



ZAKŁAD USŁUG PROJEKTOWYCH "BUDROM" s.c.  
Stanisław Romanowski & Andrzej Romanowski  
14-500 Braniewo, Pl.Piłsudskiego 2 skr.poczt.82  
tel./fax (55) 243-28-86  
e-mail : [budrom@el.onet.pl](mailto:budrom@el.onet.pl) NIP 582-00-07-541  
Konto : BGŻ s.a. Braniewo nr 26 2030 0045 1110 0000 0090 0670

- \* projektowanie
- \* wycena nieruchomości
- \* opinie techniczne
- \* nadzór inwestorski
- \* kosztorysowanie

data opracowania:

zleceniodawca:

Braniewo, marzec 2010 r.

wg zlec. z dnia; 30. 12. 2009 r.

**SPÓŁDZIELNIA  
MIESZKANIOWA  
„ZATOKA” w Braniewie  
ul. J. Matejki 9, 14-500 Braniewo**

## **PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**

**Obiekt: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY**

**Adres: ul. Elbląska Nr 18B, 14-500 Braniewo**

**Investor: S.M.L-W „ZATOKA” w Braniewie**



***Budynek mieszkalny wielorodzinny  
2-:-4 – kondygnacyjny + poddasze  
mieszkalne, 5 – klatkowy***

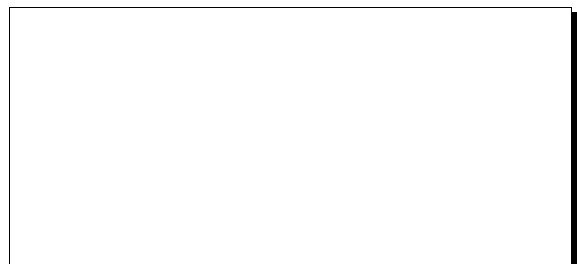
***Zakres remontu;***

- *remont dachu z wymianą pokrycia z eternitu na blachodachówkę,*
- *termomodernizacja, docieplenie przegród zewnętrznych,*
- *remont i malowanie klatek schodowych.*

autorzy opracowania:

**inż. Stanisław Romanowski**

pieczęć firmy:



## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### CZĘŚĆ I OPIS TECHNICZNY

|       |  |          |
|-------|--|----------|
| 1.    | Dane ogólne.   | str. 3.  |
| 2.    | Podstawa i cel opracowania.  | str. 3.  |
| 3.    | Lokalizacja budynku.   | str. 3.  |
| 4.    | Charakterystyka techniczna budynku.  | str. 4.  |
| 5.    | Opinia o stanie technicznym elementów budynku<br>oraz wytyczne dla projektowanego remontu. | str. 5.  |
| 6.    | Wymiana pokrycia dachu z eternitu<br>na blachodachówkę.                                    | str. 6.  |
| 6.1   | Rozbiórka i utylizacja pokr.z płyt azbesto-cement.   | str. 6.  |
| 6.2.  | Remont i przystosowanie konstrukcji dachu,<br>pokrycie dachu blachodachówką                | str. 7.  |
| 6.3.  | Remont obróbek blacharskich.   | str. 7.  |
| 7.    | Projektowane roboty termomodernizacyjne  | str. 7.  |
| 7.1.  | Docieplenie ścian nadziemia i piwnic   | str. 8.  |
| 7.2.  | Wykon. izol.p.w. i termoizolacji ścian piwnic.   | str. 8.  |
| 7.3.  | Docieplenie stropów ostatniej kondygnacji,<br>połąci dachowych i wystawek dachowych.       | str. 8.  |
| 7.4.  | Wymiana okien na klatkach schodowych.  | str. 9.  |
| 8.    | Roboty pomocnicze.   | str. 9.  |
| 8.1.  | Tynk cienko-powłokowy na elewacji.   | str. 9.  |
| 8.2.. | Remont instalacji odgromowej.  | str. 9.  |
| 9.    | Remont i malowanie klatek schodowych.  | str. 10. |
| 10.   | Uwagi wykonawcze.  | str. 10. |
| 11.   | Oświadczenie projektanta.  | str. 10. |

### CZĘŚĆ II RYSUNKI

|      |  |       |
|------|--|-------|
| 1.   | Plan sytuacyjny.                                   | 1:500 |
| 2.   | Rzut parteru                                       | 1:200 |
| 3.   | Rzut piętra, kondygnacja powtarzalna.              | 1:200 |
| 4.   | Rzut dachu   | 1:200 |
| 5.   | Przekrój budynku                                   | 1:100 |
| 6.   | Elewacje; półn.-wschodnia, półn.– zachodnia        | 1:200 |
| 6-K. | Elewacje półn-wsch, półn-zach.- kolorystyka.       | 1:200 |
| 7.   | Elewacje; połudn-zachodnia, połudn.– wschodnia     | 1:200 |
| 7-K. | Elewacje; połudn-zach., połudn-wsch.- kolorystyka. | 1:200 |
| 8.   | Rzut konstrukcji dachu                             | 1:200 |
| 9.   | Rzut konstrukcji dachu – segment A.                | 1:100 |

### CZĘŚĆ III ZAŁĄCZNIKI

|    |  |               |
|----|--|---------------|
| 1. | Informacja dotycząca bezp.i ochrony zdrowia.                                       | str. 11 – 13. |
| 2. | Rozbiórka i utylizacja wyrobów azbestowych<br>- w świetle obowiązujących przepisów | str. 14 – 20. |
| 3. | Warunki termiczne przegród zewnętrznych  | str. 21 – 28. |
| 4. | Termomodernizacja – ocieplenie ścian<br>zewnętrznych – technologia „Kreisler”.     | str. 29 – 32. |
| 5. | Uzgodnienia.   |               |
| 6. | Uprawnienia projektanta.   |               |

## **OPIS TECHNICZNY**

### **do projektu wymiany pokrycia dachu i termomodernizacji budynku**

#### **1. Dane ogólne:**

Obiekt : Budynek mieszkalny 2-:-4 kondygnacyjny+poddasze mieszk., 5-klatkowy.  
Adres : Ul. Jana Matejki Nr 18B, 14-500 Braniewo.  
Inwestor : Spółdzielnia Mieszkaniowa „ZATOKA” w Braniewie,  
14-500 Braniewo, ul. Jana Matejki 9.  
Jednostka projektowa: Zakład Usług Projektowych "BUDROM"sc.  
14-500 Braniewo, Pl. Piłsudskiego 2.

#### **2. Podstawa i cel opracowania.**

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie S.M.L-W „ZATOKA” w Braniewie.  
Opracowanie wykonano w oparciu o następujące materiały:

- wizja lokalna - wyniki oględzin.
- projekt architekt. konstrukcyjny budynku - BPBW w Gdańsku, - 1984r.
- Audyt Energetyczny Budynku - 2008r, Jacek Gębski, Olsztyn, Mickiewicza 17/11.
- uzgodnienia z Inwestorem.
- obowiązujące normy, warunki techniczne i przepisy.

Niniejsze opracowanie, tj. projekt budowlany i wykonawczy, obejmuje roboty remontowo - budowlane w zakresie:

- wymiana pokrycia dachu z eternitu na blachodachówkę;
  - rozbiórka pokrycia z płyt azbesto -cementowych i ich utylizacja,
  - remont i przystosowanie konstrukcji dachowej do pokrycia blachodachówką,
  - pokrycie dachu blachodachówką, wymiana obróbek blacharskich.
- termomodernizacja – docieplenie przegród zewnętrznych;
  - docieplenie ścian zewnętrznych nadziemia i piwnic,
  - docieplenie stropów, poddasza i dachu,
  - wymiana okien na klatkach schodowych,
- roboty towarzyszące;
  - tynki cienkowarstwowe na elewacji, okładziny cokołu z płytek klinkierowych,
  - remont powierzchni kominów ponad dachem, czapek kominowych,
  - remont i dostosowanie instalacji odgromowej.

#### **3. Lokalizacja budynku.**

Budynek mieszkalny wielorodzinny przewidziany do remontu w zakresie wymiany pokrycia dachu z eternitu na blachodachówkę, docieplenie przegród zewnętrznych oraz remont klatek schodowych, jest zlokalizowany na terenie osiedla mieszkalnego „Matejki - Elbląska”, położonego w północno -zachodniej części miasta Braniewa, ograniczonego ulicami; Elbląska, Plac Grunwaldu, Aleja Wojska Polskiego.

Teren osiedla jest uzbrojony w sieci;

- sieć elektryczna zasilana kablowo z osiedlowej stacji transformatorowej,
- sieć wodociągowa zasilana z miejskiej sieci wodociągowej,
- sieć kanalizacji sanitarnej i deszczowej włączona do sieci miejskiej,
- sieć telefoniczna TPsa i Dialog,
- sieć telewizji kablowej, sieć internetowa.

Dojazd bezpośredni z ulicy Elbląskiej oraz z wewnętrznej (osiedlowej) ulicy J.Matejki. Drogi dojazdowe i wewnętrzne, utwardzone betonem i asfaltem, parkingi przydomowe - betonem lub żwirem. Chodniki i dojścia do budynków z płytek chodnikowych betonowych.

#### 4. Charakterystyka techniczna budynku.

Jest to budynek mieszkalny składający się z 5 sekcji z klatką schodową każdy. Poszczególne sekcje posiadają różne ilości kondygnacji od 2-ch do 4-ch. Wszystkie sekcje posiadają dachy strome o konstrukcji drewnianej, pokryte płytami falistymi, azbestowo - cementowymi kolorowymi. Budynek zawiera 40 lokali mieszkalnych o różnych wielkościach i typach od M-2 do M-5. Poddasza budynku wykorzystano w całości na mieszkania. Budynek całkowicie podpiwniczony, w piwnicy znajdują się piwnice lokatorskie, pomieszczenia na wózki, pralnie, suszarnie, w.c. przy pralniach, przyłącza i rozdzielnia c.o.

Maksymalna ilość kondygnacji nadziemnych wynosi 4 plus poddasze mieszkalne (sekcja D). Trzy (sekcje B, C, E) posiadają 3 kondygnacje nadziemne plus poddasze mieszkalne, jedna (sekcja A) posiada 2 kondygnacje nadziemne plus poddasze mieszkalne.

##### Parametry techniczne budynku:

|                                       |                       |                                  |                  |
|---------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------|
|                                       | całość                | segm.3-klatkowy;                 | segm.2-klatkowy. |
| Długość frontu                        | = 59,01m              | = 44,19m                         | = 14,82m         |
| Szerokość - podstawowa                | = 37,90m              | = 11,50m                         | = 11,50m         |
| - z dobud. w parterze                 |                       | = 11,50 + 2,98m                  | = 11,50 + 3,32m  |
| Wysokość kalenicy - (2 kondygnacyjny) | = 7,20 + 6,30 m npt.  |                                  |                  |
| - (3 kondygnacyjny)                   | = 10,00 + 6,30 m npt. |                                  |                  |
| - (4 kondygnacyjny)                   | = 12,80 + 6,30 m npt. |                                  |                  |
| <b>Powierzchnia zabudowy.</b>         | Pz. =                 | 933,8 m <sup>2</sup>             |                  |
| <b>Kubatura budynku.</b>              | V =                   | 12 305,0 m <sup>3</sup>          |                  |
| <b>Powierzchnia netto.</b>            | Pn =                  | 3 392,4 m <sup>2</sup>           |                  |
| <b>Powierzchnia usługowa piwnic.</b>  | Pu =                  | 672,1 m <sup>2</sup>             |                  |
| <b>Powierzchnia ruchu.</b>            | Pr =                  | 338,7 m <sup>2</sup>             |                  |
| <b>Pow. użytkowa mieszkań.</b>        | Pu =                  | 2381,6 m <sup>2</sup>            |                  |
| <b>Ilość lokali mieszkalnych.</b>     | 40 szt. w tym:        | 2*M-2 + 15*M-3 + 20*M-4 + 3*M-5. |                  |

Budynek zrealizowany w technologii uprzemysłowionej, oparty na systemie GRM-83.

Budynek załamany w planie, posiada kształt litery „L”. Składa się z 5-ciu sekcji od A do E różniących się ilością kondygnacji, przesuniętych względem siebie w rzucie poziomym o wielkość modułarną 120cm i zróżnicowanych parami pod względem układu ścian poprzecznych.

Układ konstrukcyjny nośny poprzeczny. Rozpiętości modułarne ścian poprzecznych wynosi: 3,0m, 3,6m, 4,5m, 4,8m, 5,4m, 6,0m,

Ściany wypełniające podłużne zewnętrzne – warstwowe, grubość konstrukcji - 30,0cm + tynk (warstwy od zewnątrz: tynk zewnętrzny cement -wapiennej, gazobeton 12,0cm + styropian 6,0cm + gazobeton 12,0cm, tynk wewnętrzny).

Ściany zewnętrzne nośne – warstwowe, grubość konstrukcji - 27,0cm + tynk (tynk cementowo -wapiennej, płyta żelbetowa 15,0cm + styropian 6,0cm + płyta żelbetowa 6,0cm, faktura zewnętrzna). Ścianki działowe; - piwnice – z cegły pełnej grubości 12cm na zaprawie cement -wapiennej,

- piwnice lokatorskie – z cegły silikatowej grubości 12cm na zaprawie cement-wapiennej do wysokości 1,0m, powyżej ażurowe grubości 6,5cm ,
- pomieszczenia mieszkalne – z cegły dziurawki grubości 6,5cm na zaprawie cement -wapiennej,

Stropy między-kondygnacyjne wykonane z płyt prefabrykowanych żelbetowych kanałowych, grubości 24,0cm o rozpiętości od 3,00m do 6,00m wg systemu GRM-83.

Klatki schodowe – prefabrykowane elementy wg systemu GRM-83, biegi płytowe oparte na spocznikach i belkach spocznikowych.

Trzony kominowe – przewody wentylacyjne prefabrykowane dwu- i trzyotworowe wg systemu GRM-83, ustawiane na fundamencie, omurowane powyżej stropu nad ostatnią kondygnacją cegłą pełną grub. 6,5cm, zakończone czapką betonową.

Wszystkie sekcje posiadają dachy strome o konstrukcji drewnianej, o pochyleniu 45°. Układ krokwiowy, trójkątny. Krokwie (63/160mm) stanowią belki jednoprzęsłowe wolnopodparte w rozstawie do 1,0m, w miejscach worków śniegowych rozstaw 0,7-0,75m. Krokwie oparto na murłatach drewnianych opartych na płytach nadprożowych, nad poddaszem na żebrach wylewanych.

Dachy główne oraz daszki wystawek dachowych, pokryte płytami falistymi, azbestowo - cementowymi kolorowymi na deskowaniu pełnym pokrytym papą.

