



MINISTERSTWO EDUKACJI  
NARODOWEJ



**Małgorzata Karbowskiak**

## **Wykonywanie montażu stropów i stropodachów 712[02].Z2.05**

**Poradnik dla ucznia**

**Wydawca**

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy  
Radom 2006**

Recenzenci:

mgr inż. Sylwester Wesołowski  
inż. Andrzej Dygas

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Małgorzata Karbowski

Konsultacja:

dr inż. Jacek Przepiórka

Korekta:

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 712[02].Z2.05 „Wykonywanie montażu stropów i stropodachów”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu cieśla.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2006

# SPIS TREŚCI

<b>1. Wprowadzenie</b>	3
<b>2. Wymagania wstępne</b>	5
<b>3. Cele kształcenia</b>	6
<b>4. Materiał nauczania</b>	7
<b>4.1. Stropy z płyt z rdzeniem styropianowym</b>	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	13
4.1.3. Ćwiczenia	13
4.1.4. Sprawdzian postępów	14
<b>4.2. Standardowe szczegóły montażu płyt</b>	15
4.2.1. Materiał nauczania	15
4.2.2. Pytania sprawdzające	21
4.2.3. Ćwiczenia	21
4.2.4. Sprawdzian postępów	22
<b>4.3. Stropy osłonowe i przekrycia lekkie</b>	23
4.3.1. Materiał nauczania	23
4.3.2. Pytania sprawdzające	26
4.3.3. Ćwiczenia	27
4.3.4. Sprawdzian postępów	28
<b>4.4. Montaż stropów</b>	29
4.4.1. Materiał nauczania	29
4.4.2. Pytania sprawdzające	33
4.4.3. Ćwiczenia	33
4.4.4. Sprawdzian postępów	35
<b>4.5. Wypełnienia izolacyjne stropów</b>	36
4.5.1. Materiał nauczania	36
4.5.2. Pytania sprawdzające	37
4.5.3. Ćwiczenia	37
4.5.4. Sprawdzian postępów	38
<b>5. Sprawdzian osiągnięć</b>	39
<b>6. Literatura</b>	44

# 1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o wykonywaniu montażu stropów i stropodachów w robotach ciesielskich.

W poradniku zamieszczono:

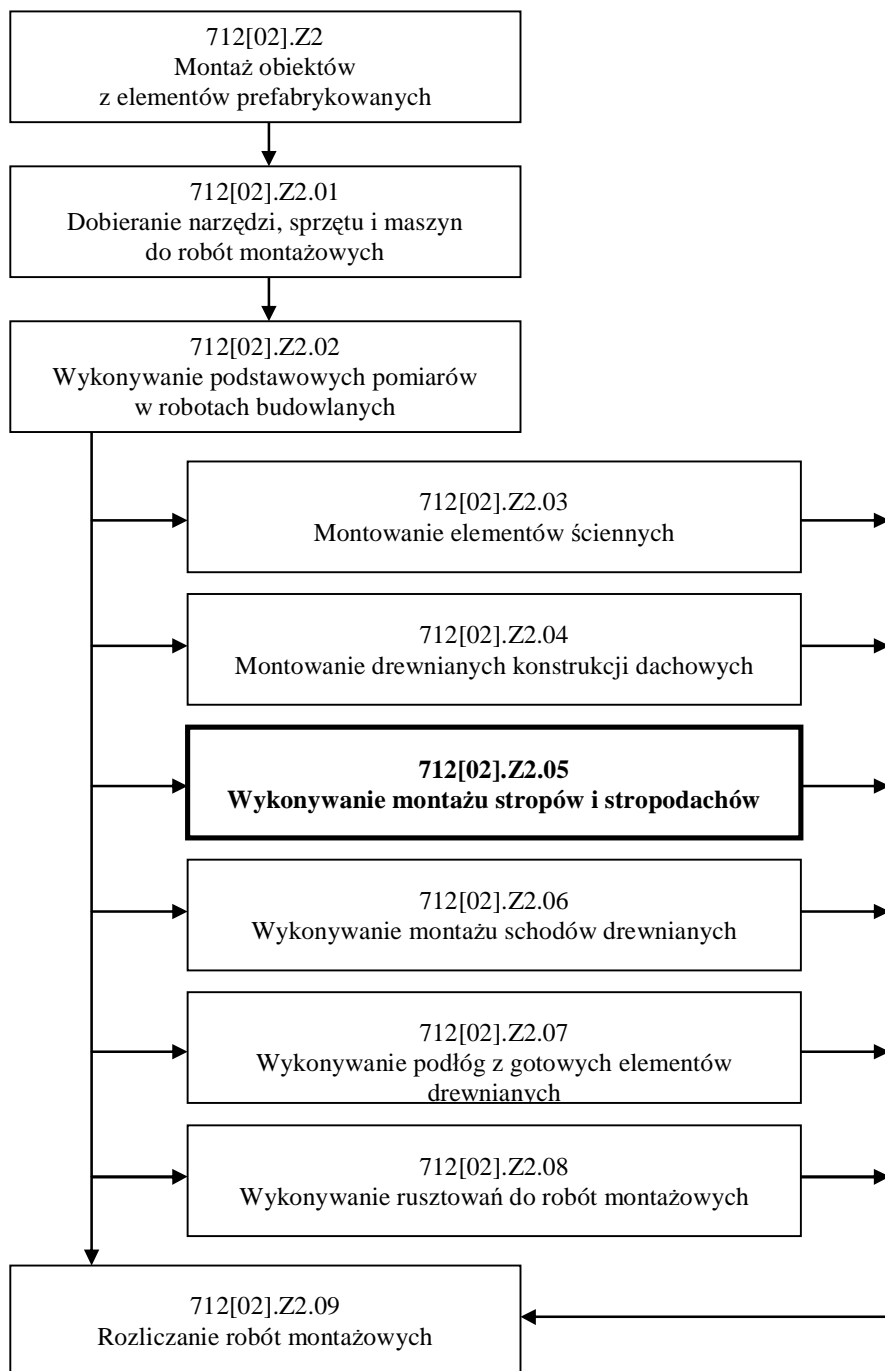
1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej.
3. Materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Obejmuje on również ćwiczenia, które zawierają wykaz materiałów, narzędzi i sprzętu potrzebnych do realizacji ćwiczeń. Po ćwiczeniach zamieszczony został sprawdzian postępów. Wykonując sprawdzian postępów powinieneś odpowiadać na pytania tak lub nie, co oznacza, że opanowałeś materiał albo nie.
4. Sprawdzian osiągnięć, w którym zamieszczono instrukcję dla ucznia oraz zestaw zadań testowych sprawdzających opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu całej jednostki. Zamieszczona została także karta odpowiedzi.
5. Wykaz literatury obejmujący zakres wiadomości dotyczących tej jednostki modułowej, która umożliwi Ci pogłębienie nabytych umiejętności.

Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie, czy dobrze wykonujesz daną czynność.

Jednostka modułowa: „Wykonywanie montażu stropów i stropodachów”, której treści teraz poznasz jest jednym z elementów modułu 712[02].Z2 „Montaż obiektów z elementów prefabrykowanych”, a jej miejsce w strukturze modułu jest zaznaczone na schemacie zamieszczonym na stronie 4.

## **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

W czasie pobytu w pracowni musisz przestrzegać regulaminów, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcji przeciwpożarowych, wynikających z rodzaju wykonywanych prac. Przepisy te poznasz podczas trwania nauki.



Schemat układu jednostek modułowych

## 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- korzystać z różnych źródeł informacji,
- posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa,
- wykonywać szkice podstawowymi technikami rysunkowymi,
- rozróżniać narzędzia i sprzęt do robót ciesielskich,
- rozróżniać maszyny do robót ciesielskich,
- rozróżniać narzędzia i sprzęt do łączenia drewna,
- przygotowywać narzędzia, sprzęt i maszyny do pracy,
- wykonywać konserwację oraz drobne naprawy narzędzi i sprzętu,
- dobierać narzędzia i sprzęt do robót montażowych, zgodnie z zasadami bhp,
- wykonywać podstawowe pomiary w robotach budowlanych,
- wykonywać ręczną obróbkę drewna zgodnie z zasadami bhp,
- wykonywać mechaniczną obróbkę drewna zgodnie z zasadami bhp,
- wykonywać połączenia i złącza ciesielskie,
- wykonywać i demontować rusztowania drewniane,
- montować elementy ścienne,
- montować drewniane konstrukcje dachowe,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii.

### 3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- scharakteryzować stropy i stropodachy drewniane,
- dobrać materiały do wykonania montażu,
- dobrać narzędzia i sprzęt do montażu stropów i stropodachów,
- zmontować elementy stropodachu z płyt warstwowych Atlantis w technologii australijskiej,
- zmontować elementy stropodachu z płyt warstwowych Atlantis PU,
- zmontować elementy stropodachu z płyt warstwowych PW-8,
- zmontować strop drewniany na belkach drewnianych,
- zmontować ślepy pułap z oddzielnych desek,
- zmontować ślepy pułap z gotowych płyt,
- docieplić stropy,
- wykonać montaż podsufitki,
- wykonać prace montażowe zgodnie z przepisami bhp.

## 4. MATERIAŁ NAUCZANIA

### 4.1. Stropy z płyt z rdzeniem styropianowym

#### 4.1.1. Materiał nauczania

Płyty warstwowe z rdzeniem styropianowym (technologia australijska), z wypełnieniem wełną mineralną lub poliuretanowym (technologia opracowana w USA) - to elementy budowlane o strukturze złożonej z dwóch konstrukcyjnych okładzin i izolacyjno - konstrukcyjnego rdzenia. Okładziny stanowią ocynkowane blachy stalowe o grubości  $0,50 \div 0,55$  mm, pokryte powłokami ochronno-dekoracyjnymi, natomiast rdzeń zbudowany jest z wysokiej jakości styropianu samogasnącego odmiany PS-E FS15 lub z pianki poliuretanowej. Zastosowanie nowoczesnych klejów na bazie poliuretanów daje gwarancję trwałego i szczelnego połączenia elementów składowych płyty. Podstawową powłoką ochronną jest lakier poliestrowy. Na specjalne życzenie można zastosować inne powłoki (np. PVF2, PLASTISOL) oraz dodatkowo zabezpieczyć płyty folią ochronną.

Standardowe połączenie płyt to zamek typu pióro - wpust. Odpowiednio ukształtowane i wyprofilowane elementy pozwalają na bezproblemowe wsunięcie obrzeża okładzin w uformowane gniazda dając efekt jednolitej powierzchni na całej długości obiektu. Połączenie dachowe płyt identyczne jak ściennie od strony wewnętrznej, od strony zewnętrznej charakteryzuje się wygięciem okładziny na swych krawędziach pod kątem  $90^\circ$  i przekryciem specjalną obróbką blacharską wypełnioną styropianem dającą doskonałą szczelność mającą na celu uniknięcie ingerencji do wewnątrz wód opadowych.

Mocowanie do konstrukcji stalowej, drewnianej lub innego rodzaju, odbywa się za pomocą specjalnych łączników samowiercących lub śrub przelotowych. W przypadku małych obiektów płyta warstwowa jest elementem samonośnym i nie wymaga konstrukcji wsporczej.

Płyty warstwowe charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami techniczno-użytkowymi, tj.:

- niskim współczynnikiem przenikania ciepła,
- dobrymi właściwościami akustycznymi,
- dużą odpornością ogniową,
- estetyką,
- łatwością i szybkością montażu,
- łatwością konserwacji,
- możliwością współpracy z innymi materiałami budowlanymi.

Płyty warstwowe z rdzeniem styropianowym lub poliuretanowym mogą być stosowane jako jedno i wieloprzęsłowe elementy ściennie i dachowe do budowy takich obiektów jak:

- hale przemysłowe, magazynowe, produkcyjne,
- magazyny wysokiego składowania,
- obiekty użyteczności publicznej, sale gimnastyczne, obiekty biurowe,
- hangary i obiekty lotnicze,
- warsztaty, garaże i salony samochodowe,
- magazyny chłodnicze i mroźnie,
- suszarnie, przechowalnie, przetwórnice owocowo - warzywne,
- pawilony gastronomiczne, handlowo-usługowe, wystawiennicze, kioski, targowiska,



- tymczasowe obiekty zaplecza budów, kontenery,
  - obiekty energetyczne,
  - domki letniskowe i rekreacyjne,
- a ponadto do ocieplania istniejących budynków.

