>K] ;

7.2.2.2 Wymiana stolarki okiennej na stolarkę o wartości  $U = 0,9$  [W/m<sup>2</sup>K];

7.2.2.3 Ocieplenie ścian zewnętrznych parteru i piętra budynku płytami gr. 15 cm z polistyrenu ekspandowanego EPS o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,033$  [W/m<sup>2</sup>K ] metodą lekką moką;

7.2.2.4 Ocieplenie ścian cokołów do poziomu -0,5 m poniżej terenu budynku płytami gr. 5 cm z polistyrenu ekstrudowanego XPS o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,031$  [W/m<sup>2</sup>K ] metodą lekką moką;

7.2.2.5 Ocieplenie ścian zewnętrznych granicznych wełną mineralną gr. 15 cm o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,033$  [W/m<sup>2</sup>K ] metodą lekką moką;

7.2.2.6 Ocieplenie dachu, poprzez wyłożenie od środka dodatkowej warstwy wełny mineralnej o grubości 10 cm (2 x 5 cm) i współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,037$  [W/m<sup>2</sup>K];

7.2.2.7 Roboty rozbiórkowe okien, drzwi, dachu, elementów instalacji odgromowej, obróbek blacharskich, rynien, oświetlenia zewnętrznego, daszków, gontu papowego i innych elementów znajdujących się na elewacjach;

7.2.2.7 Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót ST i SST wykonanymi dla poszczególnych asortymentów robót oraz instrukcjami technologicznym producentów materiałów budowlanych;

7.2.2.8 Montaż nowych obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych z blachy tytanowo - cynkowej, instalacji odgromowej i innych elementów;

### 7.3. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU OCIEPLENIA BUDYNKU

#### 7.3.1 OCIEPLENIE POŁACI DACHOWEJ

##### 7.3.1.1. Informacje ogólne dotyczące stosowanych materiałów

Do realizacji robót dopuszcza się jedynie materiały posiadające aktualną Aprobata Techniczną lub inny dokument dopuszczający materiał do stosowania w budownictwie. Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku wykonać metodą lekką-mokrą zgodnie z instrukcją ITB nr 334/2002 – BSO dotyczącą bezspoinowego systemu ocieplania ścian zewnętrznych budynków, zgodnie z aprobatą techniczną i instrukcjami producenta wybranego systemu oraz niniejszą dokumentacją projektową oraz właściwymi specyfikacjami technicznymi.

##### 7.3.1.2 Ocieplenie połaci dachowej

Zaprojektowano ocieplenie dachu za pomocą wełny mineralnej o grubości warstwy 25 cm i współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,037$  [W/m<sup>2</sup>K]. Ocieplenie dachu należy wykonać metodą tradycyjną, od środka, pozostawiając 15 cm wełny pomiędzy krokiewkami dodając 10 cm wełny (5 cm + 5 cm) pomiędzy dwoma płaszczyznami profili CD/UD. Pomiędzy profilami a płytą GKF założyć folię paroszczelną. Pomiędzy wełną, a strefą przewietrzania pod deskowaniem zakładać folię wysokoparoprzepuszczalną.

### 7.4 WYMIANA STOLARKI OTWOROWEJ I ROBOTY TOWARZYSZĄCE

Przewiduje się wymianę istniejących okien na nowe z PCV o współczynniku  $U = 0,9$  W/m<sup>2</sup>K. – stosować tzw. montaż ciepły (obustronne taśmy). Podziały wszystkich okien montowanych winny odpowiadać tym z zestawienia stolarki okiennej. Podczas montażu okien stosować się do wytycznych producenta. Wymiary stolarki okiennej należy każdorazowo sprawdzić z natury, zestawienie ma charakter orientacyjny i nie może stanowić podstawy dokonania zamówienia wyprodukowania stolarki.