**Elementy wykończenia i wyposażenia budynku:**

- podłogi: - piwnice – posadzki betonowe,
  - klatki schodowe wiatrołapy – lastrico szlifowane,
  - pomieszczenia mieszkalne – wykładzina PCW, tekstylna, panele,
  - łazienki – lastrico szlifowane, terakota.
- tynki wewnętrzne na ścianach i sufitach, cementowo - wapienne, gładkie,
- stolarka okienna – okna drewniane zespolone – aktualnie w części lokali mieszkalnych wymieniono na okna z kształtowników PCV z szybami warstwowymi,
- stolarka drzwiowa – drzwi wewnętrzne drewniane płytowe pełne i szklone,
- kuchnie wyposażone w kuchenki; gazowe na gaz butlowy – propan-butan lub elektryczne 4-ro palnikowe,
- cokół budynku z płytek ceramicznych,
- opaska z płyt chodnikowych betonowych na podsypce piaskowej,

**Izolacje cieplne:**

- ściany zewnętrzne konstr. – pł.żelbet.15cm + styropian 6cm + pł.żelbet. 6cm.
- ściany zewnętrzne wypełn. – gazobeton 12cm + styropian 6cm + gazobeton 12cm.
- strop nad piwnicą – 2 x płyta pilśniowa porowata gr. 1,25mm,  
w łazienkach i w.c. - styropian 2 cm,
- strop nad poddaszem, nad klatką schodową – wełna mineralna 10,0cm,

**Budynek wyposażony w instalację:**

- instalację zimnej i ciepłej wody zasilaną z sieci miejskiej,
- instalację kanalizacji sanitarnej i deszczowej włączoną do sieci miejskiej,
- instalację gazową - kuchnie gazowe na gaz z butli,
- wentylację grawitacyjną
- centralne ogrzewanie zasilane z kotłowni miejskiej poprzez grupowy węzeł cieplny,
- instalację elektryczną, sygnalizacyjną dzwonekową, oraz piorunochronną,
- instalację telewizji kablowej „VECTRA”, antenę zbiorczą RTV.
- instalację telefoniczną „TP S.A” oraz „DIALOG”,
- instalację teleinformatyczną.

**5. Opinia o stanie technicznym elementów budynku oraz wytyczne dla projektowanego remontu.**

Budynek oddany do użytku w 1989 roku, pobudowany w systemie wielkiej płyty ( system GRM-76/80), posadowiony na fundamentach płaskich, żelbetowych.

Budynek jest w stanie technicznym dobrym, konstrukcja budynku stabilna i bezpieczna, utrzymany w stanie dobrym.

Warunki termiczne przegród budowlanych uzyskują wyniki zgodne z założeniami projektu, jednak nie odpowiadają aktualnie obowiązującym warunkom technicznym dla przegród zewnętrznych oraz oczekiwaniom właścicieli budynku. Podnosi to koszty eksploatacji, w szczególności koszty ogrzewania budynku. Z powyższego względu właściciel budynku postanowił wykonać termomodernizację budynku. Zakres termomodernizacji winien objąć docieplenie wszystkich przegród zewnętrznych, w tym docieplenie ścian, stropodachu, stropu piwnic lub ścian piwnic oraz wymiany okien na klatkach schodowych.

Okna w lokalach mieszkalnych, drewniane zespolone, w dużej części lokali zostały wymienione na okna z kształtowników PCV i szyb warstwowych (o podwyższonej wartości cieplnej) przez użytkowników (właścicieli) poszczególnych lokali mieszkalnych. Część tych wymienionych okien, nie spełnia wymaganych warunków cieplnych, bowiem dla obniżenia kosztu wymiany, zastosowano kształtowniki o niskich parametrach.

Dach budynku jest pokryty płytami azbestowo - cementowymi, które w nieodpowiednich warunkach technicznych nie są obojętne dla zdrowia człowieka. Zmiana pokrycia wynika też z konieczności realizacji Ustawy z dnia 19 czerwca 1997r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. Nr 101, poz. 628. z późn. zmianami), oraz świadomości o szkodliwości

azbestu dla zdrowia i życia ludzkiego. Proponuje się wymianę pokrycia dachu, z płyt azbestowo - cementowych na blachodachówkę.

Niniejsze opracowanie, tj. projekt budowlany i wykonawczy, obejmuje roboty remontowo - budowlane w zakresie; wymiany pokrycia dachu, docieplenia przegród zewnętrznych oraz robót towarzyszących i pomocniczych:

- wymiana pokrycia dachu; - z eternitu na blachodachówkę;
  - rozbiórka pokrycia z płyt azbestowo - cementowych i ich utylizacja,
  - remont i przystosowanie konstrukcji dachowej do pokrycia blachodachówką,
  - pokrycie dachu blachodachówką, wymiana obróbek blacharskich.
- termomodernizacja – docieplenie przegród zewnętrznych;
  - docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna i piwnic,
  - docieplenie stropów, poddasza i dachu,
  - wymiana okien na klatkach schodowych,
- roboty towarzyszące i pomocnicze;
  - tynki cienkowarstwowe na elewacji, okładziny cokołu z płytek klinkierowych,
  - remont powierzchni kominów ponad dachem, czapek kominowych,
  - remont i dostosowanie instalacji ogromowej.

## **6. Wymiana pokrycia dachu, z eternitu na blachodachówkę.**

### **6.1. Rozbiórka pokrycia z eternitu i jego utylizacja.**

Rozbiórka pokryć azbestowo - cementowych powinna być przeprowadzona zgodnie z opublikowaną - w rozporządzeniu ministra gospodarki z dnia 14.08.1998 r. (Dz. U. nr 138, poz. 895) w sprawie wytwarzania odpadów niebezpiecznych zawierających azbest - procedurą usuwania wyrobów zawierających azbest.

Realizację rozbiórki pokryć azbestowo - cementowych, należy zlecić koncesjonowanej firmie, która otrzymała zgodę na wytwarzanie odpadów niebezpiecznych.

Z wybraną firmą podpisujemy umowę na zdjęcie płyt azbestowo - cementowych i przewiezienie ich do miejsca, w którym zostaną utylizowane.

W umowie należy podać:

- termin rozbiórki oraz do kogo będzie należał obowiązek powiadomienia terenowego organu nadzoru budowlanego o zamiarze demontażu,
- powierzchnię dachu i przypuszczalną ilość powstałych podczas rozbiórki odpadów,
- należność za rozbiórkę i utylizację płyt,
- miejsce utylizacji odpadów,
- numer decyzji zezwalającej na działalność firmy w zakresie wytwarzania odpadów niebezpiecznych,
- deklarację wykonawcy o przeprowadzeniu prac zgodnie - z rozporządzeniem ministra gospodarki oraz z zachowaniem przepisów bhp i Prawa budowlanego.

#### **Warunki prowadzenia rozbiórki pokrycia dachu z płyt azbestowo -cementowych:**

- a/. Teren rozbiórki powinien być czytelnie oznakowany napisem ostrzegawczym.
- b/. Płyty azbestowo - cementowe należy usuwać w całości, nie wolno ich rozbijać, odłamywać ani zrzucić z dachu.
- c/. Podczas prac, płyty z azbestem trzeba zwilżać wodą lub lepiej wodą z dodatkiem środka wiążącego włókna.
- d/. Zaraz po zdjęciu każda płyta powinna być pakowana w szczelne i oznakowane foliowe opakowania.
- e/. Z dachu płyty należy zdejmować ręcznie; używanie kosza zsykowego, lin lub zrzucanie ich jest zabronione.
- f/. Po wykonaniu rozbiórki firma powinna dostarczyć inwestorowi:
  - oświadczenie o przeprowadzeniu prac zgodnie z właściwymi przepisami technicznymi i sanitarnymi,
  - wynik pomiarów stężenia azbestu w powietrzu, gdy powierzchnia dachu jest większa niż 500 m<sup>2</sup>

## **6.2. Remont i przystosowanie konstrukcji dachu, pokrycie blachodachówką.**

Projektuje się wymianę pokrycia dachu na budynku mieszkalnym, z płyt azbestowo - cementowych na blachodachówkę.

Aktualnie wszystkie sekcje budynku posiadają dachy strome o konstrukcji drewnianej. Dachy główne budynku, daszki wystawek dachowych oraz daszki ganków wejściowych, są pokryte płytami falistymi, azbestowo -cementowymi kolorowymi na pełnym deskowaniu pokrytym papą asfaltową.

Konstrukcja dachu jest bardzo oszczędna i przystosowana do lekkiego pokrycia z elementów o dużych płaszczyznach. Po analizie konstrukcji i obliczeniach sprawdzających istniejącej konstrukcji drewnianej, stwierdza się że istniejąca konstrukcja jest w dobrym stanie technicznym oraz posiada dostateczną nośność dla pokrycia dachu blachodachówką.

Pozostałe elementy dachu jak poszycie dachu deskami i pokrycie papą należy sprawdzić, elementy uszkodzone wymienić. Przewiduje się do wymiany do 30% poszycia deskami oraz ułożenie nowej papy (lub folii dachowej) na całej powierzchni dachu. Łacenie dachu należy wymienić oraz dostosować do potrzeb zastosowanej blachodachówki, łaty w rozstawie od 35 do 45cm, na całej powierzchni dachu. Ponadto połączenia dachowe, w miejscu styku z mieszkaniami na poddaszu oraz nad klatkami schodowymi, wymagają docieplenia.

Dach należy uzbroić w niezbędne elementy jak; wyłazy dachowe (po jednym w każdym segmencie), ławeczki kominarskie - dachowe dla obsługi kominów (po dwie w każdym segmencie), drabinki przeciwśniegowe mocowane do specjalnych kształtek pokrycia dachowego, krawędzie szczytów dachu wyłożone specjalnymi obróbkami - kształtkami, elementy wentylacyjne nawiewne w okapie dachu oraz wywiewne w kalenicy dachu.

Obróbki blacharskie dachu, kominów, rynny i rury spustowe, pasy nadrynnowe z blachy stalowej powlekaniej.

**UWAGA !!** Wszystkie elementy drewniane, konstrukcji dachowej, istniejące oraz nowo-wbudowane należy dokładnie zabezpieczyć preparatami solnymi (ekologicznymi) przed korozją biologiczną i przeciwogniowo /Ogniochron, Fobos M-2 -barwiony/ do granicy trudno zapalności.

## **6.3. Remont, wymiana obróbek blacharskich.**

Przy zmianie pokrycia dachu poprzedzonego modernizacją konstrukcji oraz równoległym dociepleniem ścian zewnętrznych, zachodzi potrzeba wymiany obróbek blacharskich dostosowanych do nowych warunków. Wobec powyższego projektuje się wykonanie nowych obróbek; rynny dachowe, pasy nadrynnowe, obróbki wystawek dachowych, kominów. Obróbki wykonać z blachy stalowej powlekaniej.

## **7. Projektowane roboty termo -modernizacyjne.**

Warunki termiczne zewnętrznych przegród budowlanych nie odpowiadają aktualnie obowiązującym warunkom technicznym oraz oczekiwaniom właściciela budynku.

Optymalny zakres wykonania termo -modernizacji winien obejmować wykonanie docieplenia przegród zewnętrznych, w tym docieplenie ścian zewnętrznych nadziemia, stropu piwnic lub ścian piwnic, stropów poddasza, połączeń dachowych w obrębie mieszkań na poddaszu, ścianek wystawek dachowych, wymiany okien na klatkach schodowych oraz wykonanie niezbędnych robót towarzyszących.

Roboty towarzyszące w niezbędnym zakresie to:

- tynki zewnętrzne cienkowarstwowe na elewacji ścian docieplonych w kolorystyce zgodnej z uzgodnioną w projekcie,
- remont powierzchni kominów ponad dachem, czapek kominowych,
- obłożenie cokołu płytkami klinkierowymi w kolorze naturalnej ceramiki,
- izolacja hydrotechniczną smołowa i termiczna ze styropianu, ścian piwnic, zabezpieczona folią kubełkową,
- wymiana rynien, rur spustowych i wszystkich obróbek blacharskich,
- wymiana instalacji odgromowej, zbadanie jej skuteczności,
- odbudowa opaski odwadniającej, studzienek przyokiennych.

### 7.1. Docieplenie ścian zewnętrznych, nadziemia i piwnic.

Ściany zewnętrzne konstrukcyjne (szczytowe) – warstwowe grub. 27cm + tynk (tynk cementowo - wapienny, płyta żelbetowa 15cm + styropian 6cm + płyta żelbetowa 6cm, faktura zewnętrzna). Ściany zewnętrzne osłonowe (boczne) – warstwowe grub. 30cm + tynk (tynk cement. - wapienny, gazobeton 12cm + styropian 6cm + gazobeton 12cm, faktura zewnętrzna).

Ściany piwniczne (wszystkie) grubości 30cm + tynk (tynk cem-wap., płyta żelbetowa 15cm+ żebra 15cm, okładzina zewnętrzna z płytek ceramicznych).

Do ocieplenia ścian zewnętrznych przyjęto bezspoinowy system ocieplania BSO. System ocieplenia ścian zewnętrznych budynków BSO, przeznaczony jest do ocieplenia ścian metodą lekką-mokrą, zarówno budynków istniejących, jak i nowo wznoszonych. Zastosować można tylko systemy ocieplenia, które posiadają aprobatę Techniczną ITB.

Warstwę izolacji termicznej stanowią płyty styropianowe odmiany EPS-100-038. Wykonanie ocieplenia polega na przyklejeniu (z mocowaniem mechanicznym na kołki do 4 - 6szt/m<sup>2</sup>) płyt styropianowych do powierzchni ścian, wykonaniu na nich ochronnej „warstwy zbrojonej” i wykończeniu powierzchni szlachetnym tynkiem cienkowarstwowym.

#### **Przyjęto docieplenie ścian styropianem EPS-100-038,**

- ściany konstrukcyjne (szczytowe) - grubość styropianu 12cm,
- ściany osłonowe (boczne) – grubość styropianu 15cm.
- ściany piwnic – grubość styropianu 10cm,

Zgodnie z zaleceniem inwestora, proponuje się przyjęcie jednego z producentów materiałów na ocieplenie stosujących system ocieplenia BSO, firmy „KREISEL”, podstawowe elementy technologii podane przez firmę, załączono w Załączniku Nr.4. do projektu.

Zaproponowane rozwiązanie należy traktować jako przykład na określenie podstawowych, minimalnych wymagań i oczekiwań inwestora. Projekt dopuszcza użycie materiałów równoważnych, pod warunkiem, że zagwarantują one uzyskanie parametrów technicznych, jakościowych i eksploatacyjnych nie gorszych od założonych w dokumentacji.

### 7.2. Wykonanie izolacji termicznej i przeciwwilgociowej ścian piwnic.

Budynek całkowicie podpiwniczony, piwnice zagłębione na 1,10-1,20m, ponad terenem wystają na 1,30-1,40m. Ściany piwniczne (wszystkie) grubości 30cm + tynk (tynk cement-wap., płyta żelbetowa 15cm+ żebra 15cm, okładzina zewnętrzna z płytek ceramicznych). Tak zimna konstrukcja ścian piwnicznych, w okresie chłodu powoduje oziębienie piwnic i stropu nad piwnicą. Rozpatrywano docieplenie stropu piwnicznego od spodu lub docieplenie ścian piwnic. Po analizie warunków technicznych, zrezygnowano z izolacji termicznej stropu a zdecydowano na docieplenie ścian piwnic.