Jest wiele firm zajmujących się produkcją płyt warstwowych, niektóre z nich to:

- Atlantis,
- Panel-Metal ( płyta GOLBUD),
- Kingspan (płyta KS 1000),
- Balex Metal ( Balextherm).

## **Płyty GOLBUD**

Charakterystyka techniczno - użytkowa płyt warstwowych typu GOLBUD

Płyty warstwowe typu GOLBUD zostały dopuszczone do stosowania w budownictwie na terenie Polski na podstawie Aprobaty Technicznej Instytutu Techniki Budowlanej Nr AT-15-4324/2000 i Atestu Higienicznego Państwowego Zakładu Higieny Nr HK/B/1863/01/99. Podstawowe dane użytkowe i techniczne płyt typu GOLBUD wyszczególniono w tabeli 1.

**Tabela 1** Podstawowe dane użytkowe płyt typu Golbud [6, www. panel-metal.pl]

Grubość [mm]	50	60	75	100	125	150	200	250
Szerokość modułarna [mm]	1180							
Szerokość płyty [mm]	1197							
Długość max [mm]	Wg zamówienia [do 16400]							
Długość min [mm]	1100							
Masa jednostkowa [kg/m <sup>2</sup> ]	10,18	10,39	10,69	11,15	11,61	12,06	12,83	13,64

Obciążenia i rozpiętości podane w katalogach producenta przyjmuje się dla układów jedno- i wieloprzęsłowych.

Płyty warstwowe GOLBUD mogą być stosowane jako elementy ścienne i dachowe w obiektach z dodatkową osłoną tzw. "tropikiem" lub bez. W przypadku stosowania płyt bez dodatkowej osłony muszą one przenieść obciążenia spowodowane opadami śniegu, wiatrem i ciężarem własnym.

Podane w katalogach producenta wartości obciążeń dopuszczalnych wiatrem i śniegiem odnoszą się do płyt z okładzinami w kolorach jasnych (biały, kremowy, jasno-popielaty, jasno-beżowy). Dla płyt w kolorach ciemniejszych obciążenia i maksymalne rozpiętości należy określać indywidualnie ze względu na większy wpływ odkształceń termicznych.

Przy połaciach dachowych w kolorach ciemnych i dłuższych niż 5,00 m należy stosować łączenie płyt po długości.

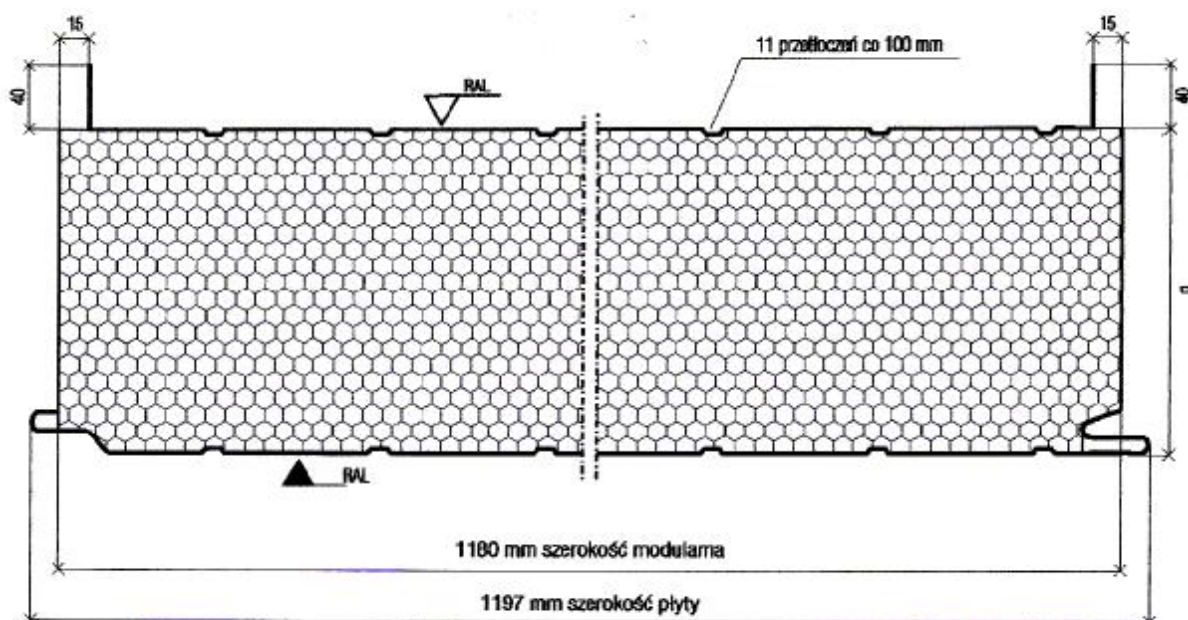
Minimalny spadek połaci dachowych dla płyt warstwowych GOLBUD wynosi 5% dla obiektów małych i 6% dla dużych. W przypadku płyt łączonych po długości spadek ten nie powinien być mniejszy niż 7%.

Obróbki blacharskie stosowane do montażu płyt warstwowych GOLBUD są wykonane z ocynkowanej blachy stalowej, posiadają powłokę organiczną taką samą jak okładziny płyt,

łączeni stosowane do montażu płyt są zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie. Standardowa długość obróbek blacharskich wynosi 3,00 m.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, płyty warstwowe mogą być stosowane w środowiskach powietrznych o stopniu agresywności B, L i U według normy PN-71/H-04651.

Przekrój i charakterystykę techniczną płyty warstwowej GOLBUD zilustrowano na rys.1.



Rys.1. Przekrój płyty warstwowej Golbud [6, www. panel-metal.pl]

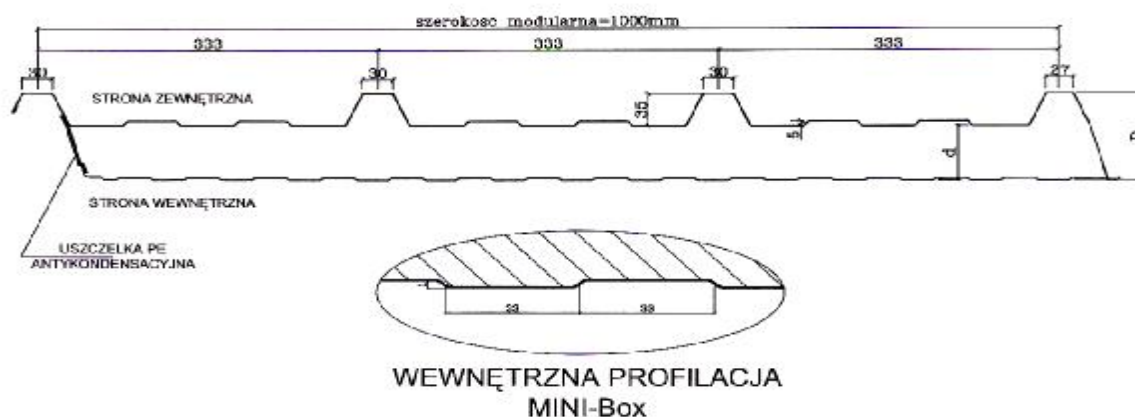
### Płyty typu Atlantis

Płyty produkowane są z blachy stalowej grubości 0,5 mm stanowiącą okładzinę dwustronną. W trakcie procesu produkcyjnego wykonany jest profil łagodnej fali o głębokości 1,1 mm. Blacha jest obustronnie ocynkowana i obustronnie lakierowana lakierem poliuretanowym zgodnie z kolorystyką wg tablicy RAL, zabezpieczona folią ochronną w celu wyeliminowania zabrudzeń i uszkodzenia powierzchni płyt podczas załadunku, transportu i montażu. Rdzeń stanowi styropian samogasnący PS-E FS-15 o bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych, połączony w sposób trwały i ciągły z okładzinami zewnętrznymi. Płyty są produkowane o grubościach 50, 75, 100, 150, 200 i 250.

### Płyty Kingspan

Płyty dachowe KS 1000 RW (rys.2) mają rdzeń izolacyjny wykonany ze sztywnego poliuretanu o zamkniętej strukturze komórkowej. Poliuretan charakteryzuje się gęstością ok. 40 kg/m<sup>3</sup>, jako środek spieniający używany jest pentan. Obliczeniowy współczynnik przewodzenia ciepła wynosi 0,021 W/m<sup>2</sup> K.

Jako okładziny płyt stosuje się blachy stalowe ocynkowane i powlekane lakierami. Standardowo grubość okładziny zewnętrznej wynosi 0,50 mm a okładziny wewnętrznej 0,40 mm. Przekrój oraz charakterystykę techniczną płyty KS 1000 RW zilustrowano na rys.2.



Rys.2. Przekrój płyty KS 1000 RW [1, s.18]

Płyty produkowane są w różnych długościach. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość zoptymalizowania zamawianych płyt w zależności od wymiarów budynku oraz uniknięcie pracochłonnych połączeń. Standardowe długości płyt wynoszą od 2,5 do 12 m, a pozostałe wymiary są zilustrowane w tabeli 2.

Tabela 2

Wymiary i ciężar płyt Kingspan [1, s.18]

Wymiary i ciężar	Parametry techniczne						
	d	D	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa
d – grubość rdzenia [mm]	40	50	60	70	80	100	120
D – wymiar w świetle żeber [ mm]	75	85	95	105	115	135	155
Masa jednostkowa [kg/m <sup>2</sup> ]	10,20	10,70	11,10	12,00	12,34	12,34	13,14

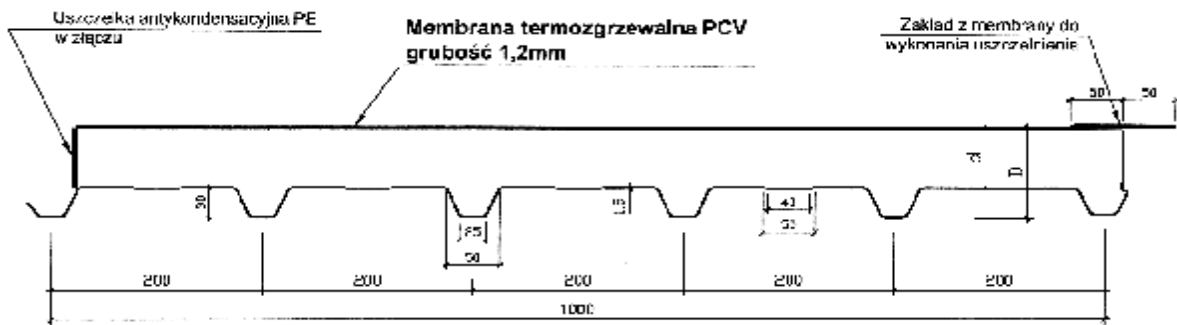
Wymiary stosowanych płyt i sposób ich oparcia na konstrukcji wsporczej zależą głównie od wymiarów budynku, kąta pochylenia połaci dachowej oraz strefy klimatycznej w jakiej znajduje się budynek. Producent podaje w tabelach maksymalne obciążenia jakie mogą działać na płyty w zależności od grubości rdzenia, rozpiętości przęsła oraz od sposobu podparcia.

Tabele nośności opracowano dla płyt w kolorach jasnych (I grupa kolorystyczna). Przy zastosowaniu innej grubości lub koloru blach okładzin należy przeprowadzić odrębne obliczenia.

Szerokość podpór skrajnych nie mniej niż 40mm, a podpory pośredniej nie mniej niż 60mm. Obciążenia podane w tablicach należy porównywać ze względu na nośność z obciążeniem obliczeniowym, a ze względu na sztywność z obciążeniem charakterystycznym.