### 7.5 OCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

#### 7.5.1 Ogólne prace przygotowawcze

Wykonać prace związane z demontażem wszelkich elementów istniejących na ścianach zewnętrznych. Należy zdemontować stolarkę otworową przeznaczoną do wymiany w ramach wykonywanych robót budowlanych i zamontować zgodnie z projektem nową. Należy przemuruwać na pełną grubość muru ewentualne zdiagnozowane pęknięcia i zarysowania zewnętrznych ścian istniejących cegłą pełną kl.15 na zaprawie cementowo-wapiennej M-7. W razie stwierdzenia zawilgocenia i odspojenia tynków należy je usunąć, a ubytki zatynkować tynkiem cementowo - wapiennym.

#### 7.5.2 Projektowane rozwiązania techniczne

Ocieplenie ścian zewnętrznych należy przeprowadzić po uprzednim wykonaniu prac przygotowawczych. Należy ocieplić wszystkie ściany zewnętrzne budynku metodą bezspoinową BSO w przyjętym systemie ocieplenia budynków. Ocieplenie należy wykonać na całej wysokości kondygnacji parteru i piętra, montując listwę startową.

Ściany powyżej listwy startowej ocieplić płytami gr. 15 cm z polistyrenu ekspandowanego o parametrach nie gorszych niż :

- produkt zgodny z PN-EN 13163:2009
- wytrzymałość na zginanie  $> 115 \text{ kPa}$
- klasa reakcji na ogień E
- współczynnik przewodzenia ciepła gwarantowany  $\lambda = 0,033$  [W/m<sup>2</sup>K]
- wytrzymałość na rozciąganie  $> 100 \text{ kPa}$

Węgarki okienne oraz balkonowe należy ocieplić styropianem o grubości 3 cm, z dopuszczeniem odstępstw od tej grubości, wynikających z konieczności wyrównania pionów okiennych lub niedokładności powstałych w trakcie montażu istniejących okien.

### 7.5.3. Projektowana kolejność robót

- roboty demontażowe elewacyjne
- roboty przygotowawcze do ocieplenia
- klejenie płyt styropianowych
- kołkowanie płyt styropianowych
- wzmocnienia warstwy ocieplającej ściany
- malowanie podkładem i tynkowanie ścian

### 7.5.4. Opis robót i ogólnych wymagań związanych z ociepleniem ścian zewnętrznych budynku

Styropian przyklejony zostanie do podłoża mineralną zaprawą klejącą i zostanie dodatkowo zamocowany łącznikami mechanicznymi, zgodnie z wytycznymi przyjętego systemu. Podwójna siatka z włókna szklanego o masie nie mniejszej niż 150 g/m<sup>2</sup> zatopiona zostanie w zaprawie klejowej do wysokości 200 cm powyżej poziomu terenu. Powyżej tej wysokości układać siatkę pojedynczą. Warstwa gruntująca pod tynk cienkowarstwowy zostanie wykonana po całkowitym związaniu i wyschnięciu kleju. Kolor podkładu powinien odpowiadać kolorowi nawierzchniowego tynku cienkowarstwowego. Na przygotowanej zgodnie z technologią powierzchni nakładać tynk cienkowarstwowy gr. 1,5 mm krzemianowy w kolorach określonych na rysunkach elewacji o fakturze „baranek”. W rejonie ościeży przy oknach i drzwiach układać styropian gr. 3 cm, pozostałe warstwy wykonać analogicznie, jak na pozostałej części muru. We wklęsłych i wypukłych narożnikach powierzchni ścian zamocować należy listwy narożnikowe, aluminiowe z siatką z włókna. Niektóre szczegóły wykonania robót przedstawiono w części rysunkowej. Przewody instalacji odgromowych i innych prowadzić w rurkach z tworzyw syntetycznych pod powierzchnią styropianu.