Przed przystąpieniem do docieplenia, należy rozebrać opaskę odwadniającą, odkopać ściany piwnic, szczotką stalową dokładnie oczyścić fugi, usunąć wszystkie luźne części, wykonać nowe fugi, naprawić ewentualne pęknięcia i dziury zaprawą murarską, następnie wykonać hydroizolację przez dwukrotne smarowanie.

Po wykonaniu hydroizolacji należy przystąpić do ocieplenia ścian piwnicznych styropianem grubości 10cm, następnie jego zabezpieczenie folią kubełkową na wysokości od fundamentów do poziomu terenu. Powyżej poziomu terenu (cokół budynku), wyłożyć płytkami klinkierowymi.

Po wykonaniu izolacji i ociepleniu ścian piwnic, wykopy należy zasypać gruntem a następnie wykonać opaskę odwadniającą, odbudować studzienki przy oknach piwnicznych. Opaskę wykonać z płytek lub kostki betonowej na podbudowie z betonu, ze spadkiem 3 :- 5% w kierunku od budynku.

### 7.3. Docieplenie stropów ostatnich kondygnacji, poddasza i wystawek dachowych.

Stropy nad poddaszem (poziome) składają się z płyty żelbetowej kanałowej grubości 24cm, ocieplenia z wełny mineralnej grubości do 10cm. Przyjęto docieplenie stropów przez ułożenie warstwy **styropianu grubości 15cm.**

Stropy nad ostatnią kondygnacją (przestrzenie przy okapach dachu) składają się z płyty żelbetowej kanałowej grubości 24cm, ocieplenia z płyty pilśniowej miękkiej grubości 2cm i wełny mineralnej grubości 5cm. Przyjęto docieplenie wolnych przestrzeni pod okapem przez ułożenie warstwy **styropianu grubości 18cm.**

Połącze dachowe na wysokości mieszkań na poddaszu składają się z konstrukcji drewnianej



obitej deskami i docieplone wełną mineralną grubości 10cm. Przyjęto docieplenie połaci dachowych **wełną mineralną grubości 12cm.**

Docieplenie wykonać na powierzchni istniejącej obudowy, po zdemontowaniu eternitu dla wymiany na blachodachówkę. Wełnę należy układać na paroizolacji z folii, z góry wełnę przykryć folią paroprzepuszczalną.

Wystawki dachowe na poddaszu składają się z konstrukcji drewnianej obitej deskami i docieplone wełną mineralną grubości 10,0cm. Przyjęto docieplenie ścianek wystawek **wełną mineralną grubości 8,0cm.**

Docieplenie wykonać po stronie zewnętrznej. Na ruszcie z łąt drewnianych w rozstawie do 60cm, ułożyć wełną mineralną na paroizolacji z folii, następnie osłonić folią paroprzepuszczalną. Docieplenie zabudować klepką z listew PCV (siding) w układzie poziomym. Obróbki blacharskie wystawek dachowych, koszy, wykonać z blachy stalowej powlekanej w kolorze blachodachówki.

#### **7.4. Wymiana stolarki okiennej na kłatkach schodowych.**

Projektuje się wymianę stolarki okiennej na kłatkach schodowych. Istniejące okna drewniane wymienić na okna PCV z profili wielokomorowych.

Wymagania do stolarki okiennej:

- Ramiaki okien z profili pięciokomorowych, o wsp. przenikania ciepła  $U \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- Szyby winny posiadać wsp. przenikania ciepła  $U \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- Okna winny posiadać atest PZH,
- Pakiet szybowy 4-16-4 powinien posiadać atest Instytutu Ceramiki i Szkła,
- Profile okienne i pakiety szybowe powinny być trwale nacechowane.

Przy wymianie okien, należy zachować wielkość i kształt okien, dopasowany do istniejącego kształtu otworu okiennego. Przy wymianie okna należy równolegle wymienić zewnętrzny parapet blaszany, dostosowany do ocieplonej ściany. Zamontować parapety zewnętrzne z blachy powlekanej, w kolorze obróbek zewnętrznych.

### **8. Roboty towarzyszące i pomocnicze.**

#### **8.1. Tynk cienko -powłokowy i okładziny na elewacji.**

Ściany zewnętrzne po dociepleniu, należy pokryć wyprawą cienko -powłokową z tynku mineralnego wykonanego ręcznie jako tynk dekoracyjny ciągnięty według kolorystyki uzgodnionej w projekcie. Powierzchnie kominów ponad dachem, oczyścić, uzupełnić ewentualne ubytki w okładzinie płaszczyzn i nakrywach kominowych, następnie pokryć wyprawą cienko - powłokową w kolorystyce uzgodnionej w projekcie.

Cokoły (ściany piwnic - ponad terenem, poniżej podłogi parteru) po dociepleniu wykończyć licówką z płytek klinkierowych w kolorystyce uzgodnionej w projekcie. Ściany piwnic poniżej terenu, po dociepleniu, zabezpieczyć folią kubełkową.

Okładziny cementowe na kominach, ponad dachem budynku oraz czapki kominowe, należy wyremontować a następnie pokryć tynkiem cienkowarstwowym mineralnym, jak na elewacji.

#### **Kolorystyka elewacji:**

- cokół budynku; - płytki klinkierowe w kolorze czerwonym (kolor ceglasty naturalny z przebarwieniami)
- ściany podstawowe budynku, kominy, krawędzie balkonów; - tynk cienkowarstwowo, kolor biały, lekko stłumiony (w/g wzornika “WEBER,TERRANOWA”-100 C ),
- ściany klatek schodowych, przybudówek; - tynk cienkowarstwowo, kolor beżowy, (w/g wzornika “WEBER,TERRANOWA”-165 C ),
- ściany wnek balkonowych; - tynk cienkowarstwowo, kolor beżowy, (w/g wzornika “WEBER,TERRANOWA”-140 C ),
- pokrycie dachu; - blachodachówka w kolorze czerwonym (kolor ceglasty naturalny),
- rynny, rury spustowe obróbki; - blacha powlekana w kolorze szarostalowym,
- obróbki blacharskie na dachu - blacha powlekana w kolorze czerwonym (jak dachówka),
- stolarka; okna – kolor biały, drzwi – kolor brązowy.

## **8.2. Remont instalacji odgromowej.**

Podczas wymiany pokrycia dachu z eternitu na blachodachówkę zachodzi potrzeba całkowitej rozbiórki istniejącego pokrycia oraz zmian w konstrukcji dachu. Przy tych robotach niezbędny jest demontaż instalacji odgromowej. Po wykonaniu nowego pokrycia dachu i dociepleniu ścian zewnętrznych, należy całą instalację odgromową odtworzyć a następnie połączyć z elementami nowego pokrycia dachu. Generalnie instalacja odgromowa wymaga całkowitego odtworzenia a następnie połączenia z elementami pokrycia dachu, obróbek dachowych a następnie włączenia do istniejącego uziemienia.

Wszystkie wsporniki instalacji odgromowej na dachu należy wymienić na nowe. Jeżeli istniejące zwody nie mieszczą się nad projektowanym ociepleniem, wszystkie uchwyty należy przedłużyć lub zwody pionowe instalacji odgromowej umieścić w rurkach winidurowych prowadzonych pod warstwą izolacji termicznej. W tym wypadku na zwodach należy zamontować puszki kontrolne na złącza (dostępne z zewnątrz), w ilości odpowiedniej dla liczby zwodów pionowych.

Po ponownym zmontowaniu instalacji należy wykonać pomiary instalacji odgromowej. Wartość uziemienia winna być mniejsza niż 10 Ohm.

## **9. Remont i malowanie klatek schodowych.**

Klatki schodowe wymagają renowacji powłok tynkarskich, w szczególności po wymianie okien. Projektuje się wykonanie gładzi gipsowych wyrównawczych oraz malowanie ścian i biegów schodowych farbą emulsyjną, lamperie do wysokości 1.50m powłoka zmywalną. Kolorystyka i rodzaj farby (powłoki) do uzgodnienia z inwestorem.

## **10. Zalecenia wykonawcze.**

Podczas wykonywania robót budowlanych należy bezwzględnie przestrzegać danych technicznych zawartych w projekcie technicznym, specyfikacji technicznej wykonania robót budowlanych oraz stosować się do zalecanych norm budowlanych oraz wymaganych warunków technicznych wykonywania robót budowlanych.

Wszystkie zastosowane materiały budowlane powinny posiadać niezbędne atesty i świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Prace budowlane winien prowadzić Kierownik Budowy z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi, przy wykonywaniu robót budowlanych należy przestrzegać obowiązujące przepisy i warunki bhp.

## **11. Oświadczenie projektanta**

Zgodnie z artykułem 20. ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. Ust. z 2003r. Nr 207, poz.2016, z późniejszymi zmianami), oraz Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o zmianie Ustawy „Prawo Budowlane” (Dz.U. nr 93 poz. 888, art. 20 ust 4), niniejszym oświadczam, że opracowany przeze mnie projekt budowlany na wymianę pokrycia dachu z eternitu na blachodachówkę oraz roboty termo modernizacji w budynku mieszkalnym, położonym w Braniewie przy ul. Elbląskiej Nr 18B, dla Spółdzielni Mieszkaniowej „ZATOKA” w Braniewie, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Braniewo, marzec 2010 r.

opracował: -----  
inż. Stanisław Romanowski

## ZAŁĄCZNIK Nr. 1.

### INFORMACJA dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### I. Strona tytułowa:

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa „ZATOKA” w Braniewie.  
Adres obiektu: 14-500 Braniewo, ul. Elbląska Nr 18B.  
Autor projektu: Zakład Usług Projektowych „BUDROM”sc. w Braniewie.

#### II. Część opisowa:

##### 1. Akty prawne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. z 2000 r. Nr 26, poz. 313 z późniejszymi zmianami).

##### 2. Zakres zadanie budowlanego.

Zadanie obejmuje roboty remontowo - budowlane budynku mieszkalnego, w zakresie zmiany pokrycia dachu z eternitu na blachodachówkę oraz termomodernizacji tzn. docieplenia przegród zewnętrznych.

##### 3. Kolejność elementów w realizacji zadania.

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie rusztowań,
- demontaż pokrycia z płyt eternitu i ich utylizacja,
- przystosowanie konstrukcji dachu oraz pokrycie blachodachówką,
- wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych nadziemia,
- wykonanie docieplenia stropu poddasza, połaci i wystawek dachowych,
- wykonanie docieplenia ścian piwnic,
- wykonanie wymiany okien na kłatkach schodowych,
- wykonanie tynków cienkowarstwowych na elewacji,
- remont instalacji odgromowej,
- rozbiórka rusztowań,
- uporządkowanie terenu budowy.

##### 4. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Prace remontowo - budowlane realizowane w funkcjonującym budynku, budynek zamieszkały. Wymaga to zwiększonych środków ostrożności, pod względem bezpieczeństwa mieszkańców dorosłych a w szczególności dzieci..

## **5. Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Zaplecze magazynowe budowy i socjalne pracowników winno być zorganizowane w ten sposób aby nie kolidowało z potrzebami mieszkańców. W szczególności należy zabezpieczyć wejście do budynku oraz drogi ruchu mieszkańców i pracowników.

## **6. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.**

Podczas realizacji robót remontowo - budowlanych mogą wystąpić czynniki niebezpieczne, szkodliwe lub uciążliwe dla pracowników:

- przemieszczające się maszyny i urządzenia techniczne,
- przemieszczające się surowce i materiały,
- położenie stanowiska na poziomie różnym od otoczenia (na wysokości),
- prąd elektryczny o napięciu do 1 kV,
- ekspozycja na zmienne czynniki atmosferyczne.

Potencjalne czynniki niebezpieczne, szkodliwe lub uciążliwe mogące się ujawnić podczas wykonywania następujących czynności:

- przy poruszaniu się po terenie budowy,
- przy ręcznych lub zmechanizowanych pracach transportowych,
- podczas obsługi maszyn i urządzeń technicznych,
- przy pracy narzędziami ręcznymi i zmechanizowanymi,

## **7. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót.**

Strefy niebezpieczne, w których mogą występować źródła zagrożeń, zostaną ogrodzone białoczerwoną taśmą na wysokości 1,50m nad powierzchnią terenu oraz oznakowane tablicami ostrzegawczymi i znakami przewidzianymi w Polskich Normach.

Wydzielona strefa dla prac na wysokości będzie wynosiła nie mniej niż 1/10 z której mogą spadać materiały lub przedmioty, jednak nie mniej niż 6,0m.

## **8. Metodyka instruktażu stanowiskowego na placu budowy.**

Przed przystąpieniem do prac remontowo - budowlanych lub instalacyjnych, kierownik budowy albo brygadzysta przygotowuje plan prowadzenia robót, zapoznaje z nim podległych pracowników oraz udziela instruktażu o sposobach bezpiecznego wykonania zaplanowanych prac na poszczególnych etapach.

Instruktaż stanowiskowy winie określić: - imienny przydział prac, kolejność wykonywania zadań, wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu poszczególnych czynności.

Przy wykonywaniu prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia, obowiązują instrukcje BHP wydawane pracownikom do stałego korzystania.

- ogólna instrukcja BHP przy wykonywaniu prac na wysokości,
- instrukcja eksploatacji urządzeń i instalacji na placu budowy,
- ogólna instrukcja zasad bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń i instalacji elektrycznych,
- instrukcja BHP przy posługiwaniu się elektronarzędziami,
- pierwsza pomoc w nagłych wypadkach,

Na postanowieniach zawartych w tych instrukcjach oparty jest program instruktażu udzielanego przez kierownika budowy lub brygadzystę w miejscu prowadzenia robót budowlano -montażowych i instalacyjnych. Instruktaż uwzględnia także zasady bezpiecznego wykonywania ręcznych prac transportowych oraz prac w wykopach.

Instruktaż stanowiskowy należy zakończyć sprawdzianem wiadomości i umiejętności z zakresu wykonywania prac, zgodnie z przepisami i zasadami BHP. Prowadzący instruktaż dopuszcza pracowników do samodzielnego wykonywania prac na stanowisku, po potwierdzeniu przez pracownika przeprowadzenia instruktażu na piśmie.

Fakt przeprowadzenia instruktażu stanowiskowego Kierownik Budowy odnotowuje w Dzienniku Budowy.

## **9. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń.**

W razie gdy warunki pracy stwarzają bezpośrednie zagrożenia dla zdrowia lub życia pracownika albo gdy wykonywana przez niego praca grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom, pracownik powstrzymuje się od wykonywania pracy oraz natychmiast zawiadamia o tym fakcie przełożonego.

Kierownik Budowy lub brygadzysta ma obowiązek niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia stwierdzonego zagrożenia.

Informację o wystąpieniu stanu zagrożenia należy przekazać głosem, ustalonym sygnałem dźwiękowym lub środkami łączności, w które są wyposażeni pracownicy.

Przed rozpoczęciem robót pracownicy są informowani o usytuowaniu apteczki pierwszej pomocy oraz o osobie wyznaczonej do udzielenia tej pomocy w razie wypadku.