Dach budynku powinien mieć min. 3° pochylenia dla połaci dachowych pokrytych jedną płytą na całej długości połaci oraz min. 5° pochylenia dla połaci pokrytych więcej niż jedną

plytą na całej długości. Jeżeli warunki te nie mogą być spełnione stosuje się płytę KS 1000 SM. Płyta ta służy do krycia dachów płaskich, w których pochylenie jest mniejsze niż 5°. Płyta KS 1000SM pokryta jest membraną termozgrzewalną z PCV. Pozwala to na uzyskanie szczelnego pokrycia oraz ułatwia uszczelnienie wszelkiego rodzaju otworów w połaci dachowej. Płyta dachowa KS 1000 SM (rys. 3) dzięki temu, że zewnętrzna strona wykonana jest z tworzywa elastycznego umożliwia zastosowanie jej na połaciach o przekroju zakrzywionym.



Rys. 3. Przekrój płyty KS 1000 SM [1,s.25]

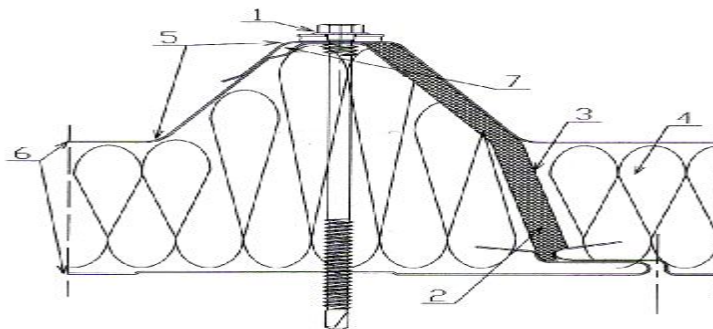
### Płyty Balextherm

Firma BALEX METAL oferuje szeroką gamę nowoczesnych płyt warstwowych ściennych i dachowych, z rdzeniem poliuretanowym, oznaczonych handlową nazwą **BALEXTHERM** (rys.4 i rys. 5).

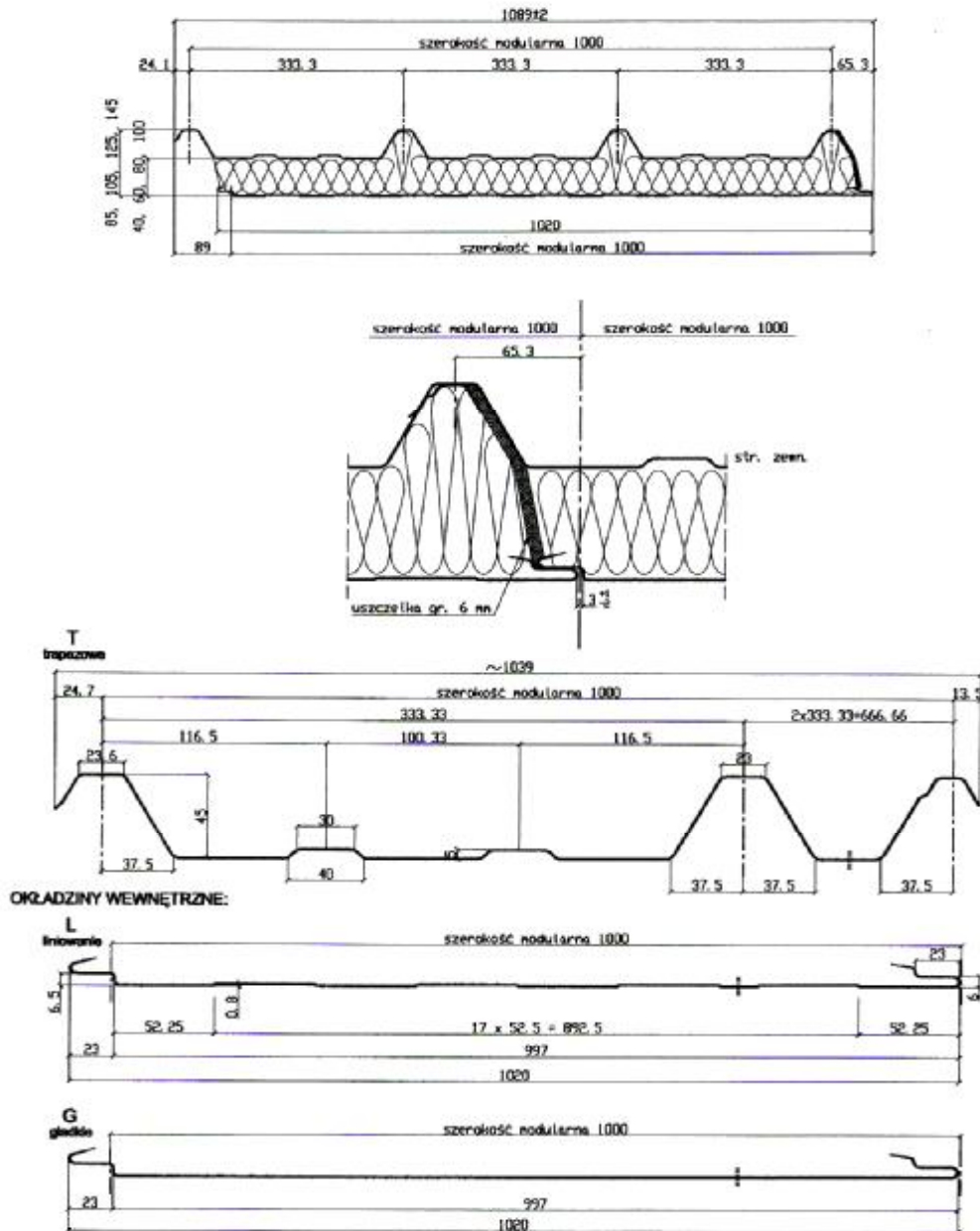
Płyty warstwowe **BALEXTHERM** składają się z dwóch okładzin z blachy stalowej oraz z rdzenia konstrukcyjno-izolacyjnego. Rdzeń wykonany z bezfreonowej pianki poliuretanowej o gęstości  $40 \pm 3 \text{ kg/m}^3$ , jest odpowiedzialny za przenoszenie naprężeń stycznych, utrzymanie stałego dystansu między okładzinami, oraz zapewnienie wysokiej izolacyjności cieplnej.

Okładziny płyt wykonane są z blachy stalowej S280GD o grubościach od 0,4 mm do 0,63 mm, obustronnie ocynkowanej warstwą cynku o gramaturze  $275 \text{ g/m}^2$ , zgodnie z normą PN-EN10147. Zadaniem okładzin jest przenoszenie naprężeń normalnych, jak również zabezpieczenie obiektu przed czynnikami atmosferycznymi.

Proces produkcyjny płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym polega na wtryskiwaniu zmieszanych komponentów, tworzących następnie sztywną piankę poliuretanową, pomiędzy dwie przesuwające się taśmy stalowe z jednoczesnym aplikowaniem uszczelki i folii aluminiowej w styk wzdłużny płyt.



**Rys. 4.** Płyta warstwowa Baalextherm D: 1- łączniki mocujące, 2- ciągła uszczelka poliuretanowa powleczona dodatkowo folią aluminiową, aplikowane w procesie produkcyjnym, zapobiegające infiltracji pary wodnej i utrzymujące wysoką izolacyjność cieplną, 3- folia aluminiowa zapobiegająca infiltracji pary wodnej i dyfuzji gazów dla utrzymania stałego współczynnika przewodzenia ciepła, 4- rdzeń ze sztywnej pianki poliuretanowej, 5- profilowanie kształtu okładzin, 6- profilowanie trapezowe zwiększające nośność płyty dachowej, 7- rowek kapilarny odprowadzający wodę [5, www. balex.com.pl]



**Rys.5.** Przekroje i wymiary płyt Baalextherm D, styki, typy profilowań [5, www. balex.com.pl]

#### 4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do ćwiczeń.

1. Jaką budowę mają płyty warstwowe?
2. Co stanowi obudowę rdzenia izolacyjnego?
3. Jaką grubość mają blachy obudowy?
4. Z czego wykonany jest rdzeń izolacyjny?
5. Jakie przeznaczenie mają płyty warstwowe?
6. Czy płyty warstwowe mają dobre parametry cieplne?

7. Czy płyty warstwowe mają dobre parametry akustyczne?
8. Jakie jest standardowe łączenie płyt?
9. Co stanowi konstrukcję wsporczą pod płyty warstwowe?
10. Jak mocuje się płyty warstwowe do konstrukcji wsporczej?
11. Jakie są standardowe wymiary płyt warstwowych?
12. Czy płyty warstwowe mają różne grubości?

### 4.1.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Wybierz spośród materiałów budowlanych zgromadzonych w pracowni, płyty warstwowe z rdzeniem styropianowym lub poliuretanowym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść ćwiczenia,
- 2) obejrzeć materiały budowlane znajdujące się w pracowni,
- 3) wybrać płyty warstwowe z rdzeniem styropianowym lub poliuretanowym,
- 4) uzasadnić wybór materiałów.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestawy różnego rodzaju materiałów budowlanych,
- modele, przekroje płyt warstwowych różnych producentów,
- literatura z rozdziału 6.

#### Ćwiczenie 2

Wykonaj tablicę z przekrojami płyt warstwowych różnych grubości, pochodzących od różnych producentów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść ćwiczenia,
- 2) przygotować płyty warstwowe o różnych grubościach,
- 3) przyciąć płyty na równe paski o grubości około 5cm,
- 4) przykleić przygotowane fragmenty do tablicy z PVC, tak żeby widoczny był przekrój,
- 5) rozmieścić płyty na tablicy, od najcieńszej do najgrubszej z rozdzielaniem rodzajów płyt,
- 6) przygotować i przykleić opisy z liter,
- 7) sprawdzić jakość wykonanej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablica z PVC,
- fragmenty płyt warstwowych z rdzeniem izolacyjnym,
- narzędzia do cięcia płyt,
- klej,
- zestaw liter z foli PVC,
- literatura z rozdziału 6.

### Ćwiczenie 3

Przymocuj płytę warstwową o szerokości 80cm do drewnianej konstrukcji więźby dachowej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść ćwiczenia,
- 2) przygotować stanowisko pracy,
- 3) przygotować narzędzia i sprzęt,
- 4) ułożyć płytę na konstrukcji drewnianej,
- 5) przymocować płytę wkrętami,
- 6) sprawdzić jakość wykonanej pracy,
- 7) wykonać ćwiczenie zgodnie z zasadami BHP,
- 8) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- drewniana konstrukcja więźby dachowej,
- płyty dachowe z rdzeniem izolacyjnym,
- wkręty do drewna,
- narzędzia i sprzęt do montażu płyt warstwowych,
- literatura z rozdziału 6.

#### 4.1.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) omówić budowę płyty warstwowej z rdzeniem styropianowym ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić przeznaczenie i zakres stosowania płyt warstwowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić kilku producentów płyt warstwowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić jakie są standardowe grubości płyt warstwowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić jakie są standardowe długości płyt warstwowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) omówić sposób mocowania płyt do konstrukcji wsporczej ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) omówić sposób łączenia płyt dachowych warstwowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.2. Standardowe szczegóły montażu płyt

### 4.2.1. Materiał nauczania

Właściwe wykonanie połączeń płyt warstwowych jest bardzo ważne, ponieważ gwarantuje odpowiednią pracę pokrycia i szczelność. W praktyce stosuje się różne połączenia płyt warstwowych, do najczęściej stosowanych należy zaliczyć:

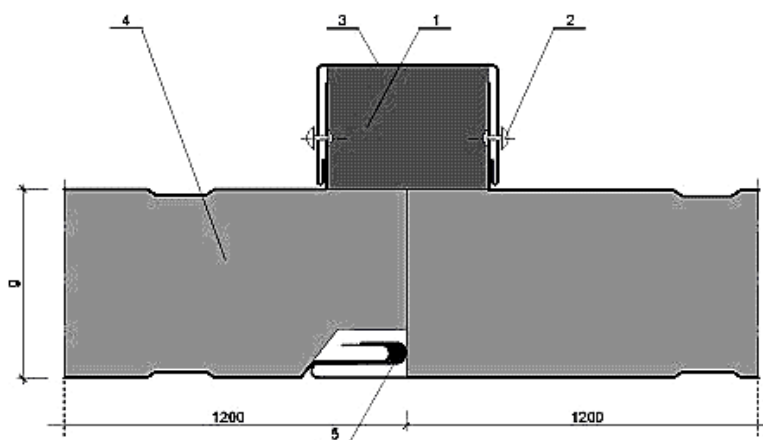
- połączenia na długości,
- połączenia w kalenicy w dachu jednospadowym,
- połączenia w kalenicy w dachu dwuspadowym,
- połączenia ze ścianą murowaną,
- połączenia (mocowania) płyt do konstrukcji wsporczej.