### 7.5.5 Roboty przygotowawcze

- oczyszczenie z pyłu i kurzu za pomocą miotły lub szczotki sprężonego powietrza lub wody pod ciśnieniem;
- skucie luźnych powłok malarskich i tynków zewnętrznych;
- brud, sadzę, tłuszcz etc. należy zmyć wodą pod ciśnieniem z ewentualnym dodatkiem detergentów;
- nierówności podłoża i ubytki o głębokości 0,5 – 1,5 cm należy przed ociepleniem wyrównać zaprawą naprawczą. Ubytki głębsze należy uzupełnić tynkiem cementowo – wapiennym. Całość należy zagruntować.

### 7.5.6 Klejenie płyt styropianowych

Zaprawę klejącą należy układać na płyty styropianowe metodą pasmowo – punktową, czyli na obrzeżach płyt nakładać pasmo kleju szerokości ok. 5 cm, w odległości około 3 cm od krawędzi płyty. Poza tym należy na płytę nakładać placki kleju o średnicy około 10 cm w ilości 6 sztuk. Płyty układać należy na styk a ewentualne szpary powstałe w trakcie prac należy uzupełnić tylko i wyłącznie styropianem.

### 7.5.7 Kołkowanie

Projekt zakłada kołkowanie płyt styropianowych, czyli wbijanie kołków o średnicy 8 mm i długości 195 mm. Możliwe jest stosowanie wyłącznie łączników dopuszczonych do stosowania w budownictwie oprobata ITB. Kołki należy układać w strefach narożnikowych, czyli w odległości 1,5 m od krawędzi ścian zewnętrznych budynku w ilości 10 sztuk/m<sup>2</sup>. Na pozostałych płaszczyznach kołkować w ilości 4 kołki/m<sup>2</sup>. Kołkowanie pokazano w części rysunkowej opracowania.

### 7.5.8 Przygotowanie nawierzchni ocieplającej do tynkowania

Warstwę ocieplającą ścianę zewnętrzną należy wzmocnić siatką zbrojeniową z włókna szklanego zatopioną w zaprawie klejowej przyjętego systemu. W obrębie parteru siatkę należy nakładać podwójnie. Wszystkie narożniki budynku winny być zabezpieczone kątownikiem aluminiowym z siatką.

### 7.5.9 Projektowane warstwy ocieplenia ścian zewnętrznych budynku

- zaprawa klejowa;
- płyty styropianowe EPS  $\lambda = 0,033$  oraz płyty styropianowe XPS  $\lambda = 0,031$ ;
- kołki wbijane o średnicy 8 mm i długości 215 mm;
- zaprawa klejowa z zatopioną systemową siatką wzmacniającą z włókien szklanych;
- systemowa farba podkładowa i tynk mineralny (faktura Baranek 1,5 mm);
- farba silikonowa podwójnie malowana zgodnie z projektem kolorystyki;

#### 7.5.10 Elementy budynku nie podlegające ociepleniu

- ściany fundamentowe poniżej 0,5 m od poziomemu terenu;

#### 7.5.11 Prace wykończeniowe

Projektuje się całkowitą wymianę obróbek blacharskich w budynku. Projektuje się wykonanie obróbek blacharskich krawędzi dachu, parapetów i innych elementów wymagających takich obróbek. Wszystkie obróbki blacharskie wykonać z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,70 mm, powlekanej farbami poliwinylowymi w kolorze RAL 7043, zgodnie z P.N.- 61/B-10245. Powierzchnie ścian kominów wentylacyjnych nad dachem obłożyć blachą powlekana w kolorze dachu i obróbek blacharskich. Wszystkie parapety wykonać należy z pojedynczych arkuszy blach stalowych, ocynkowanych, grubości 0,7 mm, malowanych w kolorze grafitowym RAL 7043. Wygięcie narożników winno być wykonane pomiędzy węgarkiem istniejącym, a projektowaną warstwą ocieplenia.

#### 7.6 PROJEKTOWANA KOLORYSTYKA I WYKOŃCZENIE ŚCIAN BUDYNKU

Nawierzchnie tynkować tynkiem silikonowym barwionym w masie, zgodnie z projektem kolorystyki.