## **10. Środki ochrony indywidualnej.**

Odpowiednio do rodzaju i poziomu zagrożeń, pracownicy są wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz informowani o sposobach posługiwania się nimi. Środki ochrony indywidualnej spełniają wymagania dotyczące oceny zgodności określone w obowiązujących przepisach, podlegają specjalistycznym okresowym przeglądom oraz są odpowiednio konserwowane i przechowywane.

## **11. Nadzór nad pracami szczególnie niebezpiecznymi.**

Prace przy obsłudze sprzętu transportowego:

Wykaz maszyn przewidzianych przy realizacji prac na budowie:

- samochód dostawczy.

Ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy:

W trakcie podnoszenia elementów budowlanych, należy zapewnić zrozumiałą dla pracowników sygnalizację ostrzegawczą i alarmową.

## **12. Profilaktyczne środki techniczne i organizacyjne w strefie zagrożenia.**

Wydzielenie i oznakowanie stref niebezpiecznych wokół miejsca prowadzenia prac na wysokości. Montaż daszków ochronnych nad przejściami, dojazdami, gdzie może wystąpić zagrożenie spadającymi przedmiotami.

Ponadto, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 roku (Dz. U. Nr 47, poz.401) który ustala zasady bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy robotach budowlano-montażowych i rozbiórkowych, między innymi należy:

- wykonawca robót ma obowiązek opracowania instrukcji bezpiecznego wykonywania robót budowlanych i zaznajomienia z nią pracowników przed dopuszczeniem ich do wykonania robót.

- inwestor ma obowiązek zawiadomić właściwego inspektora pracy o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych na siedem dni przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki, jeżeli wykonanie robót będzie trwać dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie wymaga zatrudnienia co najmniej 20 osób, albo planowany zakres robót przekracza 500 osobo-dni.

Braniewo, marzec 2010 r.

opracował : .....  
inż. Stanisław Romanowski

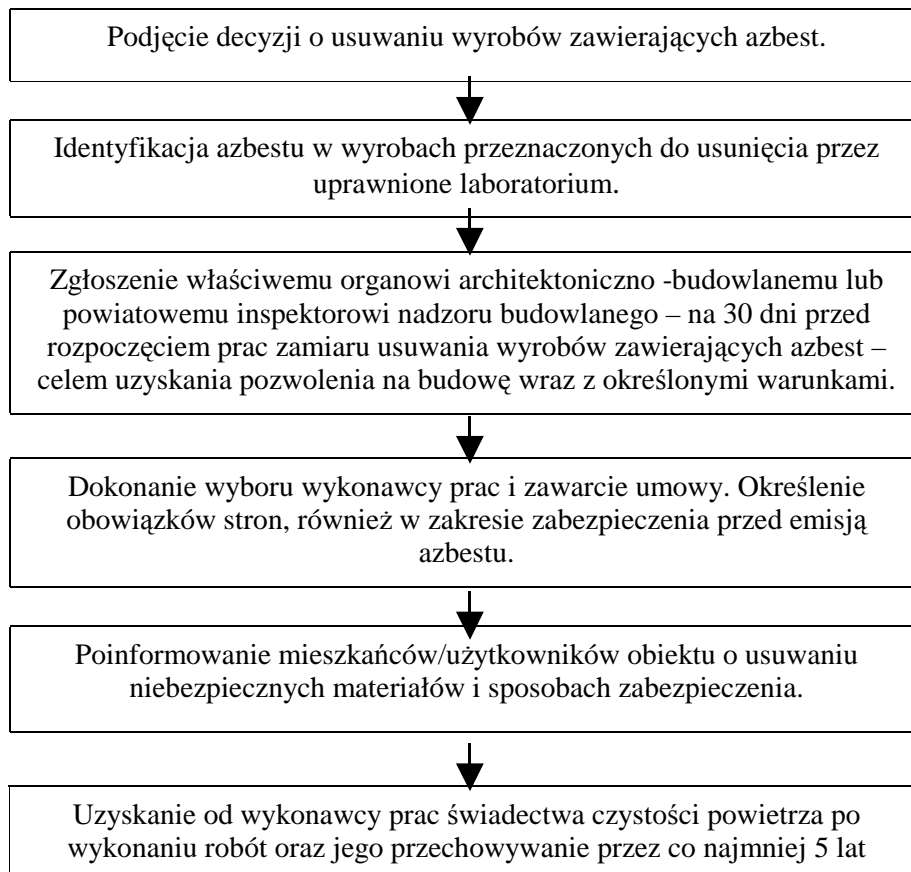
## ZAŁĄCZNIK Nr.2

### ROZBIÓRKA I UTYLIZACJA WYROBÓW AZBESTOWYCH W ŚWIETLE PRZEPISÓW

Ustawa z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. Nr 101, poz. 628, z 1998r. Nr 156, poz.1018, z 2000 r. Nr 88, poz. 986, z 2001 r. Nr 100, poz. 1085, Nr 154, poz. 1793 oraz z 2003 r. Nr 7, poz. 78, i Nr 65, poz. 596). Ustawa weszła w życie od 28 września 1997 roku. Zakazuje ona wprowadzania na polski obszar celny azbestu, wyrobów zawierających azbest, produkcji wyrobów zawierających azbest oraz obrotu azbestem i wyrobami zawierającymi ten surowiec.

Zgodnie z ustawą produkcja płyt azbestowo -cementowych została zakończona we wszystkich zakładach do 28 września 1998 r., a z dniem 28 marca 1999 r. nastąpił zakaz obrotu tymi płytami. Wyjątek stanowi tylko azbest i wyroby zawierające azbest dopuszczone do produkcji lub do wprowadzenia na polski obszar celny spośród wyrobów określonych w załączniku nr 1 do ustawy. Wykaz tych wyrobów określa corocznie Minister właściwy do spraw gospodarki w drodze rozporządzenia. Wymieniona ustawa praktycznie zamknęła okres stosowania wyrobów zawierających azbest w Polsce, pozostaje natomiast problem sukcesywnego usuwania zużytych wyrobów w sposób nie zagrażający zdrowiu ludzi i zanieczyszczeniu środowiska. Ustawa porządkuje również zagadnienia związane z opieką zdrowotną pracowników, którzy mieli kontakt z azbestem.

**PROCEDURA: Dotycząca obowiązków i postępowania właścicieli i zarządców przy usuwaniu wyrobów zawierających azbest z obiektów lub terenów.**



#### Cel procedury

Celem procedury jest przedstawienie zakresu obowiązków i postępowania właścicieli i zarządców budynków, budowli, instalacji lub urządzeń oraz terenów z wyrobami zawierającymi azbest – przed i w czasie wykonywania prac usuwania lub zabezpieczania takich wyrobów.

## Zakres procedury

Zakres procedury obejmuje okres od podjęcia decyzji o zabezpieczeniu lub usuwaniu wyrobów zawierających azbest, do zakończenia tych robót i uzyskania stosownego oświadczenia wykonawcy prac.

## Opis szczegółowy

Właściciel lub zarządca budynku, budowli, instalacji lub urządzenia oraz terenu, gdzie znajduje się azbest lub wyroby zawierające azbest – powinien dokonać identyfikacji rodzaju i ilości azbestu w wyrobach, przez uprawnione do takich prac laboratorium. Identyfikacja azbestu powinna nastąpić w okresie użytkowania wyrobów, jeszcze przed rozpoczęciem wykonywania prac zabezpieczenia lub usuwania takich wyrobów – o ile informacja ta, nie jest podana w innych dokumentach budowy przedmiotowego obiektu.

Identyfikacja azbestu jest obowiązkiem właściciela lub zarządcy, wynikającym z tytułu własności oraz odpowiedzialności prawnej, dotyczącej ochrony osób trzecich od szkód mogących wynikać z nieodpowiedniej eksploatacji przedmiotu stanowiącego własność. Wyniki identyfikacji azbestu powinny być uwzględniane przy:

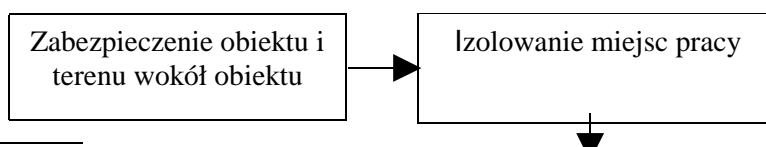
- Sporządzaniu „Oceny...”
- Sporządzaniu informacji dla wójta, burmistrza, prezydenta miasta
- Zawieraniu umowy na wykonanie prac zabezpieczania lub usuwania wyrobów zawierających azbest z wykonawcą tych prac – wytwarzającym odpady niebezpieczne.

Właściciel lub zarządca może zlecić innym – fachowo przygotowanym osobom lub podmiotom prawnym – przeprowadzenia czynności wykonania identyfikacji azbestu w wyrobach. W każdym przypadku powinno to mieć miejsce przed rozpoczęciem prac zabezpieczenia lub usuwania wyrobów zawierających azbest..

Właściciel lub zarządca budynku, budowli, instalacji lub urządzenia oraz terenu z wyrobami zawierającymi azbest, ma obowiązek zgłoszenia – na 30 dni przed rozpoczęciem prac, wniosku o pozwolenie na budowę (remont), wraz z określonymi warunkami. Wniosek powinien sporządzony z uwzględnieniem przepisów wynikających art. 31 ust. 3, pkt.2 oraz Art. 36 ust. 1 pkt.1 i 4 ustawy – Prawo budowlane<sup>1</sup>. Zatajenie informacji o występowaniu azbestu w wyrobach, które będą przedmiotem prac remontowo - budowlanych skutkuje – na podstawie ustawy Prawo ochrony środowiska<sup>2</sup> – odpowiedzialnością prawną. Po dopełnieniu obowiązków formalnoprawnych, właściciel lub zarządca dokonuje wyboru wykonawcy prac – wytwórcy odpadów niebezpiecznych. Zawiera umowę na wykonanie prac zabezpieczenia lub usuwania wyrobów zawierających azbest oraz oczyszczenia budynku, budowli, instalacji lub urządzenia oraz terenu z azbestu. W umowie powinny być jasno sprecyzowane obowiązki stron, również w zakresie zabezpieczenia przed emisją azbestu w czasie wykonywania prac.

Niezależnie od obowiązków wykonawcy prac, właściciel lub zarządca powinien poinformować mieszkańców lub użytkowników budynku, budowli, instalacji lub urządzenia oraz terenu, o usuwaniu niebezpiecznych materiałów zawierających substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla ludzi oraz sposobach zabezpieczenia przed tą szkodliwością. Na końcu właściciel lub zarządca powinien<sup>3</sup> uzyskać od wykonawcy prac, pisemne oświadczenie o prawidłowości wykonania robót i oczyszczenia z azbestu, a następnie przechowywać je przez okres co najmniej 5-lat, wraz z inną dokumentacją budynku, budowli, instalacji lub urządzenia oraz terenu.

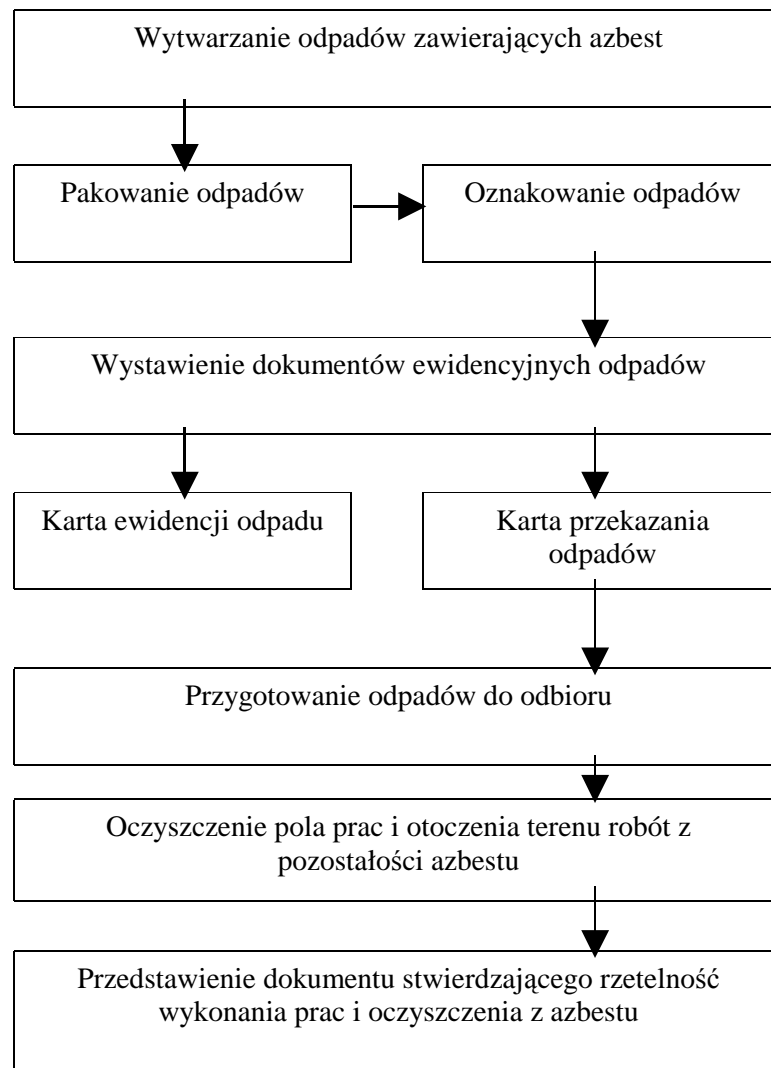
**PROCEDURA : Dotycząca prac polegających na usuwaniu wyrobów zawierających azbest, wytwarzaniu odpadów niebezpiecznych, raz z oczyszczaniem obiektu/terenu/instalacji azbestu**



1 Ustawa – Prawo budowlane z dn. 07.07.1994 r (Dz. U. Nr 89 poz.414 z późn.zm)

2 Ustawa – Prawo ochrony środowiska z dn. 27.04.2001 r (Dz.U Nr 62 poz.627 z późn.zm)

3 Rozp. M.G. z dn. 14.08.1998 r (Dz. U. Nr 138 poz. 895)



### **Cel procedury**

Celem procedury jest przedstawienie zakresu obowiązków i zasad postępowania wykonawców prac polegających na zabezpieczeniu lub usuwaniu wyrobów zawierających azbest – będących, w rozumieniu ustawy o odpadach – wytwórcami odpadów niebezpiecznych,

### **Zakres procedury**

Zakres procedury obejmuje okres od rozpoczęcia do zakończenia prac polegających na zabezpieczeniu lub usuwaniu wyrobów zawierających azbest – wytwarzaniu odpadów niebezpiecznych, wraz z oczyszczaniem budynku, budowli, instalacji lub urządzenia i terenu z pozostałości azbestu.

### **Opis szczegółowy**

Na początku należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia obiektu, będącego przedmiotem prac i miejsc ich wykonywania, a także terenu wokół – przed emisją pyłu azbestu, która może nastąpić w wyniku prowadzenia prac<sup>1</sup>.

Ogrodzenie terenu powinno nastąpić z zachowaniem bezpiecznej odległości 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

<sup>1</sup> Rozp. M.G. z dn. 14.08.1998 r (Dz.U. Nr 138 poz.895)



wstęp wzbroniony” lub „Zagrożenie azbestem krokidolitem”.