Poniżej przedstawiono rozwiązania połączeń na przykładzie kilku najczęściej stosowanych typów płyt warstwowych.

#### Połączenia płyt typu Atlantis

Budowę płyt typu Atlantis przedstawiono w rozdziale 4.1.

Połączenia wykonuje się na złącza dachowe – zimnowalcowane zakładkowe wypełnione wkładką styropianową w obróbce blacharskiej nitowanej. Mocowanie płyt do konstrukcji wykonuje się za pomocą śrub ocynkowanych M8 lub łączników samowiercących lub samogwintujących typu „STADLER”. Schemat połączenia zilustrowano na rys.6.



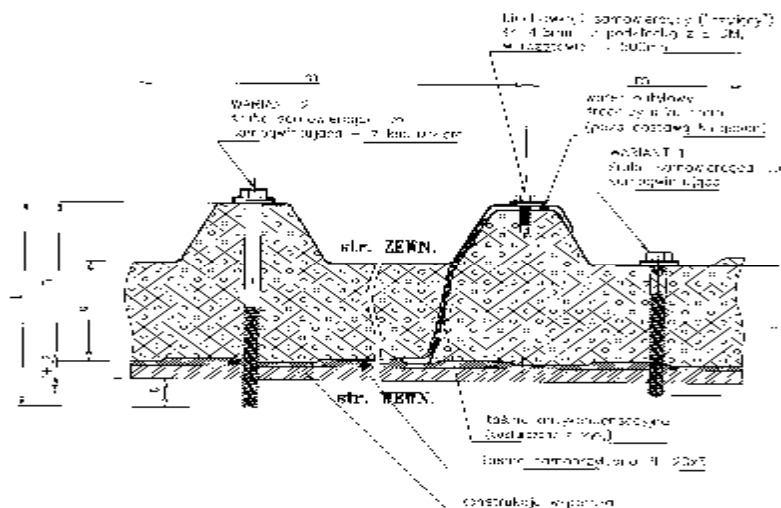
**Rys. 6.** Połączenie płyt warstwowych typu Atlantis 1- wkładka styropianowa, 2- wkręt samowiercący z podkładką z EPDM lub nit szczelny co 300mm, 3- obróbka blacharska PZB-1, 4- płyta dachowa, 5- uszczelniacz silikonowy na całej długości (dla pomieszczeń o dużej wilgotności lub specjalnych warunkach [4, www. baas.pl])

#### Połączenia płyt KS 1000 RW

Budowę płyty KS 1000 RW omówiono w rozdziale 4.1.

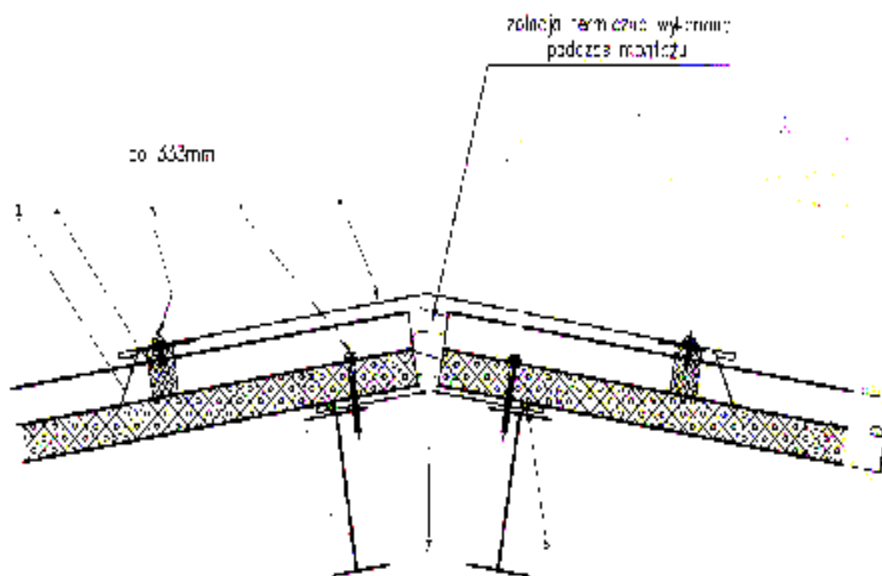
Mocowanie płyty do konstrukcji wsporczej może być zrealizowane w dwóch wariantach, połączenie kolejnych płyt wykonuje się na zakład z uszczelnieniem butylem. Blachy płyt warstwowych skręca się blachowkrętami samowiercącymi średnicy 4,8mm z podkładką z EPDM w rozstawie nie większym niż 500 mm. Należy pamiętać o ułożeniu taśmy samoprzylepnej na konstrukcji wsporczej. Schemat połączenia przedstawia rys.7.





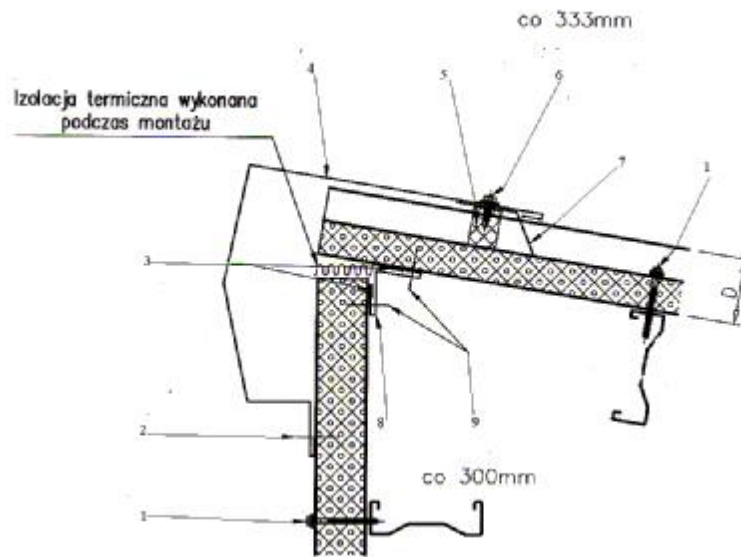
**Rys.7.** Mocowanie płyt dachowych KS 1000 RW D- grubość płyty, d- grubość rdzenia płyty, l- długość śruby (wariant1.  $L= d+p+t1+t2+6$ , wariant 2.  $L=D++p+t1+t2+6$ ), t1- grubość konstrukcji wsporczej, t2- grubość taśmy uszczelniającej PE, p- minimalny występ śruby, m- szerokość modułowa płyty [1, s.86]

Połączenie płyt w kalenicy polega na dokładnym uszczelnieniu miejsca styku przymocowanych do konstrukcji wsporczych płyt warstwowych. Przestrzeń między płytami wypełnia się materiałem izolacyjnym, od dołu i od góry mocuje się systemowe obróbki blacharskie. Do uszczelnienia przestrzeni między blachą górną a powierzchnią płyty stosuje się wypełniacze profilu trapezowego oraz maskownice kalenicowe. Schemat połączenia przedstawia rys.8.



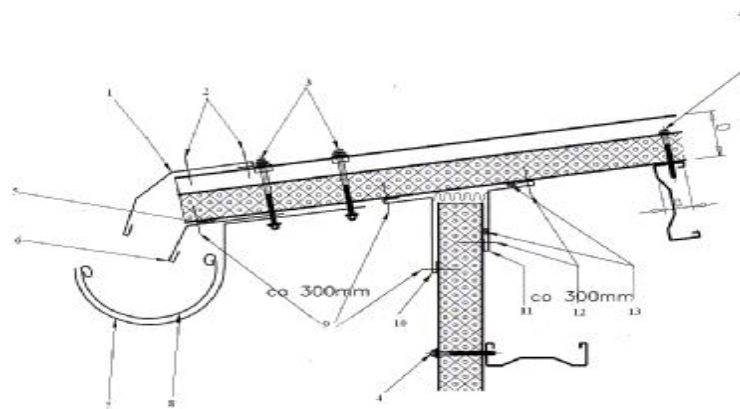
**Rys.8.** Połączenie płyt w kalenicy w dachu dwuspadowym 1- maskownica kalenicowa, 2- wypełniacz profilu trapezowego PE typu „B”, 3- blachowkręt samowierzący ze stali nierdzewnej z podkładką i kapturkiem, 4- śruba samowiercząca lub samogwintująca ze stali nierdzewnej z podkładką i uszczelką, 5- obróbka blacharska kalenicowa zewnętrzna, 6- samoprzylepna taśma uszczelniająca PE 9x3mm (pod obróbki blacharskie), 7- obróbka blacharska kalenicowa wewnętrzna [1, s.87]

Połączenie kalenicy w dachu jednospadowym wykonuje się podobnie do połączenia kalenicy w dachu dwuspadowym. Główna różnica to znacznie mniejszy kąt między płytami oraz inne kształty obróbek blacharskich. Schemat połączenia ilustruje rys.9.



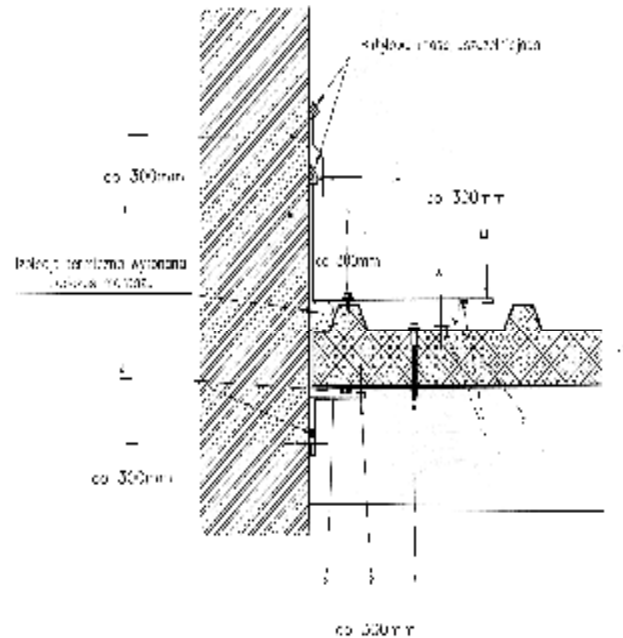
**Rys.9.** Kalenica w dachu jednospadowym: 1- śruba samowiercąca lub samogwintująca ze stali nierdzewnej z podkładką i uszczelką, 2- nit szczelny jednostronny 4.8 x 9.5 Al/E (zastosowania zewnętrzne), 3- samoprzylepna taśma uszczelniająca PE 9x3mm (pod obróbki blacharskie), 4- obróbka blacharska zewnętrzna, 5- wypełniacz profilu trapezowego PE typu „B”, 6- blachowkręt samowierzący ze stali węglowej ocynkowanej z podkładką i uszczelką, 7- obróbka blacharska, 8- obróbka blacharska wewnętrzna, 9- nit zwykły jednostronny 4 x 10 A/E (zastosowanie wewnętrzne) [1, s.89]

Rynna okapowa spełnia bardzo ważną funkcję w budynku, jest odpowiedzialna za odprowadzenie wody z dachu. Dokładne wykonanie mocowania ma istotny wpływ na trwałość budynku. Do płyt dachowych przykręca się haki rynny, należy wykonać również obróbki blacharskie 1 i 6. Schemat mocowania rynny okapowej przedstawia rys.10.