- W kolorze S 1502-R (wg kolornika Sigma Colour System), czyli szaro – piaskowym tynkować ściany wszystkich elewacji;
- Stolarka drzwiowa aluminiowa, w kolorze antracytowym: RAL 7043.
- Stolarka okienna PCV, w kolorze okleina jasny jesion;
- Obróbki blacharskie ścian, dachu, parapetów, pściany szczytowej, pasa granicznego 1,00 m z blachy powlekanej w kolorze antracytowym: kolor RAL 7043.

#### 7.7 CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI

Rodzaj inwestycji nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. – w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. z 2004 r. Nr 527, poz. 2573 z późniejszymi zmianami).

#### 7.8 WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE MATERIAŁÓW ZWIĄZANYCH Z OCIEPLENIEM BUDYNKU

polistyrenu ekspandowany EPS winien mieć parametry nie gorsze niż :

- produkt zgodny z PN-EN 13163:2009
- wytrzymałość na zginanie  $> 115 \text{ kPa}$
- klasa reakcji na ogień E
- współczynnik przewodzenia ciepła gwarantowany odpowiednio  $\lambda = 0,033 \text{ [W/m}^2\text{K]}$
- wytrzymałość na rozciąganie  $> 100 \text{ kPa}$

polistyren ekstrudowany XPS winien mieć parametry nie gorsze niż :

- gęstość zastosowanego styropianu  $> 30 \text{ kg/m}^3$
- zamkniętość komórkowa  $> 95\%$
- współczynnik przewodzenia ciepła gwarantowany  $\lambda < 0,031 \text{ [W/m}^2\text{K]}$
- podciąganie kapilarne = 0
- absorpcja wody przy długiej dyfuzji: WD (V)  $< 3\%$
- odporność na cykle zamrożenia i odmrożenia : FT2
- klasa reakcji na ogień E
- moduł elastyczności  $12 \text{ N/mm}^2$
- Produkt zgodny z PN-EN 13164.

siatka z włókna szklanego na elewacje winna mieć parametry nie gorsze niż :

- Gramatura 150
- Rozmiar oczek 4 x 4
- Zastosowanie – system ociepleń elewacji

siatka z włókna szklanego na cokoły winna mieć parametry nie gorsze niż :

- Gramatura 330
- Rozmiar oczek 12 x 9
- Zastosowanie – system ociepleń cokołów

zaprawa naprawcza winna mieć parametry nie gorsze niż :

- Przyczepność powierzchni naprawianej dla zapraw konstrukcyjnych 1,5 MPa
- Przyczepność powierzchni naprawianej dla zapraw pozostałych 0,7 MPa
- Norma wyrobu PN - EN 1542
- Szorstkość podłoża na powierzchniach poziomych wg normy wyrobu PN - EN 1766
- Czystość prętów – PN – EN ISO 8501-1
- Badania odbiorcze rozwarstwień - PN – EN 12504-1
- Badania odbiorcze przyczepności - PN – EN 1504-10

zaprawa klejowa do płyt styropianowych i siatki z włókna szklanego winna mieć parametry nie gorsze niż :

- Gęstość nasypowa 1560 kg/m<sup>3</sup>
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu 6,8 MPa
- Przyczepność 0,25 MPa
- Wysoka paroprzepuszczalność
- Kasa reakcji na ogień NRO
- Wypełniacze: kwarcowe i wapienne

tynk silikonowy powinien posiadać następujące cechy :

- Paroprzepuszczalność V2;
- Uziarnienie 1,5 mm;
- Gęstość 1,8 kg/dm<sup>3</sup>;
- Współczynnik przewodzenia ciepła 0,7 W/mK;
- Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej 40 – 60;
- Nasiąkliwość < 0,1 kg/m<sup>2</sup> x h 0,5
- Struktura – baranek;