Przy pracach elewacyjnych powinny być stosowane odpowiednie kurtyny zasłaniające fasadę obiektu, aż do gruntu, a terem wokół objęty kurtyną, powinien być wyłożony grubą folią, dla łatwego oczyszczania po każdej zmianie roboczej.

Ogólne zasady postępowania przy usuwaniu wyrobów zawierających azbest określają następujące wymagania techniczne:

- Nawilżania wodą wyrobów zawierających azbest przed ich usuwaniem i utrzymywanie w stanie wilgotnym przez cały czas pracy,
- Demontażu całych wyrobów (płyt, rur, kształtek itp.) bez jakiegokolwiek uszkodzenia, tam gdzie jest to technicznie możliwe,
- Odsparowania wyrobów trwale związanych z podłożem przy stosowaniu wyłącznie narzędzi ręcznych lub wolnoobrotowych narzędzi mechanicznych, wyposażonych w miejscowe instalacje odciągające powietrze,
- Prowadzenia kontrolnego monitoringu powietrza, w przypadku występowania stężeń pyłu azbestu, przekraczających dopuszczalne wartości dla miejsca pracy,
- Składowanie na tej samej zmianie roboczej, usuniętych odpadów zawierających azbest, po ich szczelnym opakowaniu – na miejscu tymczasowego magazynowania odpadów,
- Codzienne, staranne oczyszczanie strefy prac i terenu wokół, dróg wewnętrznych oraz maszyn i urządzeń – z wykorzystaniem podciśnieniowego sprzętu odkurzającego, zaopatrzonego w filtry o dużej skuteczności ciągu (99,99% lub na mokro. Niedopuszczalne jest ręczne zamiatanie na sucho, jak również czyszczenie pomieszczeń i narzędzi pracy przy użyciu sprężonego powietrza.

W przypadku prowadzenia prac z wyrobami azbestowo -cementowymi, których gęstość objętościowa wynosi mniej niż 1000kg/m<sup>3</sup> (tzw. miękkie), a także z innymi wyrobami, których powierzchnia jest, w widoczny sposób uszkodzona lub zniszczona lub jeżeli prace prowadzone są na obiektach, z wyrobami zawierającymi azbest krokidolit, lub też w pomieszczeniach zamkniętych to powinny być zastosowane szczególne zabezpieczenia strefy prac i ochrony pracowników oraz środowiska, niezależnie od ogólnych zasad postępowania. Należą do nich:

- Komory dekontaminacyjne (słuzki) dla całych pomieszczeń lub stanowiące łącznik izolacyjny między pomieszczeniem stanowiącym strefę prac, a innymi pomieszczeniami lub na zewnątrz obiektu.
- Zaostrzone rygory przestrzegania stosowania środków ochrony osobistej,
- Inne metody, określone na etapie prac przygotowawczych.

W obiekcie przylegającym do strefy prac, należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia, w tym uszczelnienie otworów okiennych i drzwiowych, a także inne, właściwe dla stopnia narażenia, środki zabezpieczające.

Wszystkie zdemontowane wyroby zawierające azbest powinny być szczelnie opakowane w folie z polietylenu, lub polipropylenu o grubości nie mniejszej niż 0,2 mm i zamykane w sposób uniemożliwiający przypadkowe otwarcie (zgrzewem ciągłym lub taśmą klejącą). Niedopuszczalne jest stosowanie worków papierowych. Odpady powstałe z wyrobów o gęstości objętościowej większej niż 1000kg/m<sup>3</sup> a więc płyty i rury azbestowo -cementowe, lub ich części powinny być szczelnie opakowane w folie. Pył azbestowy oraz odpady powstałe z wyrobów o gęstości objętościowej mniejszej niż 1000kg/m<sup>3</sup> powinny być zestalone przy użyciu cementu lub żywic syntetycznych i po związaniu spoiwa szczelnie zapakowane w folię. Pakowanie usuniętych wyrobów zawierających azbest powinno odbywać się wyłącznie do opakowań przeznaczonych do ostatecznego składowania i wyraźnie oznakowane, w sposób określony dla azbestu. Etykiety i zamieszczone na nich napisy powinny być trwałe, nie ulegające zniszczeniu, pod wpływem warunków atmosferycznych i czynników mechanicznych.

Dla usuniętych odpadów niebezpiecznych zawierających azbest oraz ich transportu na składowisko odpadów niebezpiecznych, właściwe dla azbestu stosuje się:

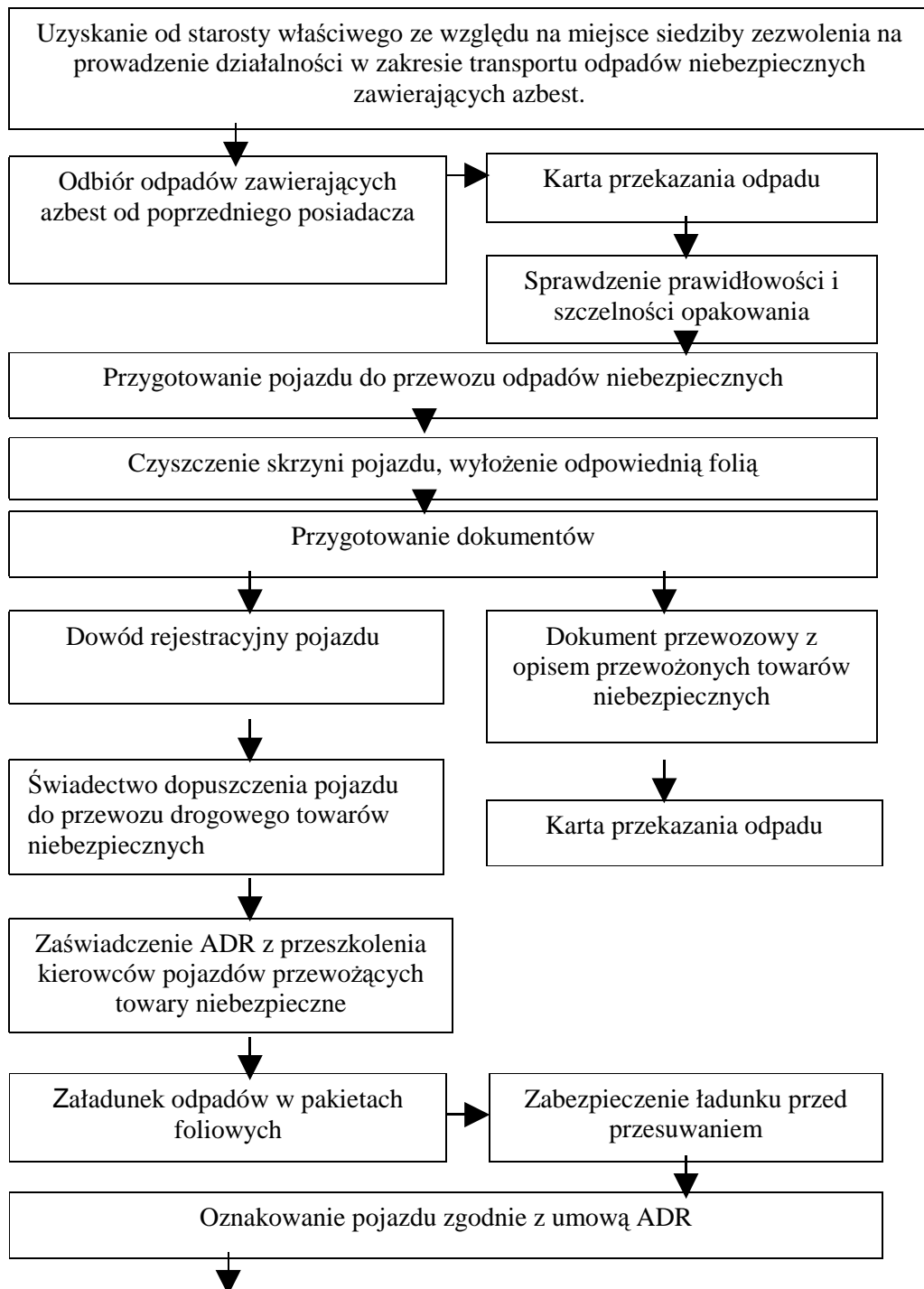
- Kartę ewidencji odpadu,
- Kartę przekazania odpadów.

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 (99,99%) lub na mokro. Wykonawca prac ma obowiązek przedstawienia właścicielowi lub zarządcy obiektu, będącego przedmiotem prac – oświadczenia stwierdzającego rzetelność wykonania prac i oczyszczenia z azbestu. W przypadku, kiedy przedmiotem prac były wyroby o gęstości objętościowej mniejszej niż 1000kg/m<sup>3</sup> lub wyroby mocno uszkodzone i zniszczone lub prace obejmowały wyroby zawierające azbest krokidolit lub prowadzone były w pomieszczeniach zamkniętych, wykonawca prac ma obowiązek przedstawienia wyników badania powietrza – przeprowadzonego przez uprawnione do tego laboratorium lub instytucję.

**PROCEDURA: dotycząca przygotowania i transportu odpadów niebezpiecznych zawierających azbest**





### **Cel procedury**

Celem procedury jest przedstawienie zakresu obowiązków i zasad postępowania dotyczących przygotowania i transportu odpadów niebezpiecznych zawierających azbest.

### **Zakres procedury**

Zakres procedury obejmuje działania począwszy od uzyskania zezwolenia na transport odpadów niebezpiecznych zawierających azbest, poprzez pozostałe czynności i obowiązki transportującego takie odpady – aż do ich przekazania na składowisko odpadów, przeznaczone do wyłącznego składowania odpadów zawierających azbest<sup>1</sup>.

### **Opis szczegółowy**

Posiadacz odpadów, który prowadzi działalność w zakresie zbierania lub transportu odpadów jest obowiązany uzyskać zezwolenie na prowadzenie tej działalności. Zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów wydaje starosta, właściwy ze względu na miejsce siedziby lub zamieszkania posiadacza odpadów – po zasięgnięciu opinii właściwego wójta, burmistrza lub prezydenta miasta.

Wniosek o zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie zbierania lub transportu odpadów powinien zawierać:

1. wyszczególnienie rodzajów odpadów przewidzianych do zbierania lub transportu, w przypadku gdy określenie rodzaju jest niewystarczające do ustalenia zagrożeń, jakie te odpady mogą powodować dla środowiska, właściwy organ może wezwać wnioskodawcę do podania składu chemicznego i właściwości odpadów,
2. oznaczenie obszaru prowadzenia działalności,
3. wskazanie miejsca i sposobu magazynowania odpadów,
4. wskazanie sposobu i środków transportu odpadów,
5. przedstawienie możliwości technicznych i organizacyjnych pozwalających należycie wykonywać działalność w zakresie zbierania lub transportu odpadów,
6. przewidywany okres wykonywania działalności w zakresie zbierania lub transportu odpadów.

Zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie zbierania lub transportu odpadów jest wydawane w drodze decyzji przez właściwy organ na czas oznaczony nie dłuższy niż 10 lat. Transportem odpadów niebezpiecznych zawierających azbest może zajmować się wytwórca odpadów lub inny, uprawniony do tego podmiot prawny. W każdym przypadku konieczne jest uzyskanie od właściwego starosty zezwolenia na transport odpadów niebezpiecznych zawierających azbest.

Przekazanie partii odpadów zawierających azbest przez wytwórcę odpadów innemu posiadaczowi odpadów niebezpiecznych, np. w celu ich dalszego transportu odbywa się z zastosowaniem „Karty przekazania odpadu” – sporządzonej przez wytwórcę odpadów.

Do obowiązków posiadacza odpadów niebezpiecznych prowadzącego działalność wyłącznie w zakresie ich transportu na składowisko należy<sup>2</sup>:

5. posiadanie „Karty przekazania odpadu” z potwierdzeniem przejęcia odpadu,
6. posiadanie dokumentu przewozowego z opisem towarów (odpadów) niebezpiecznych,
7. posiadanie świadectwa dopuszczenia pojazdu do przewozu odpadów niebezpiecznych,
8. posiadanie przez kierowcę zaświadczenia ADR o ukończeniu kursu dokształcającego dla kierowców pojazdów przewożących towary niebezpieczne,
9. oznakowanie pojazdu odblaskowymi tablicami ostrzegawczymi,
10. utrzymanie czystości skrzyni ładunkowej pojazdu,

1 ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późn. zm.i Dz. U. Nr 7 poz. 78 z 2003 r)

2 ustawa z dnia 28 października 2002 r (Dz. U. Nr 199, poz.1671);  
rozp. M.I. z dnia 19.grudnia 2002 r (Dz. U. Nr 236 poz. 1986);  
rozp. M.I. z dnia 20 grudnia 2002 r (Dz. U. Nr 236 poz. 1987);  
rozp. M.I. z dnia 23 grudnia 2002 r (Dz. U. Nr. 237 poz. 2011).

11. sprawdzenie stanu opakowań i ich oznakowanie literą „a”,
12. sprawdzenie umocowania sztuk przesyłki z odpadami w pojeździe.

Transport odpadów niebezpiecznych zawierających azbest należy prowadzić z zachowaniem przepisów dotyczących transportu towarów niebezpiecznych spełniając określone w tych przepisach kryteria klasyfikacyjne.

Odpady zawierające azbest pochodzące z budowy, remontu i demontażu obiektów budowlanych oraz odpady izolacyjne zawierające azbest, zgodnie z ADR zaliczone zostały do klasy 9 – różne materiały i przedmioty niebezpieczne, z czego wynikają określone wymagania przy transporcie.

Posiadacz odpadów, dokonujący ich transportu obowiązany jest do posiadania dokumentu przewozowego materiałów niebezpiecznych, który według ADR powinien zawierać:

- numer rozpoznawczy odpadu nadawanego do przewozu i jego pełną nazwę,
- klasę, do której należy odpad nadawany do przewozu,
- liczbę sztuk przesyłki,
- całkowitą ilość przewożonych odpadów,
- nazwy i adresy nadawcy oraz odbiorcy przewożonych odpadów (składowiska).

Do przewożenia odpadów zawierających azbest mogą być używane samochody ciężarowe z nadwoziem skrzyniowym, bez przyczepy lub z jedną przyczepą. Pojazdy przewożące odpady niebezpieczne powinny być zaopatrzone w świadectwo dopuszczenia pojazdu do przewozu towarów niebezpiecznych. Świadectwo to wystawiane jest przez Dyrektora Transportowego Dozoru Technicznego na podstawie badania technicznego pojazdu dokonanego przez okręgową stację kontroli pojazdów oraz sprawdzenia dokonanego przez Transportowy Dozór Techniczny. Kierowca wyznaczony do przewozu odpadów zawierających azbest obowiązany jest posiadać – poza prawem jazdy – zaświadczenie ADR ukończenia kursu doształcającego kierowców pojazdów przewożących towary niebezpieczne, wydane przez podmiot posiadający zezwolenie marszałka województwa na prowadzenie takiej działalności.