**Rys.10.** Sposób mocowania rynny okapowej : 1- obróbka blacharska K110, 2- nit zwykły jednostronny 4.8 x 9.5 Al/E, 3- śruba M6 z nakrętkami, podkładkami i kapturkami, 4- śruba samowiercąca lub samogwintująca ze stali nierdzewnej z podkładką, uszczelką i kapturką, 5- taśma uszczelniająca, 6- obróbka blacharska K107, 7- hak półokrągłej rynny okapowej, 8- rynna okapowa, 9- nit zwykły jednostronny 4 x 10 Al/E, 10- obróbka blacharska K193, 11- obróbka blacharska K109, 12- nit zwykły jednostronny 4.8 x 10 Al/E, 13- taśma uszczelniająca [1, s.94]

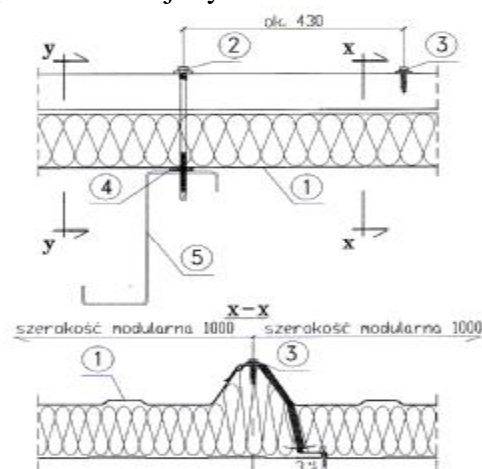
Połączenie płyty dachowej ze ścianą szczytową mурowaną musi zapewniać całkowitą szczelność. W tym celu stosuje się systemowe obróbki blacharskie mocowane do ściany mурowanej i do płyty dachowej z uszczelnieniem masą butylową. Schemat połączenia ilustruje rys.11.



**Rys.11.** Połączenie płyty dachowej ze ścianą szczytową mурowaną : 1- kołek rozporowy, 2- taśma uszczelniająca, 3- izolacja termiczna, 4- obróbka blacharska K120, 5- blachowkręt samowierzący ze stali nierdzewnej z podkładką i uszczelką EPDM, 6- nit szczelny jednostronny, 7- obróbka blacharska K132, 8- obróbka blacharska K106, 9- nit zwykły jednostronny, 10- śruba samogwintująca z podkładką, uszczelką i kapturkiem, 11- obróbka blacharska K141 [1, s.99]

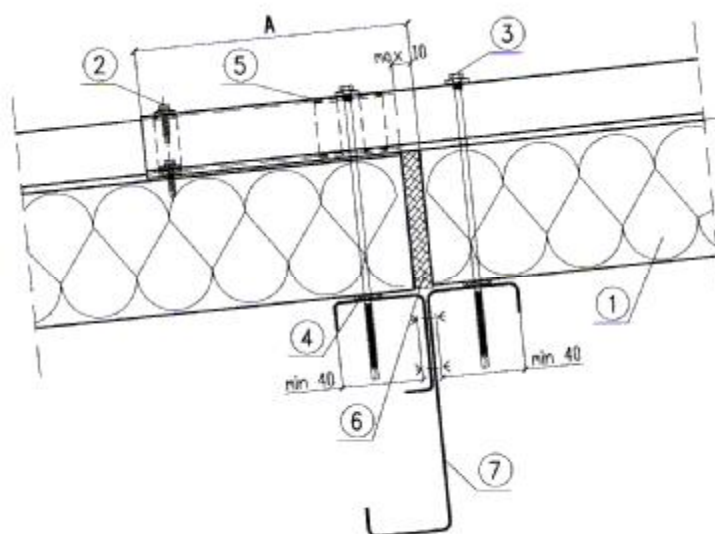
### Połączenia płyt Baalextherm D

Budowę i rozwiązania techniczne płyt typu Baalextherm D omówiono w rozdziale 4.1. Płyty Baalextherm mocuje się do konstrukcji wsporczej na taśmie uszczelniającej wkrętami systemowymi. Schemat połączenia ilustruje rys. 12.



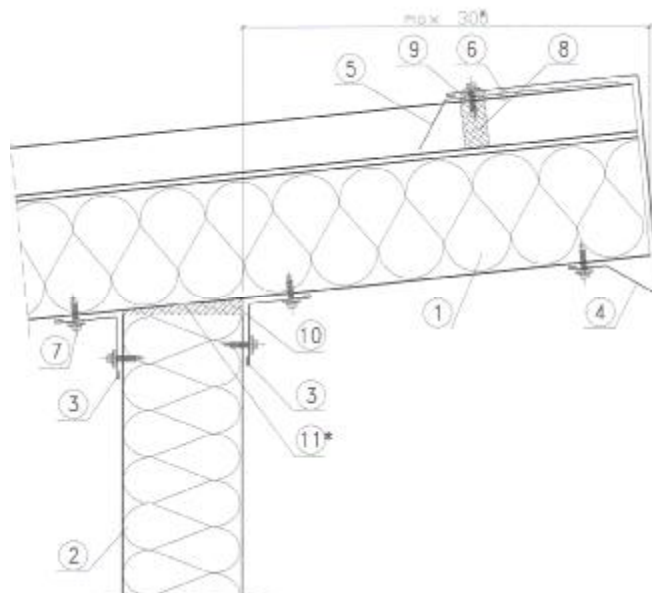
**Rys.12.** Mocowanie płyt Baalextherm D do płatwi stalowej : 1- płyta dachowa Baalextherm D, 2- łącznik mocujący płytę do płatwi ŁB1 – ŁB5, 3- łącznik samowierzący ŁB6 lub nit szczelny jednostronny AL/Fe co ok. 400mm, 4-taśma uszczelniająca samoprzylepna PES 3x20, 5- płatew stalowa lub drewniana [5, www.baalex.com.pl.]

Połączenie płyt Baalextherm D na długości wykonuje się przez podcięcie rdzenia w płycie położonej wyżej i nałożenie blachy górnej na zakład z płytą położoną niżej. Połączenie uszczelnia się za pomocą uszczelki poliuretanowej i taśmy butylowej. Schemat połączenia przedstawia rys.13.



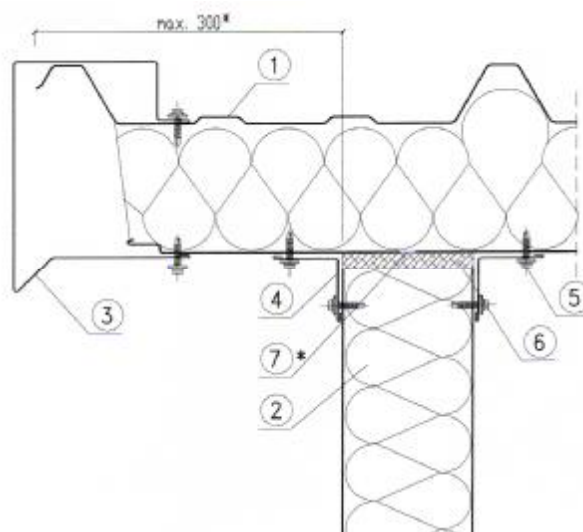
**Rys.13.** Połączenie płyt na długości: 1- płyta dachowa Baalextherm D z podciętym rdzeniem, 2- łącznik samowierzący LB6 lub nit szczelny jednostronny AL/Fe w każdej faldzie górnej, 3- łącznik do mocowania płyt, 4-taśma uszczelniająca samoprzylepna PES 3x20, 5- taśma uszczelniająca butylowa, 6- impregnowana uszczelka poliuretanowa, 7- płatek stalowa lub drewniana, A = 150mm przy zakładzie [5, www.baalex.com.pl]

Zakończenie płyt przy dachu jednospadowym w systemie płyt Baalextherm wykonuje się przez zamontowanie odpowiednich systemowych obróbek blacharskich. Schemat zakończenia płyt ilustruje rys.14.



**Rys 14.** Zakończenie płyt przy dachu jednospadowym: 1- płyta dachowa Baalextherm D, 2- płyta ścienna, 3- obróbka OBR 104, 4- obróbka OBR 200, 5- obróbka 201, 6- montażowy nit jednostronny AL/Fe między garbami co ok.1000mm, 7- łącznik samowierzący lub nit jednostronny, 8- taśma uszczelniająca TUN 45, 9- taśma uszczelniająca butylowa, 10-pianka poliuretanowa, 11-okładzina przerywana na szerokości około 10 mm (wysięg wspornika max.300mm) [5, www.baalex.com.pl]

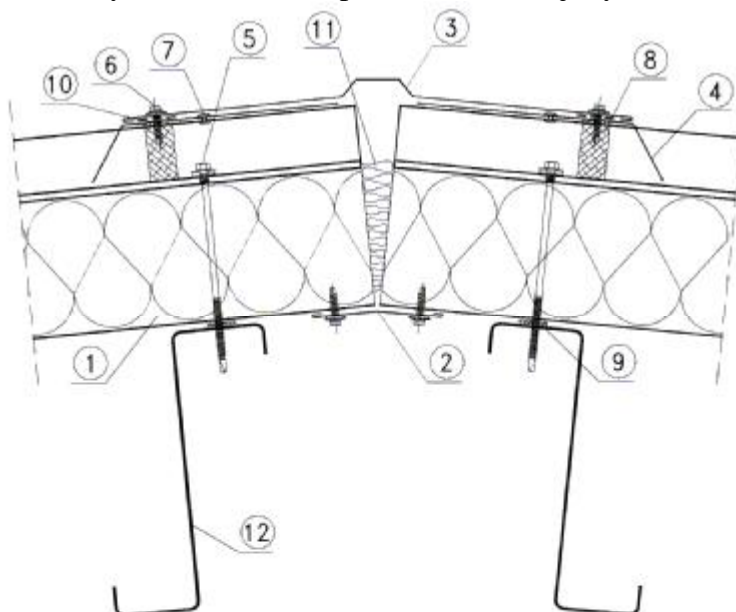
Zakończenie szczytu dachu w systemie płyt Baalextherm wykonuje się przez zamontowanie odpowiednich systemowych obróbek blacharskich. Schemat zakończenia płyt ilustruje rys.15.



**Rys. 15.** Zakończenie szczytu dachu: 1- płyta dachowa Baalextherm D, 2- płyta ścienna, 3- obróbka OBR202, 4- obróbka OBR104, 5- łącznik samowiercący ŁB6 lub nit szczelny jednostronny AL/Fe co 300mm, 6- pianka montażowa lub uszczelka poliuretanowa, 7- okładzina przerywana na szerokości ok.10mm (wysięg wspornika max.300mm) [5, www. baalex.com.pl]

\*dot. podwyższonych wymogów izolacyjności termicznej

Połączenie płyt w kalenicy w systemie Baalextherm wykonuje się podobnie jak w innych systemach. Najważniejszą czynnością jest wykonanie izolacji przestrzeni między płytami 11 i wykonaniu obróbek blacharskich od zewnątrz i od wewnątrz dachu. Wszystkie elementy połączenia dostępne są w systemie. Schemat połączenia ilustruje rys.16.



**Rys. 16.** Styk płyt w kalenicy: 1- płyta dachowa Baalextherm D, 2- obróbka OBR 104, 3 - obróbka OBR 205, 4- obróbka 201, 5- łącznik do mocowania płyt: ŁB1-ŁB5, 6- łącznik samowiercący ŁB6 lub nit jednostronny AL/Fe co ok.300mm, 7- montażowy nit jednostronny AL/Fe co ok.1000mm, 8- taśma uszczelniająca TUN 45, 9- taśma uszczelniająca samoprzylepna PES 3x20, 10- taśma uszczelniająca butylowa, 11- pianka montażowa, 12- płatew stalowa lub drewniana [5, www. baalex.com.pl]

## 4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Dlaczego ważne jest odpowiednie uszczelnienie połączeń płyt warstwowych?
2. Za pomocą jakich łączników mocuje się płyty warstwowe typu Atlantis do konstrukcji wsporczej?
3. Jakich materiałów używa się do połączenia płyt warstwowych KS 1000 RW?
4. Jak wykańcza się połączenie płyt warstwowych KS 1000 RW w kalenicy?
5. Jak wykonuje się połączenie płyty dachowej KS 1000 RW ze ścianą szczytową?
6. Jak odprowadzana jest woda z dachu z płyt warstwowych?
7. Jak wykonuje się połączenie płyty ściennej z dachową w systemie płyt warstwowych Kingspan?
8. Dlaczego przed zamontowaniem płyt warstwowych na płatwie należy przykleić izolację z taśmy izolacyjnej?
9. Do czego służy obróbka blacharska OG-45 przy połączeniu płyt Golbud?
10. Jakie zakłady należy stosować przy wykonywaniu obróbek blacharskich płyt warstwowych Golbud?
11. Jak powinny być dokręcone wkręty przy montażu płyt warstwowych?
12. Jak wykonuje się połączenie płyty dachowej z płytą ścienną w systemie płyt Balextherm?

## 4.2.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Wykonaj połączenie płyt dachowych typu Atlantis w technologii australijskiej, gdy miejsce ich połączenia występuje na płatwi.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść zadania,
- 2) przygotować stanowisko pracy,
- 3) przygotować narzędzia i sprzęt,
- 4) założyć uszczelniacz dekarcki na styku płyt,
- 5) złożyć styki płyt,
- 6) przykręcić płyty do konstrukcji stropodachu,
- 7) zamontować wkładkę styropianową,
- 8) zamontować obróbkę blacharską,
- 9) sprawdzić jakość wykonanych prac,
- 10) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- narzędzia i sprzęt do wykonywania pokrycia z płyt warstwowych,
- fragment drewnianej więźby dachowej,
- płyty warstwowe typu Atlantis,
- wkręty,
- uszczelniacz dekarcki,
- akcesoria montażowe (wkładka styropianowa, obróbka blacharska, blachowkręty),
- literatura z rozdziału 6.

## Ćwiczenie 2

Wykonaj połączenie płyty dachowej warstwowej w miejscu połączenia ze ścianą murowaną z zastosowaniem obróbki blacharskiej, nitów jednostronnych, kitu silikonowego i pianki poliuretanowej.

### Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść zadania,
- 2) przygotować stanowisko pracy,
- 3) przygotować odpowiednie narzędzia i sprzęt,
- 4) przymocować obróbkę blacharską do ściany za pomocą kołków rozporowych z zastosowaniem taśmy samoprzylepnej,
- 5) przymocować za pomocą nita jednostronnego obróbkę blacharską do płyty dachowej z zastosowaniem taśmy samoprzylepnej,
- 6) uszczelnić pianką poliuretanową styk płyty dachowej z murem,
- 7) przymocować obróbkę blacharską do płyty dachowej i ściany od zewnątrz pokrycia,
- 8) wykonać uszczelnienie obróbki blacharskiej za pomocą kitu silikonowego,
- 9) sprawdzić jakość wykonanej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- narzędzia i sprzęt do montażu płyt warstwowych,
- ściana murowana z przymocowanymi płatwiami drewnianymi lub stalowymi,
- płyty warstwowe,
- obróbki blacharskie,
- pianka poliuretanowa,
- kit silikonowy (mata butylowa),
- nity jednostronne,
- kołki rozporowe,
- taśma izolacyjna samoprzylepna,
- literatura z rozdziału 6.

## 4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wykonać połączenie płyt warstwowych dachowych ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) uszczelnić styk połączenia płyt warstwowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wykonać połączenie płyty dachowej ze ścianą szczytową?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zamontować rynnę okapową zewnętrzną?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wykonać połączenie płyt warstwowych w kalenicy w dachu jednospadowym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wykonać połączenie płyt warstwowych w kalenicy w dachu dwuspadowym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) dobrać narzędzia do wykonywania pokryć z płyt warstwowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) wykonać prace zgodnie z zasadami BHP?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

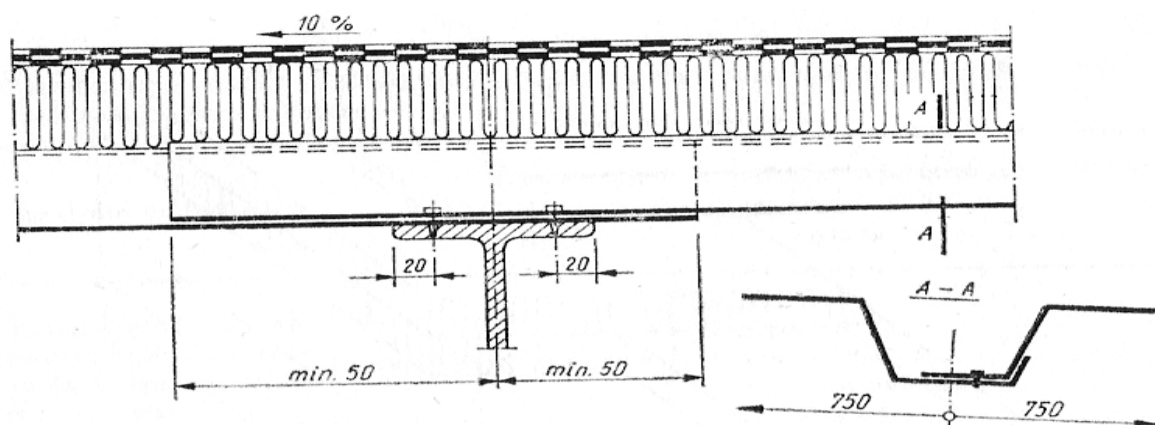
## 4.3. Stropy osłonowe i przekrycia lekkie

### 4.3.1. Materiał nauczania

Do lekkiej obudowy ociepleniowej zaliczamy przekrycie dachowe o masie do  $40 \text{ kg/m}^2$ . Wśród nich znajdują się przekrycia z blach fałdowanych ocieplonych, z płyt warstwowych oraz z płyt PW8/B-U2.

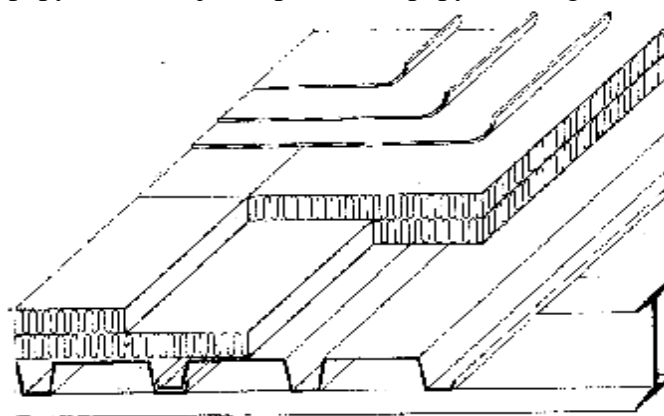
#### Przekrycia z blach fałdowych

Konstrukcję wsporczą pod przekrycia z blach fałdowych stanowią dźwigary stalowe, żelbetowe lub z drewna oraz płatwie, bądź tylko dźwigary. Na płatwiach ułożone są ocynkowane blachy fałdowe, zamocowane za pomocą wkrętów (rys.17).



Rys. 17. Zamocowanie blach fałdowych do płatwi i łączenie podłużnych zakładów blach [3, s.72]

Podłużne zakłady blach łączone są nitami jednostronnymi. Izolację cieplną wykonuje się z wełny mineralnej lub styropianu. Grubość materiału izolacyjnego jest obliczana i wynosi ok.12 cm. Płyty izolacyjne klei się do blach fałdowych lepikiem asfaltowym na gorąco lub mocuje do nich łącznikami mechanicznymi. Pokrycie wodochronne izolacji cieplnej wykonuje się z trzech warstw papy asfaltowej na lepiku lub z papy termozgrzewalnej (rys.18).

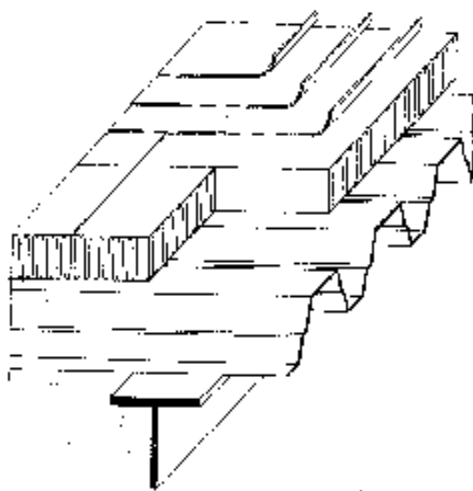


Rys. 18. Przekrycie z blach fałdowych stalowych ocieplonych wełną mineralną lub styropianem [3, s.71]

Jeżeli rozstaw dźwigarów jest nie większy niż 6000mm nie stosuje się płatwi. Blachy fałdowe mocuje się w tym przypadku bezpośrednio do dźwigara wkrętami stalowymi. Izolację



termiczną i wodochronną przekrycia bezpłatwiowego z blach wysokofałdowych ocieplanych na budowie wykonuje się w taki sam sposób jak w przekryciach dźwigarowo- płatwiowych (rys. 19).



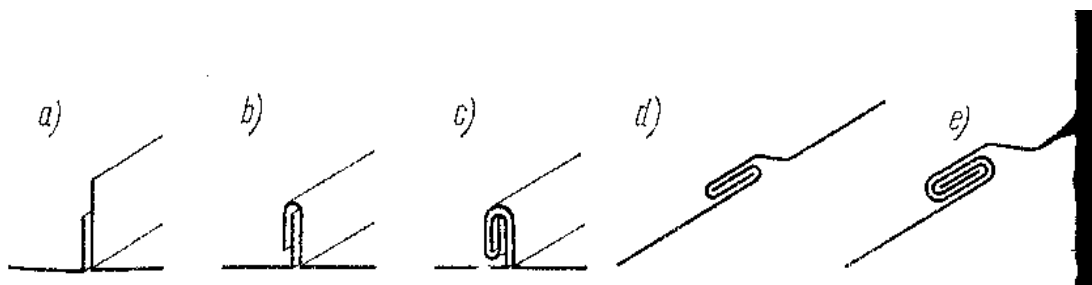
**Rys. 19.** Przekrycie bezpłatwiowe z wysokofałdowej ocynkowanej blachy z izolacją cieplną, [3.s.72].

Obecnie znacznie częściej wykonuje się stropodachy z dociepleniem montowanym między elementami konstrukcyjnymi dachu, gdzie blacha profilowana stanowi osłonę materiału izolacyjnego i jednocześnie osłonę wodochronną. Rozwiązanie takie można spotkać w domkach jednorodzinnych i wielorodzinnych oraz budynkach użyteczności publicznej.

### **Pokrycia blachą**

Do krycia dachów stosuje się blachę stalową ocynkowaną płaską gr. 0,55- 0,7 mm, powlekaną, falistą lub panwiową oraz blachę cynkową, aluminiową lub miedzianą. Pod pokrycie blachą płaską powinien być wykonany podkład z desek grubości 19-25 mm i szerokości 12-16 cm w odstępach co 5 cm. Pod blachą panwiową odstęp może wynosić 25 cm. Blachę falistą mocuje się bezpośrednio do płatwi.

Krycie dachu blachą stalową ocynkowaną wykonuje się prostopadle do okapu na rąbki stojące podwójne lub równoległe do okapu na rąbki leżące pojedyncze (dach o spadkach większych niż 20°) i rąbki leżące podwójne (dach o spadkach mniejszych niż 20°), które są zilustrowane na rys.20.



**Rys.20.** Łączenie blach na rąbki: a) stojący pojedynczy przed zawinięciem, b) po zawinięciu, c) stojący podwójny, d) leżący pojedynczy, e) leżący podwójny [3, s.162]

Blachę mocuje się za pomocą żabek z blachy ocynkowanej przybitych do podkładu i zawiniętych w rąbki.

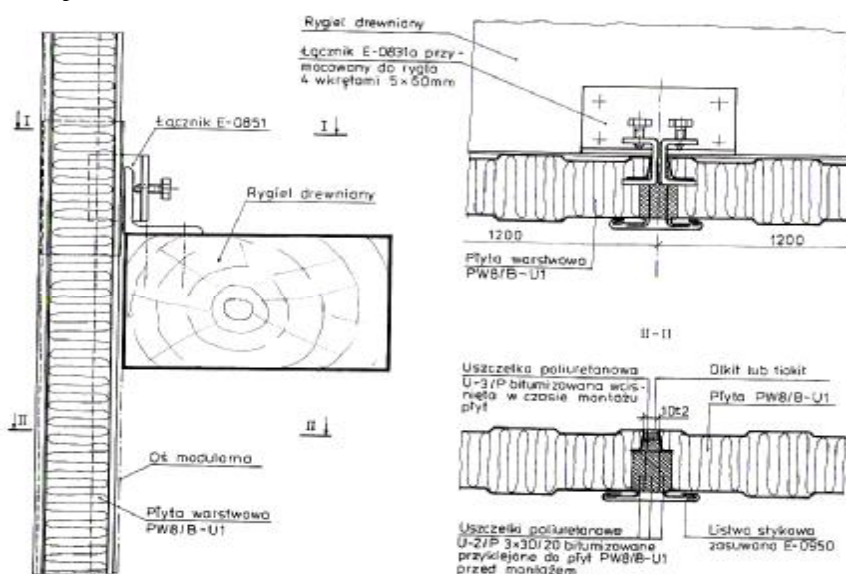
Krycie dachu blachą falistą wykonuje się prostopadłe do okapu, łącząc blachy na nakładkę o szerokości minimum jednej fali. Arkusze mocuje się specjalnymi wkrętami. Połączenie arkuszy równoległe do okapu wykonuje się na zakład 10-15cm. Kalenicę kryje się gąsiorami blaszanymi. Pokrycie blachą miedzianą wykonuje się analogicznie do pokrycia z blachy stalowej płaskiej. Należy przy tym używać łączników miedzianych.