Każdy pojazd przewożący odpady zawierające azbest powinien być oznakowany dwiema odblaskowymi tablicami ostrzegawczymi bez numerów rozpoznawczych. Tablice te powinny być prostokątne, o wymiarach 30x40 cm, barwy pomarańczowej odblaskowej, dookoła otoczona czarnym nie odblaskowym paskiem o szerokości nie przekraczającej 15mm. Po wyładowaniu odpadów tablice te nie mogą być widoczne na pojeździe stojącym lub poruszającym się po drodze.

Przed każdym załadunkiem odpadów skrzynia ładunkowa pojazdu powinna być dokładnie oczyszczona, w szczególności z ostrych i twardych przedmiotów (np. gwoździ, śrub) nie stanowiących integralnej części nadwozia pojazdu. Wskazane jest wyłożenie podłogi skrzyni ładunkowej folią, w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem opakowań. Załadunek i rozładunek odpadów (palet, pojemników typu big-bag) powinny odbywać się przy wykorzystaniu dźwigu lub podnośnika. Transportujący odpady powinien odmówić przyjęcia przesyłki odpadów, która nie posiada oznakowania wyrobów i odpadów zawierających azbest oraz w przypadku, gdy opakowanie zostało uszkodzone przy załadunku. Sztuki przesyłki z opadami zawierającymi azbest powinny być ułożone i umocowane na pojeździe tak, aby w czasie ich przewozu nie przesunęły się oraz nie były narażone na tarcie, wstrząsy, przewracanie się i wypadnięcie z pojazdu. W trakcie przewozu ładunek powinien być dokładnie zabezpieczony folią lub plandeką przed uszkodzeniem.

Po każdym wyładunku odpadów z pojazdu należy dokładnie sprawdzić, czy na powierzchni skrzyni ładunkowej nie znajdują się pozostałości po przewożonych odpadach. W razie stwierdzenia takiej pozostałości należy niezwłocznie ją usunąć oraz dokładnie oczyścić pojazd i jego wyposażenie z zachowaniem zasad przewidzianych dla prac przy usuwaniu azbestu.

Odpady niebezpieczne zawierające azbest transportowane są na składowisko przeznaczone do wyłącznego składowania odpadów zawierających azbest. Tam następuje ich przekazanie następnemu posiadaczowi odpadów – zarządzającemu składowiskiem i potwierdzenie tego faktu na „Karcie przekazania odpadu”.

### ZAŁĄCZNIK Nr. 3.

## WARUNKI TERMICZNE PRZEGRÓD PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE, SPRAWDZENIE WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA I OBLICZENIE GRUBOŚCI WARSTWY DOCIEPLENIA

Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne w/g stanu aktualnego przed dociepleniem i po dociepleniu - audyt energetyczny opracowany w 2008r. - mgr inż. Jacek Gębski, Olsztyn;

| w/g audytu energetycznego:        | Przed termomodern. | Po termomodern. | docieplenie styropian grub. |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| - ściany zewn, (osłonowe 30cm)    | = 0,54             | = 0,31          | - 15,0cm                    |
| - ściany zewn, (nośne 27cm)       | = 0,65             | = 0,33          | - 15,0cm                    |
| - ściany kolankowe na poddaszu    | = 0,81             | = 0,25          | - 15,0cm                    |
| - stropodach – strop nad poddasz. | = 0,43             | = 0,16          | - 15,0cm – wełna min.       |
| - stropodach – skosy, nad lukarn. | = 0,42             | = 0,16          | - 15,0cm – wełna min.       |
| - strop piwnicy                   | = 0,94             | = 0,36          | - 7,0cm                     |
| - okna klatki schodowej           | = 2,70             | = 1,30          |                             |
| - okna                            | = 2,70, 2,00       | = 2,70, 2,00    |                             |
| - drzwi                           | = 4,50             | = 4,50          |                             |

#### 1. Grubości warstwy docieplenia dla przegród zewnętrznych, założenia ogólne.

Dla potrzeb projektu, dokonano sprawdzenia wartości współczynnika przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych w stanie aktualnym oraz po dociepleniu.

Wartości graniczne współczynnika przenikania ciepła [ $K_{max}$ ] dla poszczególnych przegród, przyjęto w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. (obowiązujące od 01.01.2009r) zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (załącznik nr 2 – wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii).

Obliczenie współczynnika przenikania ciepła U dla przegród, wykonano wg wzoru;

$$U = U_c + DU, \quad [W/(m^2 \cdot K)],$$

w którym:  $U_c$  - wsp.przenik.ciepła określony bez uwzgl.wpływu mostków termicznych,  
 $DU$  - ryczałtowy dodatek do wsp.  $U_c$  wyrażający wpływ liniowych mostków term.,  
 gdzie:  $U_c = U_o + DU_c, \quad [W/(m^2 \cdot K)],$

w którym:  $U_o$  - wsp.przenik.ciepła określony przy założeniu jednor.term.wszystkich warstw,  
 gdzie:  $U_o = 1/R_t, \quad [W/(m^2 \cdot K)],$

w którym:  $R_t$  - całkowity opór cieplny przegrody składającej się z dowolnej liczby warstw,  
 gdzie:  $R_t = R_{si} + (R_o = R_{j1} + R_{j2} + \dots + R_{jn}) + R_{se} \quad [m^2 \cdot K/W],$

w którym:  $R_{si}$  - obliczeniowy opór przejm. ciepła na wewn. pow. przegrody budowlanej,  
 $R_{j1} \dots R_{jn}$  - opór cieplny poszczególnych warstw przegrody,  
 $R_{se}$  - obliczeniowy opór przejm. ciepła na zewn. pow. przegrody budowlanej,  
 $R_j = d/l$  - obliczeniowy opór cieplny przegrody  $[m^2 \cdot K/W],$

w którym:  $d$  - grubość warstwy materiału  $[m],$   
 $l$  - obliczeniowy wsp. przewodzenia ciepła - przyjęty z tablic  $[W/(m \cdot K)],$   
 przyjęto wartości:

$R_{si} = 0,10 m^2 \cdot K/W,$  - opór przejmowania ciepła na zewn. powierzchni (w górę),  
 $R_{si} = 0,13 m^2 \cdot K/W,$  - opór przejmowania ciepła na zewn. powierzchni (poziomo),  
 $R_{si} = 0,17 m^2 \cdot K/W,$  - opór przejmowania ciepła na zewn. powierzchni (w dół),  
 $R_{se} = 0,04 m^2 \cdot K/W,$  - opór przejmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni,  
 $D U_g = 0,01 W/(m^2 \cdot K)$  poziom 1, poprawka z uwagi na nieszczelności,  
 $D U_{k1} = 0,05 W/(m^2 \cdot K),$  dodatek wyrażający wpływ mostków cieplnych,  
 dla ścian bez otworów okiennych,  
 $D U_{k2} = 0,10 W/(m^2 \cdot K),$  dodatek wyrażający wpływ mostków cieplnych,  
 dla ścian z otworami okiennymi.

## 2. Obliczenie grubości warstwy docieplenia ścian zewnętrznych.

### 2.1. Sprawdzenie wartości wsp. przenikania ciepła U dla ściany konstrukcji nośnej, w stanie istniejącym.

Ściana zewnętrzna nośna, płyta żelbet. 15cm, styropian 6cm, płyta żelbet. 6cm.  
 ściana zewnętrzna (przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ ) o budowie warstwowej,  
 warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY              | d<br>[m] | l<br>[W/m*K] | R<br>[m <sup>2</sup> *K/W] |
|--------------------------------|----------|--------------|----------------------------|
| warstwy od strony wewnętrznej; |          |              |                            |
| tynek cem - wapienny 0,5cm     | 0,005    | 0,82         | 0,006                      |
| płyta żelbetowa, grub. 15 cm   | 0,15     | 1,70         | 0,088                      |
| styropian 6,0cm                | 0,06     | 0,045        | 1,333                      |
| płyta żelbetowa, grub. 6,0cm   | 0,06     | 1,70         | 0,035                      |
| tynek cem - wapienny 1,5cm     | 0,015    | 0,82         | 0,018                      |

RAZEM 1,480  
 $R_o = 1,48 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$   $R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,13 + 1,48 + 0,04 = 1,65 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$   
 $U_o = 1 / 1,65 = 0,61 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 $U = U_o + D U_g + D U_{k1} = 0,61 + 0,01 + 0,05 = 0,67 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) > K_{\max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 - przegroda nie spełnia wymagań cieplnych i wymaga docieplenia.

### 2.2. Sprawdzenie wartości współczynnika przenikania ciepła U dla ściany konstrukcyjnej nośnej po dociepleniu styropianem grub. 12cm

Ściana zewnętrzna, płyta żelbet. 15cm, styropian 6cm, płyta żelbet. 6cm  
 + docieplenie styropianem -12cm.  
 ściana zewnętrzna (przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ ) o budowie warstwowej,  
 warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY              | d<br>[m] | l<br>[W/m*K] | R<br>[m <sup>2</sup> *K/W] |
|--------------------------------|----------|--------------|----------------------------|
| warstwy od strony wewnętrznej; |          |              |                            |
| tynek cem - wapienny 0,5cm     | 0,005    | 0,82         | 0,006                      |
| płyta żelbetowa, grub. 15 cm   | 0,15     | 1,70         | 0,088                      |
| styropian 6,0cm                | 0,06     | 0,045        | 1,333                      |
| płyta żelbetowa, grub. 6,0cm   | 0,06     | 1,70         | 0,035                      |
| tynek cem - wapienny 1,5cm     | 0,015    | 0,82         | 0,018                      |

RAZEM 1,480  
 docieplenie styropianem;  
 STYROPIAN EPS 100-038 0,12 0,04 3,000  
 tynek mineralny 0,01 1,00 0,010  
 RAZEM 4,490  
 $R_o = 4,49 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$   $R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,13 + 4,49 + 0,04 = 4,66 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$   
 $U_o = 1 / 4,66 = 0,22 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 $U = U_o + D U_g + D U_{k1} = 0,22 + 0,01 + 0,05 = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) < K_{\max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 - przegroda spełnia normowe wymagania cieplne.

### 2.3. Sprawdzenie wartości wsp. przenikania ciepła U dla ściany zewnętrznej osłonowej w stanie istniejącym.

Ściana zewnętrzna osłonowa, gazobeton 12cm, styropian 6cm, gazobeton 12cm.

ściana zewnętrzna (przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ ) o budowie warstwowej,  
 warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY              | d<br>[m] | l<br>[W/m*K] | R<br>[m <sup>2</sup> *K/W] |
|--------------------------------|----------|--------------|----------------------------|
| warstwy od strony wewnętrznej; |          |              |                            |
| tynk cem - wapienny 0,5cm      | 0,005    | 0,82         | 0,006                      |
| gazobeton, 12,0 cm             | 0,12     | 0,233        | 0,515                      |
| styropian 6,0cm                | 0,06     | 0,045        | 1,333                      |
| gazobeton 12,0cm               | 0,12     | 0,233        | 0,515                      |
| tynk cem - wapienny 1,5cm      | 0,015    | 0,82         | 0,018                      |

RAZEM 2,387  
 $R_o = 2,39 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$        $R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,13 + 2,39 + 0,04 = 2,56 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$   
 $U_o = 1 / 2,56 = 0,39 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 $U = U_o + D U_g + D U_{k2} = 0,39 + 0,01 + 0,10 = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) > K_{\max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 - przegroda nie spełnia wymagań cieplnych i wymaga docieplenia.

#### 2.4. Sprawdzenie wartości współczynnika przenikania ciepła U dla ściany osłonowej warstwowej po dociepleniu styropianem grub. 15cm

Ściana zewnętrzna, gazobeton 12cm, styropian 6cm, gazobeton 12cm  
 + docieplenie styropianem -15cm.

ściana zewnętrzna (przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ ) o budowie warstwowej,  
 warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY              | d<br>[m] | l<br>[W/m*K] | R<br>[m <sup>2</sup> *K/W] |
|--------------------------------|----------|--------------|----------------------------|
| warstwy od strony wewnętrznej; |          |              |                            |
| tynk cem - wapienny 0,5cm      | 0,015    | 0,82         | 0,006                      |
| gazobeton 800 12,0 cm          | 0,12     | 0,233        | 0,515                      |
| styropian 6,0cm                | 0,06     | 0,045        | 1,333                      |
| gazobeton 800 12,0cm           | 0,12     | 0,233        | 0,515                      |
| tynk cem - wapienny 1,5cm      | 0,015    | 0,82         | 0,018                      |

RAZEM 2,387  
 - docieplenie;  
 STYROPIAN EPS 100-038 0,15 0,04 3,750  
 tynk mineralny 0,01 1,00 0,010

RAZEM 6,147  
 $R_o = 6,15 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$        $R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,13 + 6,15 + 0,04 = 6,32 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$   
 $U_o = 1 / 6,32 = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 $U = U_o + D U_g + D U_{k2} = 0,16 + 0,01 + 0,10 = 0,27 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) < K_{\max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 - przegroda spełnia normowe wymagania cieplne.

#### 2.5. Sprawdzenie wartości wsp. przenikania ciepła U dla ściany piwnic w stanie istn.

Ściana zewnętrzna piwnic, płyta żelbetowa 15cm.

ściana zewnętrzna (przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ ) o budowie warstwowej,  
 warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY | d | l | R |
|-------------------|---|---|---|
|-------------------|---|---|---|

|   | [m]     | [W/m*K] | [m <sup>2</sup> *K/W] |
|---|---------|---------|-----------------------|
| warstwy od strony wewnętrznej;  |         |         |                       |
| płytki ceramiczne   | 0,5cm   | 0,005   | 0,82                  |
| płyta żelbetowa,  | 15,0 cm | 0,15    | 1,70                  |
| tynk cem - wapienny   | 1,5cm   | 0,015   | 0,82                  |
| RAZEM   |         |         | 0,112                 |
| Ro = 0,112 m <sup>2</sup> *K/W      Rt=Rsi+Ro+Rse = 0,13+0,112+0,04 = 0,282 m <sup>2</sup> *K/W                         |         |         |                       |
| Uo = 1 / 0,282 = 3,55 W/(m <sup>2</sup> K)  |         |         |                       |
| U = Uo + D Ug + D Uk2 = 3,55 + 0,01 + 0,05 = 3,61 W/(m <sup>2</sup> *K) > K <sub>max</sub> = 0,45 W/(m <sup>2</sup> *K) |         |         |                       |
| - przegroda nie spełnia wymagań cieplnych i wymaga docieplenia.   |         |         |                       |

## 2.6. Sprawdzenie wartości współczynnika przenikania ciepła U dla ściany piwnic po dociepleniu styropianem grub. 10cm

Ściana zewnętrzna piwnic, płyta żelbetowa 15cm.  
 + docieplenie styropianem -10cm.