### Przekrycia z płyt warstwowych PW8/B-U1 i PW8/B-U2

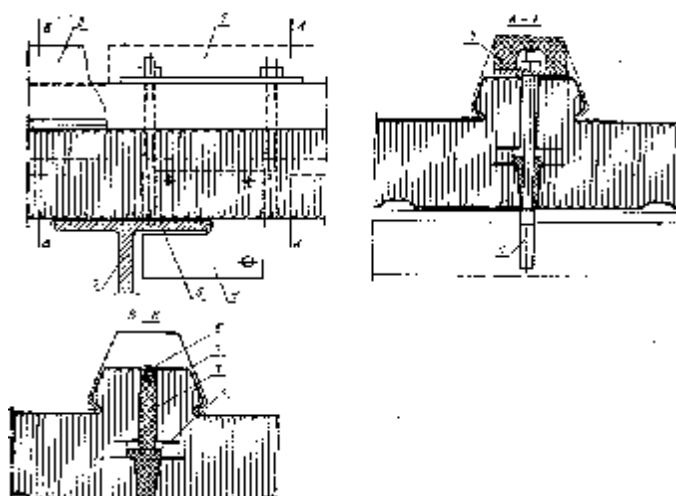
Płyty PW8/B składają się z odpowiednio profilowanych blach stalowych i umieszczonego między nimi materiału izolacyjnego (poliuretanu).

Grubość płyty to 60 mm; masa 20 kg/m<sup>2</sup>. W systemie znajdują się odpowiednie łączniki służące do mocowania, łączenia i uszczelniania płyt między sobą.

W przekryciach z płyt warstwowych PW8/B konstrukcję wsporczą stanowią dźwigary stalowe, żelbetowe lub drewniane oraz płatwie stalowe lub drewniane. Na płatwiach układa się płyty PW8/B U2 w okładzinach z powlekanej i profilowanej blachy stalowej i mocuje do nich płyty stalowymi łącznikami.



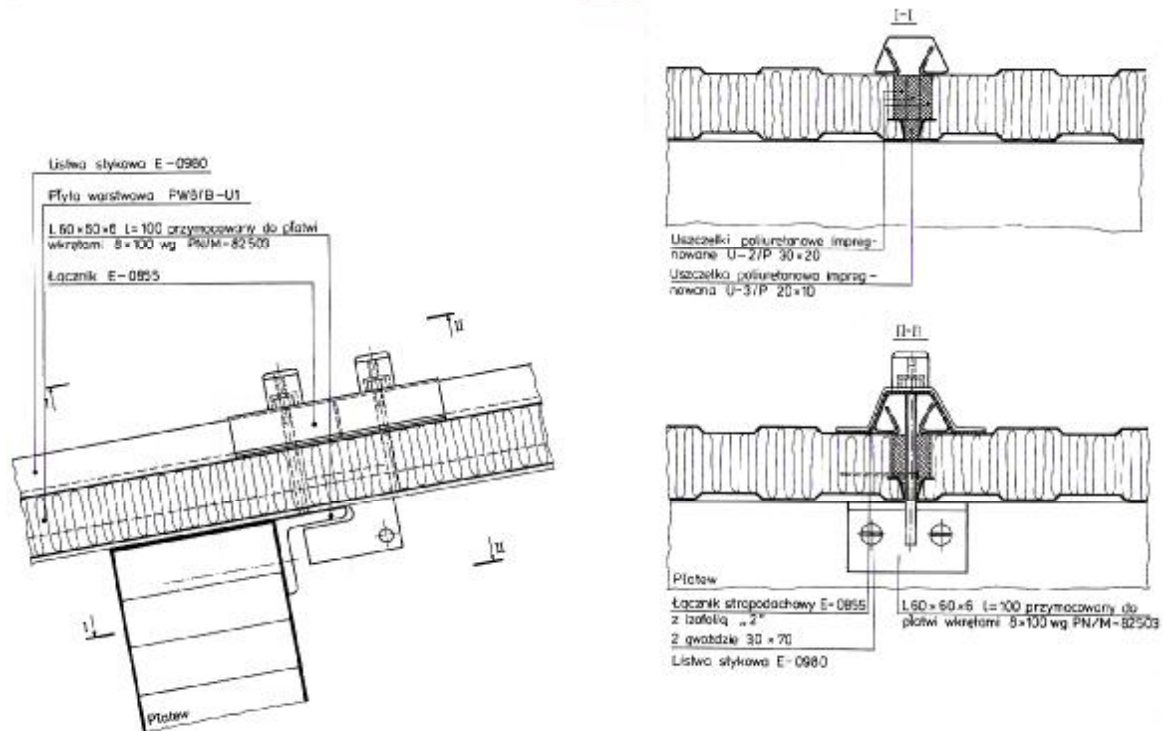
Rys. 21. Połączenia i mocowania płyt warstwowych PW 8/B-U1 i PW8/B-U2 [2,s. 315]



Rys.22. Zamocowanie płyt warstwowych PW8/B-U2 do płatwi i uszczelnienie styków płyt: 1-łącznik, 2-listwa stykowa zatrzaskiwana, 3-uszczelka poliuretanowa, 4-uszczelka poliuretanowa, 5-Olkit, 6-pasek papy asfaltowej lub folii z PVC, 7-nakładki poliuretanowe impregnowane [3,s.77]

Podłużne styki płyt wypełnia się równocześnie z montażem każdej płyty uszczelką z folii PVC grubości 0,5mm i szerokości 120mm (dolną część spoiny stykowej). Dodatkowe uszczelnienie spoiny stykowej płyt stanowi szczeliwo dekarские wypełniające wierzch spoiny. Tak ocieplony i uszczelniony styk przykrywa się listwą stykową zatrzaskiwaną E-0980, wykonywaną z powlekanej blachy stalowej. Dzięki trwałej i szczelnej okładzinie z płyt PW8/B, przy starannym uszczelnieniu styków, przekryć z tych płyt nie kryje się dodatkowo papą, a minimalny spadek połączi może wynosić nawet 5%.

Odprowadzenie wody z dachu pokrytego płytą PW8/B uzyskuje się przez zastosowanie rynien stalowych ocynkowanych lub z PVC oraz rur spustowych.



Rys. 23. Umocowanie płyt PW8/B do płatwi, szczegóły mocowań [2,s.316,317]

### 4.3.2. Pytania sprawdzające

- Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.
1. W jakich budynkach stosowane są najczęściej przekrycia lekkie?
  2. Co stanowi konstrukcję wsporczą przy przekryciu z blach fałdowych?
  3. Jaka jest kolejność montażu pokrycia z blachy fałdowej?
  4. Jaki materiał stosowany jest najczęściej jako izolacja cieplna?
  5. Czym mocuje się blachy fałdowe do konstrukcji wsporczej?
  6. Jak mocuje się płyty styropianowe do blachy fałdowej?
  7. W jaki sposób wykonuje się warstwę izolacji wodochronnej?
  8. Jaką budowę ma płyta warstwowa PW8/B?
  9. W jaki sposób uszczelnia się styki płyt PW8/B?
  10. Co stanowi konstrukcję wsporczą przy kryciu dachu płytami PW8/B?

### 4.3.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Wykonaj montaż pokrycia dachu z blachy falistej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść ćwiczenia,
- 2) przygotować stanowisko pracy,
- 3) przygotować odpowiednie narzędzia i sprzęt,
- 4) przyciąć płyty na odpowiednie wymiary,
- 5) przymocować pierwszą płytę prostopadle do okapu, zaczynając od dołu,
- 6) montować kolejne płyty na zakład, zgodnie z zasadami montażu,
- 7) sprawdzić poprawność wykonanej pracy,
- 8) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- narzędzia i sprzęt do krycia dachów,
- fragment konstrukcji dachu,
- arkusze blachy falistej,
- łączniki stalowe,
- literatura z rozdziału 6.

#### Ćwiczenie 2

Wykonaj połączenie płyty dachowej warstwowej PW8 do płatwi, z zastosowaniem listwy stykowej E0980, wkrętów, łączników E0855, uszczelki poliuretanowej, nakładki impregnowanej U-2/P.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) dobrać odpowiedni rodzaj narzędzi i sprzętu,
- 4) ułożyć na płatwiach płyty warstwowe,
- 5) uszczelnić podłużne styki uszczelką poliuretanową,
- 6) uszczelnić dodatkowo styk szczeliwem,
- 7) zamocować nakładki impregnowane U-2P,
- 8) przykryć połączenie listwą stykową E0980,
- 9) sprawdzić poprawność wykonanej pracy,
- 10) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestawy narzędzi i sprzętu do wykonywania ćwiczenia,
- płyty PW8, E0855, uszczelka poliuretanowa,
- nakładka impregnowana U-2/P,
- szczeliwo dekarne,
- literatura z rozdziału 6.

#### 4.3.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) rozróżnić materiały do przykryć lekkich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wykonać przekrycie z blachy fałdowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wykonać izolację wodochronną?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować pokrycie z blachy płaskiej ocynkowanej ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wykonać pokrycie dachu z blachy falistej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) scharakteryzować płyty PW-8?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) zmontować element stropodachu z płyt warstwowych PW-8?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) wykonać połączenie płyt PW8 z uszczelką?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) dobrać odpowiednie narzędzia do krycia dachów przekryciami lekkimi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) wykonywać prace zgodnie z przepisami BHP?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.4. Montaż stropów

### 4.4.1. Materiał nauczania

#### Wiadomości wstępne

Stropy drewniane stosowane są w budownictwie „od zawsze”. Spełniały swoje zadanie w chatach wiejskich i jako dzieła sztuki ciesielskiej do dziś rozdzielają kondygnacje królewskich pałaców. Od kilkudziesięciu lat projektowane są i wykonywane z inżynierską dokładnością. Mimo rozwoju innych materiałów budowlanych i związanych z nimi technologii wykonawczych, drewno nadal pozostaje powszechnie stosowanym budulcem. Stropy drewniane są przede wszystkim nawet kilkakrotnie lżejsze od żelbetowych. Montuje się je „na sucho” mogą więc być obciążane zaraz po wykonaniu i nie wprowadzają do budowanego obiektu wilgoci technologicznej. Są jednak od tych drugich „głośniejsze” nawet wtedy, gdy zastosuje się dodatkowe zabiegi zwiększające ich izolacyjność akustyczną.

#### Podstawowe wiadomości o drewnie konstrukcyjnym

Drewno stosowane do budowy stropów i stropodachów charakteryzuje się kilkoma parametrami niezbędnymi do prawidłowego projektowania i wykonywania. Należą do nich: wytrzymałość na ściskanie, zginanie, docisk miejscowy, ścinanie i rozciąganie. We wszystkich przypadkach wytrzymałość drewna zależy od kierunku działania sił w stosunku do układu włókien w budulcu. Wytrzymałość wzdłuż włókien dla drewna sosnowego (najczęściej stosowany gatunek) wynosi średnio 40-50 MPa.