ściana zewnętrzna (przy t<sub>j</sub>>16°C) o budowie warstwowej,  
 warunki średniowilgotne,      K<sub>max</sub> <= 0,45 W/(m<sup>2</sup>K)

| WARSTWA PRZEGRODY   | d<br>[m] | l<br>[W/m*K] | R<br>[m <sup>2</sup> *K/W] |
|---|----------|--------------|----------------------------|
| warstwy od strony wewnętrznej;  |          |              |                            |
| płytki ceramiczne   | 0,5cm    | 0,015        | 0,82                       |
| płyta żelbetowa   | 15,0 cm  | 0,15         | 1,70                       |
| tynk cem - wapienny   | 1,5cm    | 0,015        | 0,82                       |
| RAZEM   |          |              | 0,112                      |
| - docieplenie;  |          |              |                            |
| STYROPIAN EPS 100-038   | 0,10     | 0,04         | 2,500                      |
| płytki ceramiczne   | 0,015    | 1,00         | 0,006                      |
| RAZEM   |          |              | 2,672                      |
| Ro = 2,67 m <sup>2</sup> *K/W      Rt=Rsi+Ro+Rse = 0,13+2,67+0,04 = 2,84 m <sup>2</sup> *K/W                            |          |              |                            |
| Uo = 1 / 2,84 = 0,35 W/(m <sup>2</sup> K)   |          |              |                            |
| U = Uo + D Ug + D Uk2 = 0,35 + 0,01 + 0,05 = 0,41 W/(m <sup>2</sup> *K) < K <sub>max</sub> = 0,45 W/(m <sup>2</sup> *K) |          |              |                            |
| - przegroda spełnia normowe wymagania cieplne.  |          |              |                            |

## 3. Obliczenie grubości warstwy docieplenia połączenia dachu.

### 3.1. Sprawdzenie współcz. przenikania ciepła [U<sub>max</sub>] połączenia dachu w stanie istniejącym.

Dach o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną grub 10cm, obity deskami,  
 przy t<sub>j</sub> > 16°C, warunki średniowilgotne,      K<sub>max</sub> <= 0,25 W/(m<sup>2</sup>K)

| WARSTWA PRZEGRODY              | d<br>[m] | l<br>[W/m*K] | R<br>[m <sup>2</sup> *K/W] |
|--------------------------------|----------|--------------|----------------------------|
| warstwy od strony zewnętrznej; |          |              |                            |
| poszycie z desek               | 25mm     | 0,025        | 0,160                      |
| wełna mineralna                | 10,0cm   | 0,10         | 0,045                      |
| poszycie z desek               | 32mm     | 0,032        | 0,160                      |
| tynk karton - gipsowy          |          | 0,012        | 0,220                      |
| RAZEM                          |          |              | 2,634                      |



$$R_o = 2,634 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,10 + 2,634 + 0,04 = 2,774 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_o = 1 / 2,774 = 0,36 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$U = U_o + D U_g + D U_k = 0,36 + 0,01 + 0,05 = 0,42 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) > K_{\max} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- przegroda nie spełnia wymagań cieplnych.

### 3.2. Sprawdzenie współcz. przenikania ciepła [ $U_{\max}$ ] połaci dachu po dociepleniu wełną mineralną grub. 12cm.

Dach o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną grub 10cm, obity deskami, + docieplenie wełną mineralną grub.12cm, przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ , warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY              | d [m] | l [W/m <sup>2</sup> K] | R [m <sup>2</sup> K/W] |
|--------------------------------|-------|------------------------|------------------------|
| warstwy od strony zewnętrznej; |       |                        |                        |
| poszycie z desek 25mm          | 0,025 | 0,160                  | 0,157                  |
| wełna mineralna 10,0cm         | 0,10  | 0,045                  | 2,222                  |
| poszycie z desek 32mm          | 0,032 | 0,160                  | 0,200                  |
| tynk karton - gipsowy          | 0,012 | 0,220                  | 0,055                  |
| RAZEM                          |       |                        | 2,634                  |
| docieplenie                    |       |                        |                        |
| wełna mineralna grub. 12cm     | 0,12  | 0,045                  | 2,667                  |
| RAZEM                          |       |                        | 5,301                  |

$$R_o = 5,30 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,10 + 5,30 + 0,04 = 5,44 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_o = 1 / 5,44 = 0,184 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$U = U_o + D U_g + D U_k = 0,184 + 0,01 + 0,05 = 0,244 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) < K_{\max} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- przegroda spełnia normowe wymagania cieplne.

## 4. Obliczenie grubości warstwy docieplenia obudowy wystawek dachowych.

### 4.1. Sprawdzenie współcz. przenikania ciepła [ $U_{\max}$ ] w stanie istniejącym.

Konstrukcja drewniana, ocieplona wełną mineralną grub 10cm, obita deskami, przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ , warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY              | d [m] | l [W/m <sup>2</sup> K] | R [m <sup>2</sup> K/W] |
|--------------------------------|-------|------------------------|------------------------|
| warstwy od strony zewnętrznej; |       |                        |                        |
| poszycie z desek 25mm          | 0,025 | 0,160                  | 0,157                  |
| wełna mineralna 10,0cm         | 0,10  | 0,045                  | 2,222                  |
| poszycie z desek 32mm          | 0,032 | 0,160                  | 0,200                  |
| tynk karton - gipsowy          | 0,012 | 0,220                  | 0,055                  |
| RAZEM                          |       |                        | 2,634                  |

$$R_o = 2,63 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,10 + 2,63 + 0,04 = 2,77 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_o = 1 / 2,77 = 0,36 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$U = U_o + D U_g + D U_k = 0,36 + 0,01 + 0,05 = 0,42 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) > K_{\max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- przegroda nie spełnia wymagań cieplnych.

### 4.2. Sprawdzenie współcz. przenikania ciepła [ $U_{\max}$ ], wystawki dachowe po dociepleniu wełną mineralną grub. 8cm.

Konstrukcja drewniana, ocieplona wełną mineralną grub 10cm, obita deskami,

+ docieplenie wełną mineralną grub.10cm,  
 przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ , warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY              | d<br>[m] | l<br>[W/m*K] | R<br>[m <sup>2</sup> *K/W] |
|--------------------------------|----------|--------------|----------------------------|
| warstwy od strony zewnętrznej; |          |              |                            |
| poszycie z desek 25mm          | 0,025    | 0,160        | 0,157                      |
| wełna mineralna 10,0cm         | 0,10     | 0,045        | 2,222                      |
| poszycie z desek 32mm          | 0,032    | 0,160        | 0,200                      |
| tynk karton - gipsowy          | 0,012    | 0,220        | 0,055                      |

RAZEM 2,634

docieplenie  
 wełna mineralna grub. 8cm 0,08 0,040 2,000

RAZEM 4,634

$$R_o = 4,63 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,10 + 4,63 + 0,04 = 4,77 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_o = 1 / 4,77 = 0,21 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$U = U_o + D U_g + D U_k = 0,21 + 0,01 + 0,05 = 0,27 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) < K_{\max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- przegroda spełnia normowe wymagania cieplne.

## 5. Obliczenie grubości warstwy docieplenia stropu nad poddaszem.

### 5.1. Sprawdzenie wsp. przenik. ciepła [ $U_{\max}$ ] stropu nad poddaszem - w stanie istniejącym.

Strop - żelbetowy, płyty kanałowe, ocieplony wełną mineralną 5,0cm,  
 przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ , warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY           | d<br>[m] | l<br>[W/m*K] | R<br>[m <sup>2</sup> *K/W] |
|-----------------------------|----------|--------------|----------------------------|
| warstwy od góry;            |          |              |                            |
| szlichta cementowa,         | 0,03     | 1,30         | 0,02                       |
| wełna mineralna grub.5cm    | 0,05     | 0,045        | 1,11                       |
| strop żelbetowy - pł.kanał. | 0,24     | 1,70         | 0,14                       |
| tynk cem - wapienny         | 0,015    | 0,82         | 0,02                       |

RAZEM 1,29

$$R_o = 1,29 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,17 + 1,29 + 0,04 = 1,50 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_o = 1 / 1,50 = 0,67 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$U = U_o + D U_g + D U_k = 0,67 + 0,01 + 0,05 = 0,73 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) > K_{\max} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- przegroda nie spełnia wymagań cieplnych.

### 5.2. Sprawdzenie współcz. przenikania ciepła [ $U_{\max}$ ] stropu nad poddaszem, po dociepleniu styropianem grubości 15,0cm.

Strop – żelbetowy – płyty kanałowe ocieplony wełną mineralną 5,0cm + docieplenie - styropian gr.15,0cm,  
 przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ , warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY   | d<br>[m] | l<br>[W/m*K] | R<br>[m <sup>2</sup> *K/W] |
|---------------------|----------|--------------|----------------------------|
| warstwy od góry;    |          |              |                            |
| szlichta cementowa, | 0,03     | 1,30         | 0,02                       |

|                             |       |       |      |
|-----------------------------|-------|-------|------|
| wełna mineralna             | 0,05  | 0,045 | 1,11 |
| strop żelbetowy - pł.kanał. | 0,24  | 1,70  | 0,14 |
| tynk cem - wapienny         | 0,015 | 0,82  | 0,02 |
| - docieplenie               |       |       |      |
| STYROPIAN EPS 100-038       | 0,15  | 0,04  | 3,75 |

-----  
 RAZEM 5,04  
 $R_o = 5,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$      $R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,17 + 5,04 + 0,04 = 5,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$   
 $U_o = 1 / 5,25 = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$   
 $U = U_o + D U_g + D U_k = 0,19 + 0,01 + 0,05 = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\max} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$   
 - przegroda spełnia normowe wymagania cieplne.

## 6. Obliczenie grubości warstwy docieplenia stropu ostatniej kondygnacji.

### 6.1. Sprawdzenie wsp. przenik. ciepła [ $U_{\max}$ ] stropu nad poddaszem - w stanie istniejącym.

Strop - żelbetowy, płyty kanałowe, ocieplony płytą miękką 2,0cm i supremą 3,0cm, przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ , warunki średniwilgotne,  $K_{\max} \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY           | d<br>[m] | l<br>[W/m <sup>2</sup> ·K] | R<br>[m <sup>2</sup> ·K/W] |
|-----------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|
| -----                       |          |                            |                            |
| warstwy od góry;            |          |                            |                            |
| szlichta cementowa,         | 0,03     | 1,30                       | 0,02                       |
| suprema grub.3cm            | 0,03     | 0,15                       | 0,20                       |
| płyta miękka grub.2cm       | 0,02     | 0,14                       | 0,14                       |
| strop żelbetowy - pł.kanał. | 0,24     | 1,70                       | 0,14                       |
| tynk cem - wapienny         | 0,015    | 0,82                       | 0,02                       |

-----  
 RAZEM 0,52  
 $R_o = 0,52 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$      $R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,17 + 0,52 + 0,04 = 0,73 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$   
 $U_o = 1 / 0,73 = 1,37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$   
 $U = U_o + D U_g + D U_k = 1,37 + 0,01 + 0,05 = 1,43 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) > K_{\max} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$   
 - przegroda nie spełnia wymagań cieplnych.

### 6.2. Sprawdzenie współcz. przenikania ciepła [ $U_{\max}$ ] stropu ostatniej kondygnacji, po dociepleniu styropianem grub. 18,0cm.

Strop – żelbetowy – płyty kanałowe ocieplony płytą miękką 2,0cm i supremą 3,0cm + docieplenie styropianem grub.18,0cm, przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ , warunki średniwilgotne,  $K_{\max} \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

| WARSTWA PRZEGRODY           | d<br>[m] | l<br>[W/m <sup>2</sup> ·K] | R<br>[m <sup>2</sup> ·K/W] |
|-----------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|
| -----                       |          |                            |                            |
| warstwy od góry;            |          |                            |                            |
| szlichta cementowa,         | 0,03     | 1,30                       | 0,02                       |
| suprema grub.3cm            | 0,03     | 0,15                       | 0,20                       |
| płyta miękka grub.2cm       | 0,02     | 0,14                       | 0,14                       |
| strop żelbetowy - pł.kanał. | 0,24     | 1,70                       | 0,14                       |
| tynk cem - wapienny         | 0,015    | 0,82                       | 0,02                       |
| - docieplenie               |          |                            |                            |
| STYROPIAN EPS 100-038       | 0,18     | 0,04                       | 4,50                       |

-----  
 RAZEM 5,02

$$R_o = 5,02 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,17 + 5,02 + 0,04 = 5,23 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_o = 1 / 5,23 = 0,19 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$U = U_o + D U_g + D U_k = 0,19 + 0,01 + 0,05 = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)} \leq K_{\max} = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

- przegroda spełnia normowe wymagania cieplne.

## 7. Obliczenie grubości warstwy docieplenia stropu nad piwnicą nieogrzewaną.

### 7.1. Sprawdzenie wsp. przenik. ciepła [ $U_{\max}$ ] stropu na piwnicą - w stanie istniejącym.

Strop - żelbetowy, płyty kanałowe, ocieplony styropianem 2,0cm ,  
 przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ , warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,45 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

| WARSTWA PRZEGRODY           | d<br>[m] | l<br>[W/m <sup>2</sup> K] | R<br>[m <sup>2</sup> K/W] |
|-----------------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| -----                       |          |                           |                           |
| warstwy od góry;            |          |                           |                           |
| posadzka - wykładzina PCV,  | 0,01     | 0,15                      | 0,067                     |
| szlichta cementowa,         | 0,03     | 1,30                      | 0,023                     |
| styropian                   | 0,02     | 0,04                      | 0,500                     |
| papa asfaltowa,             | 0,005    | 0,18                      | 0,028                     |
| strop żelbetowy - pł.kanał. | 0,24     | 1,70                      | 0,141                     |
| tynk cem - wapienny         | 0,015    | 0,82                      | 0,018                     |
| -----                       |          |                           |                           |

$$\text{RAZEM} \quad 0,777$$

$$R_o = 0,78 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,17 + 0,78 + 0,04 = 0,99 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_o = 1 / 0,99 = 1,01 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$U = U_o + D U_g + D U_k = 1,01 + 0,01 + 0,05 = 1,07 \text{ W/(m}^2\text{K)} > K_{\max} = 0,45 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

- przegroda nie spełnia wymagań cieplnych.

### 7.2. Sprawdzenie współcz. przenikania ciepła [ $U_{\max}$ ] stropu po dociepleniu - styropian gr. 7cm.

Strop – żelbetowy – płyty kanałowe ocieplony-styropian 2,0cm + docieplenie-styropian grub.7cm,  
 przy  $t_j > 16^\circ\text{C}$ , warunki średniowilgotne,  $K_{\max} \leq 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

| WARSTWA PRZEGRODY           | d<br>[m] | l<br>[W/m <sup>2</sup> K] | R<br>[m <sup>2</sup> K/W] |
|-----------------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| -----                       |          |                           |                           |
| warstwy od góry;            |          |                           |                           |
| posadzka - wykładzina PCV,  | 0,01     | 0,15                      | 0,067                     |
| szlichta cementowa,         | 0,03     | 1,30                      | 0,023                     |
| styropian                   | 0,02     | 0,04                      | 0,500                     |
| papa asfaltowa,             | 0,005    | 0,18                      | 0,028                     |
| strop żelbetowy - pł.kanał. | 0,24     | 1,70                      | 0,141                     |
| tynk cem - wapienny         | 0,015    | 0,82                      | 0,018                     |
| - docieplenie               |          |                           |                           |
| STYROPIAN EPS 100-038       | 0,07     | 0,04                      | 1,750                     |
| -----                       |          |                           |                           |

$$\text{RAZEM} \quad 2,527$$

$$R_o = 2,53 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_t = R_{si} + R_o + R_{se} = 0,17 + 2,53 + 0,04 = 2,74 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_o = 1 / 2,74 = 0,37 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$U = U_o + D U_g + D U_k = 0,37 + 0,01 + 0,05 = 0,43 \text{ W/(m}^2\text{K)} < K_{\max} = 0,45 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

- przegroda spełnia normowe wymagania cieplne.

## **TERMO-MODERNIZACJA**

### **Ocieplenie ścian zewnętrznych – technologia „Kreisel”.**

#### **1. Przygotowanie podłoża do ocieplenia.**

Przed rozpoczęciem prac przy ocieplaniu budynku należy odpowiednio przygotować podłoże. Musi być ono stabilne, równe, o dostatecznej nośności oraz wolne od zanieczyszczeń zmniejszających przyczepność zaprawy klejącej (np. kurzu, pyłu, olejów, środków antyadhezyjnych, mchu). W przypadku termomodernizacji ścian otynkowanych należy sprawdzić przyczepność istniejącego tynku przez opukanie. Głuchy dźwięk oznacza, że tynk odspoił się od podłoża i należy go usunąć. Zaleca się także skucie tynków na zewnętrznych powierzchniach ościeży okiennych i drzwiowych, aby możliwe było ich ocieplenie bez nadmiernego zasłaniania ościeżnic. Słabo przyczepne, łuszczące się powłoki malarskie należy usunąć. Przyczepność powłoki można sprawdzić poprzez jej nacięcie nożem, przyklejenie taśmy samoprzylepnej, a następnie jej zerwanie. Jeśli w wyniku tej próby nastąpi oderwanie fragmentu powłoki, należy ją uznać za słabo przyczepną. Lokalne ubytki i miejsca, gdzie skuto tynki słabo związane z podłożem, należy wypełnić zaprawą tynkarską POZTYNK 560 lub zaprawą wyrównującą -szpachlową POZBUD 427. Nierówności podłoża większe niż 1cm należy wyrównać przy użyciu zaprawy wyrównująco -szpachlowej POZBUD 427 lub renowacyjno -szpachlowej RENOBUD 429. Nierówności podłoża większe niż 2 cm można zniwelować poprzez zastosowanie płyt izolacyjnych o różnej grubości. Podłoża silnie nasiąkliwe (np. bloczki gazobetonowe), nierównomiernie chłonne oraz piaszczące należy zagruntować środkiem GRUNTOLIT-W 301.

#### **2. Ocieplenie ścian.**

Co najmniej 40 cm ponad powierzchnią terenu należy zamocować na ścianie profil cokołowy, stosując co najmniej 3 kołki na 1 mb w przypadku systemów ze styropianem i co najmniej 5 kołków ma 1 mb w przypadku systemów z wełną mineralną. Pomiędzy poszczególnymi odcinkami profili pozostawić odstęp ok. 3 mm. Pierwszy kołek umieścić w otworze z jednej strony profilu, a następnie dokładnie wypoziomować profil i przymocować kolejnymi kołkami. Ewentualne nierówności podłoża należy skorygować podkładkami dystansowymi. W narożach ścian profile należy przyciąć pod kątem lub zastosować specjalne profile narożne. W przypadku budynków wysokich zaleca się dodatkową stabilizację profilu cokołowego poprzez przyklejenie na ścianie pasa tkaniny szklanej o szerokości 30 cm zachodzącego na profil cokołowy. Zaprawę klejącą LEPSTYR 210 lub LEPSTYR-W 230 (dla systemów ociepleń z płytami z wełny mineralnej) należy przygotować zgodnie z instrukcją podaną na opakowaniu. W przypadku użycia płyt styropianowych lub standardowych płyt z wełny mineralnej zaprawę klejącą nakładać metodą pasmowo - punktową. W odległości ok. 3 cm od krawędzi płyty zaprawę nanosić pasmami o szerokości kilku centymetrów. Na pozostałą powierzchnię płyty zaprawę nakładać plackami rozmieszczonymi tak, aby znalazły się one w miejscach, gdzie następnie będą mocowane kołki. Najczęściej stosuje się 3 placki zaprawy o wielkości równej w przybliżeniu wielkości otwartej dłoni dorosłego człowieka. Łączna powierzchnia nałożonej zaprawy klejącej powinna obejmować co najmniej 40% płyty. W przypadku płyt z wełny mineralnej miejsca nakładania zaprawy klejącej należy wstępnie cienko przeszpachlować tą samą zaprawą.

Po nałożeniu zaprawy klejącej, płytę należy bezzwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć, aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami. Płyty układać mijankowo, szczelnie dosuwając do poprzednio przyklejonych. Nadmiar wyciśniętej zaprawy klejącej usuwać, aby na obrzeżach nie pozostawały żadne jej resztki. W przypadku stosowania płyt z obrzeżami frezowanymi, zwracać uwagę, aby przyklejanie kolejnej płyty do podłoża nie powodowało odrywania płyt sąsiednich. W narożach ścian płyty należy przyklejać naprzemiennie, aby się zazębiały. Płyty izolacyjne rozmieścić w taki sposób, aby ich styki nie znajdowały się na przedłużeniu krawędzi otworów okiennych i drzwiowych. W miejscach dylatacji konstrukcyjnych płyty układać tak, aby pozostawić odpowiednie szczeliny. W miejscach otworów wentylacyjnych stropodachu, w płytach izolacyjnych wyciąć odpowiednie otwory, dostosowane do sposobu ich późniejszego zabezpieczenia. W przypadku niedokładności ułożenia płyt izolacyjnych, szczeliny

między płytami szersze niż 2 mm należy dokładnie wypełnić paskami materiału termoizolacyjnego lub pianką poliuretanową. W przypadku nierówności płaszczyzny płyt, powierzchnię izolacji należy wyrównać przez przetarcie specjalną tarą lub papierem ściernym nałożonym na pacę tynkarską. Można to wykonać nie wcześniej niż po 3 dniach od przyklejenia płyt. Należy zwrócić szczególną uwagę na pozostawienie prostych krawędzi przy narożach ścian oraz przy otworach okiennych i drzwiowych.

Powierzchnię styropianu lub wełny mineralnej należy dokładnie oczyścić z powstałego pyłu. W przypadku kołków osadzonych w gniazdach zakrywanych następnie krążkami z odpowiedniego materiału termoizolacyjnego, szlifowanie powierzchni płyt wykonuje się po zamocowaniu płyt kołkami. Nie wcześniej niż po 3 dniach od przyklejenia, płyty izolacyjne należy dodatkowo zamocować poprzez zastosowanie kołków rozporowych. Ich długość należy dobrać, uwzględniając grubość płyty izolacyjnej, warstwy kleju, ewentualnie starego tynku i wymaganą głębokość kotwienia w ścianie (przeciętnie ok. 5 cm w ścianie z elementów pełnych oraz 9 cm w ścianie z elementów drażonych). Otwory w materiałach drażonych i w betonie komórkowym należy wykonać wiertarką bez użycia udaru. Należy zastosować od 6 do 14 łączników na 1 m<sup>2</sup> w zależności od strefy ściany (obszar przynaróżnikowy, część środkowa), wysokości budynku, nośności łącznika grubości płyt izolacyjnych. Główki łączników dokładnie zlicować z płaszczyzną płyt izolacyjnych. Można w tym celu wykonać w płytach szerokim wiertłem zbierającym odpowiednie gniazda ok. 4 mm głębokości. Główki łączników mechanicznych zaszpachlować masą klejącą. Zamiast powyższego rozwiązania, możliwe jest także wykonanie głębszych gniazd i po montażu łączników ich zakrycie krążkami ze styropianu lub z wełny mineralnej. Przy narożach otworów okiennych i drzwiowych na płytach termoizolacyjnych należy nakleić pod kątem 45° kawałki tkaniny zbrojącej o wymiarach 20x35 cm. Zapobiega to powstawaniu rys i pęknięć na elewacji budynku. Ponadto odpowiednie kawałki tkaniny szklanej należy nakleić w narożnikach na styku ościeży pionowych z nadprożem.

Wypukłe naroża przy zbiegu ścian budynku, a także krawędzie przy otworach drzwiowych należy wzmocnić przez zastosowanie profili narożnych. Wykonanie takiego wzmocnienia przy otworach okiennych nie jest konieczne, ale ułatwia uzyskanie prostych krawędzi. Po obu stronach wzmocnianej krawędzi należy nanieść warstwę zaprawy klejącej STYRLEP 220 (lub odpowiednio do wybranego systemu ocieplania STYRLEP-B 225 względnie STYRLEP-W 240), a następnie wcisnąć w nią profil narożny, dbając o zachowanie pionu lub poziomu. Wydobywając się z otworów w profilu zaprawę natychmiast zaszpachlować. Na poziomych krawędziach nad otworami okiennymi i drzwiowymi osadzić profile narożne z kapinosem.

Do wykonywania warstwy zbrojonej przystąpić nie wcześniej niż po 3 dniach od przyklejenia płyt izolacyjnych. Zaprawę klejącą STYRLEP 220, STYRLEP-W 240 lub STYRLEP-B 225 należy nanosić na powierzchnię płyt izolacyjnych ciągłą warstwą pasmami o szerokości tkaniny i przeczesać kielnią zębatą 10x10 mm. W przypadku stosowania ocieplenia z wełny mineralnej zaleca się, aby przed nakładaniem zasadniczej porcji zaprawy STYRLEP-W 240 lub STYRLEP-B 225 powierzchnię płyt wstępnie przeszpachlować cienką warstwą tej samej zaprawy. Nie dotyczy to płyt powlekanych fabrycznie. W przygotowaną warstwę zaprawy STYRLEP 220, STYRLEP-W 240 lub STYRLEP-B 225 przy użyciu pacy wygładzającej wciskać natychmiast tkaninę zbrojącą i równo zaszpachlować, stosując w niezbędnych przypadkach dodatkową porcję masy klejącej. Tkanina powinna być równomiernie napięta, nie wykazywać sfałdowań i być całkowicie zatopiona w masie kleju. Warstwa zbrojona pojedynczą tkaniną powinna mieć grubość 3-5 mm. Sąsiednie pasy tkaniny należy układać na zakład 10 cm.

### **3. Tynki na ocieplonych ścianach.**

W normalnych warunkach pogodowych po ok. 3 dniach schnięcia (w niekorzystnych warunkach atmosferycznych okres ten może się wydłużyć do 7 dni) nanieść szcztoką lub wałkiem jedną warstwę podkładu tynkarskiego, odpowiednio dobranego do rodzaju tynku zewnętrznego. Przy stosowaniu zaprawy STYRLEP-B 225 w systemach TURBO-SISI i TURBO-WSISI nanoszenie podkładu tynkarskiego nie jest wymagane. W przypadku zastosowania tynku barwionego w masie, zaleca się wybrać podkład tynkarski w odcieniu kolorystycznym dostosowanym do koloru tynku.

Po wyschnięciu podkładu tynkarskiego, tj. po co najmniej 24 godzinach, można przystąpić do wykonywania tynku cienkowarstwowego. Przygotowaną masę tynkarską należy nakładać warstwą o

grubości wynikającej z uziarnienia, za pomocą pacy ze stali nierdzewnej. Sposób nakładania jest identyczny dla wszystkich rodzajów tynku. W celu wyrównania barwy tynków wykonywanych z gotowych mas tynkarskich zaleca się, aby w trakcie ich nanoszenia nie dopuszczać do całkowitego opróżnienia kubła z masą tynkarską, lecz uzupełniać opróżniony do połowy pojemnik świeżą masą z nowego kubła i starannie wymieszać obie części. W celu uzyskania jednolitej barwy kolorowych tynków mineralnych zaleca się mieszać w jednym pojemniku zawartość 2-3 worków zawierających suchą zaprawę tynkarską i w miarę zarabiania wodą dosypywać do pojemnika kolejne porcje suchej zaprawy. Niedopuszczalne jest prowadzenie prac tynkarskich w czasie deszczu, podczas silnego wiatru lub dużego nasłonecznienia elewacji, bez zastosowania specjalnych osłon ograniczających wpływ czynników atmosferycznych.

Kolor elewacji można uzyskać, stosując tynki barwione w masie lub tynki białe malowane farbami elewacyjnymi. W celu zmniejszenia skutków nagrzewania słonecznego, należy ograniczyć zastosowanie odcieni barw tynków wykorzystywanych w BSO do współczynnika odbicia rozproszonego  $\geq 25\%$  (kolor idealnie biały - 100%, kolor doskonale czarny - 0%). Dotyczy to również wszystkich powłok wierzchnich na tynkach. Nadmiar tynku należy dokładnie zebrać na grubość kruszywa fakturującego, zwracając szczególną uwagę na połączenie tynku na granicy poszczególnych obszarów roboczych.

Fakturowanie należy przeprowadzić po pewnym czasie, gdy masa nie klei się już do pacy. Czas ten uzależniony jest od temperatury i wilgotności powietrza oraz od grubości zastosowanego w wyprawie kruszywa. Nie wolno zwilżać wyprawy wodą. W przypadku tynków o fakturze drapanej, powierzchnia tynku może być zacierana ruchami pionowymi, poziomymi, ukośnymi lub kolistymi, w zależności od pożądanego efektu końcowego. Do fakturowania należy używać pacy z tworzywa sztucznego. Należy zwracać uwagę na zachowanie stałego kąta zacierania. Powierzchnię tynku o fakturze baranka należy zacierać ruchem kolistym, także używając pacy z tworzywa sztucznego. Prace tynkarskie na jednej wyodrębnionej powierzchni elewacji zaleca się prowadzić w sposób ciągły, aby uniknąć nierównomierności struktury i barwy tynku.

Przy zbyt dużych powierzchniach, niemożliwych do wykonania w sposób ciągły, a także w przypadku stosowania tynku o różnych kolorach, należy wprowadzić podział na mniejsze fragmenty. Wyodrębnione fragmenty powierzchni elewacji należy ograniczyć poprzez naklejenie taśmy samoprzylepnej. Zwykle roboty tynkarskie zaczyna się od góry ściany i prowadzi poziomymi pasami o wysokości wynikającej z rozstawu pomostów rusztowania. Jest to najczęściej wysokość wynosząca ok. 2 m. Kolejne, coraz niższe pasy układa się z odpowiednim opóźnieniem. Tak prowadząc pracę, unika się spadania resztek masy tynkarskiej na pracowników niżej pracujących oraz zabezpiecza przed przyklejaniem się resztek spadającej masy do już nałożonych partii tynku. W przypadku użycia rusztowań wiszących, prace prowadzi się pionowymi pasami o szerokości wynikającej z wymiarów pomostu roboczego. Możliwe jest równoległe prowadzenie 2-3 pomostów obok siebie.

Rysunek 89  
Skala 1:20  
Rozwiązanie ocieplenia otworu okiennego  
- płyty ze styropianu