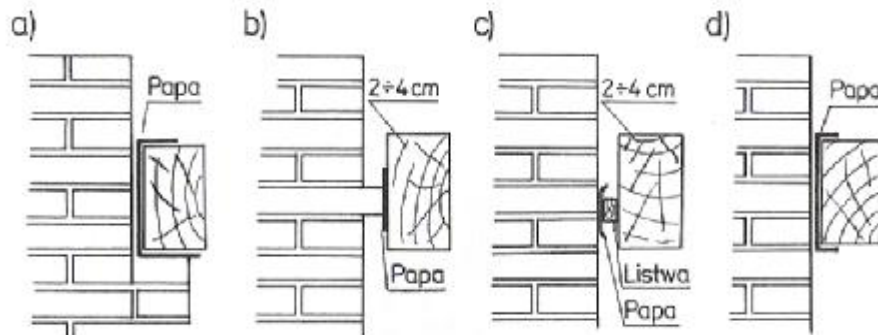
#### Montaż stropów

Montaż stropu rozpoczyna się od umocowania belek stropowych. Sposób oparcia belek zależy od konstrukcji budynku. Belki stropowe w budynkach o ścianach wieńcowych układa się na górnym wieńcu, w którym nacina się wpust, aby belki się nie przesunęły. W budynkach murowanych, belki stropowe opiera się w gnieździe muru lub na murłatach.

Belki powinny być wykonane z odpowiedniej jakości drewna, dodatkowo zaimpregnowanego przeciw gniciu, owadom i grzybom. Przygotowuje się je na placu budowy, skąd przenosi się je w miejsce wbudowania. Belki przycina się na żadaną długość, wykonuje wręby, wyłobienia oraz przybija łąty potrzebne do ułożenia ślepego pułapu. Najpierw układa się belki przyścienne pod ścianami działowymi, wymiany i belki pośrednie. Rozstaw belek sprawdza się miarką. Podczas układania należy sprawdzić poziomnicą odchylenia od poziomu. Nie powinny one przekraczać 1mm na 1m długości belki. Należy również sprawdzić różnicę poziomów między belkami. Nie powinna ona przekraczać 5mm na wszystkich belkach w jednym pomieszczeniu. Ewentualne różnice wyrównuje się przez podciosanie belki lub podłożenie odpowiednich podkładek.

W budynkach murowanych belki układa się równocześnie ze wznoszeniem murów. Powinny być tak rozmieszczone żeby odstęp między nimi nie przekraczały 0,8÷1,2 m. Przy takim rozmieszczeniu belek trzeba wykonywać wymiany (belki poprzeczne). Służą one do omięcia kanałów dymowych, wentylacyjnych itp. Belki, na których opiera się wymiany powinny być odpowiednio wzmocnione. Wymiany mogą być połączone z belkami na zakładkę zukosowaną z czerepem lub na zakładkę prostą. Oba te połączenia powinny być u góry dodatkowo wzmocnione klamrą. Ważną sprawą jest zachowanie odstępu 25 cm między wewnętrzną ścianą przewodów dymowych, a belkami obejmującymi i wymianami. Belki pośrednie łączymy z wymianem na jaskółczy ogon lub na zakładkę zukosowaną. Oczepy ścian wewnętrznych równoległe do belek stropowych zastępują je. W stropie międzypiętrowym tę

samą rolę odgrywają podwaliny pod ściany wyższego piętra. W budynkach murowych belki stropowe, biegnące wzdłuż ścian można układać na odsadźce (rys. 24 a) na styk z wysuniętą cegłą (rys.24 b) lub od strony muru trzeba umieścić listwę dystansową (rys.24 c) albo przekładkę z papy (rys.24 d). Szczelina między murem i belką umożliwia przepływ powietrza, co chroni drewno przed gniciem wskutek zawilgocenia.

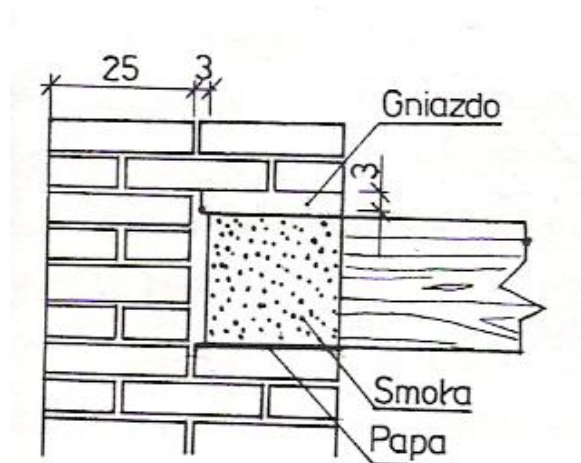


**Rys. 24.** Położenie belek przyściennych: a) na odsadźce muru, b) na styk z wysuniętą cegłą, c) na styk z listwą, d) na styk z licem muru [2,s.238]

### Oparcie belek na ścianach

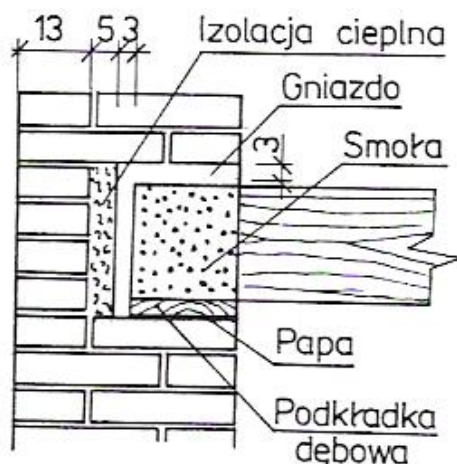
Belki stropu strychowego i stropodachu opiera się na murłatach. Murłaty rozkładają na powierzchnię ściany nacisk belek stropowych, który może być znaczny, gdyż są one obciążone konstrukcją dachu. Murłaty wiążą także belki stropowe, co zwiększa sztywność budynku.

Belki stropów między kondygnacyjnych opiera się w gniazdach ścian (rys. 25). Wymiary gniazda powinny zapewniać 3÷4 cm luzu między drewnem a murem lub betonem, dla należytej wentylacji gniazda. W miejscu podparcia belki mur lub beton powinien być wyrównany zaprawą i suchy. Na zaprawie układa się papę, na której bezpośrednio leży belka.



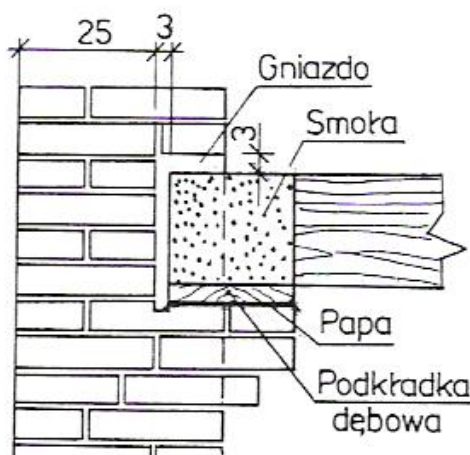
**Rys. 25.** Oparcie belki stropowej bezpośrednio na murze [2,s.239].

Belki stropowe o większych rozpiętościach wywierają znaczny nacisk na mur i dlatego opiera się je na podkładkach dębowych, które rozkładają nacisk na większą powierzchnię muru, zmniejszając tym samym nacisk jednostkowy. Podkładki umieszcza się w gniazdach i układa na papę (rys.26).



**Rys. 26.** Oparcie belki stropowej na podkładce dębowej z płytką izolacyjną [2,s.239]

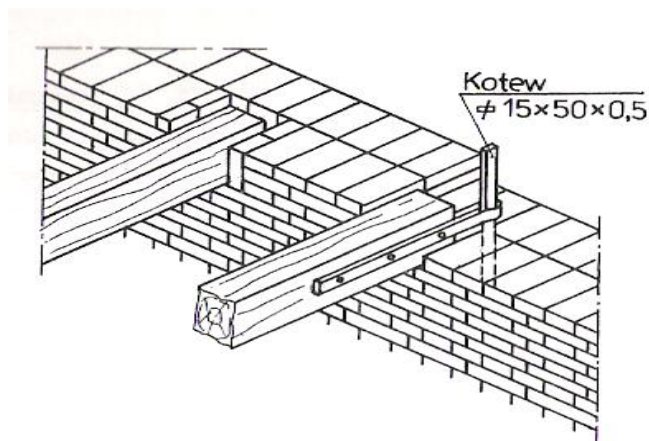
Końcówkę belki zabezpiecza się przed zagrzybieniem środkami grzybobójczymi. Murowa ściana gniazda w ścianie zewnętrznej powinna mieć grubość co najmniej 25 cm, aby nie przemarzała. W ścianach betonowych gniazdo ociepla się izolacją (rys.27). Podkładki dębowe układa się też pod belkami stropów międzykondygnacyjnych, gdy są one opierane na odsadzkach gzymsowych.



**Rys. 27.** Oparcie belki stropowej na odsadzce gzymsowej z podkładką dębową [2,s.239]

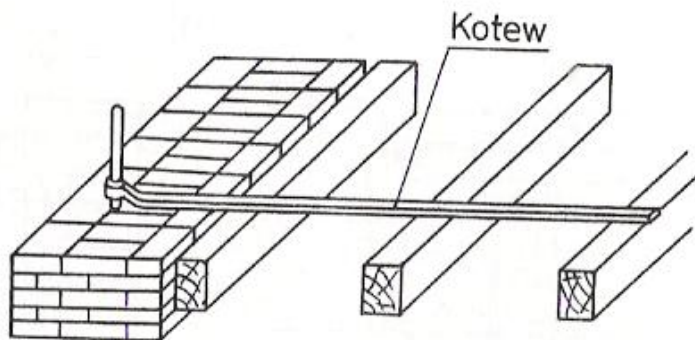
Co trzecią belkę stropową, w odstępach 2,5÷3,0 m kotwi się w ścianach nośnych na obu jej końcach. Zakotwienie belki stropu w murowej ścianie zewnętrznej obrazuje rys. 28. Belkę mocuje się za pomocą kotwy wykonanej z płaskownika 40x10, 45x10 lub 50x15 mm. Kotew przybija się jednym końcem do belki u góry lub z boku, drugi koniec kotwi ma kształt ucha, w które wchodzi zatyczka długości 50÷70 cm, wykonana ze stali okrągłej o średnicy 30 mm lub z płaskownika. Zatyczkę ustawia się pionowo i dokładnie obmurowuje cegłą na zaprawie cementowej. W ścianie z betonu zatyczkę układa się poziomo w bruzdzie specjalnie uformowanej lub wykutej i obetonowuje się ją.





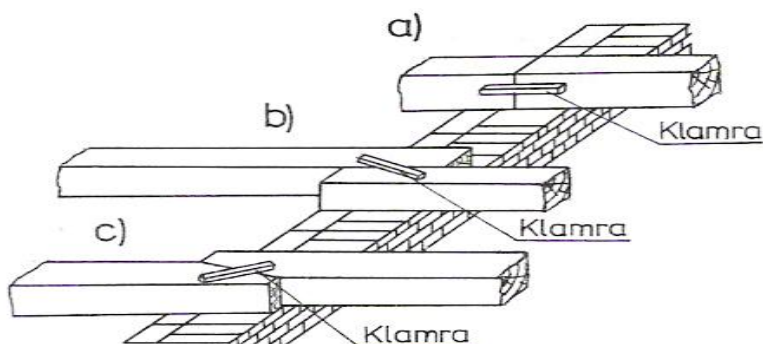
**Rys. 28.** Kotwienie belek stropowych w ścianie zewnętrznej prostopadłej do belek [2, s.240]

Zewnętrzne ściany poprzeczne, na których nie opierają się belki stropowe, również powinny być powiązane ze stropem dla zabezpieczenia ścian przed wychyleniem się na zewnątrz (rys.29).



**Rys. 29.** Kotwienie belek stropowych w ścianie zewnętrznej równoległej do belek [2, s.240]

Na ścianach wewnętrznych sposób zamocowania belek zależy od grubości ściany. W ścianach grubych można wykonać połączenie na styk, w ścianach cieńszych (25 cm), połączenie na styk mijankowy prosty lub ze ścięciem ukośnym belek przy styku (rys.30).



**Rys.30.** Połączenie belek na ścianie wewnętrznej klamrą: a) belki ułożone na styk, b) belki ułożone mijankowo, c) belki ułożone mijankowo ze ścięciem [2, s.241]

Po zamontowaniu belek wykonuje się ślepy pułap z oddzielnych desek lub z płyt. Szerokość płyty równa się odstępowi belek w świetle, długość wynosi około 2 m. Płytę można wykonać ze zbitych odpadków desek lub króciaków. Po ułożeniu części pułapu wyklada się go papą i sypie polepę lub układa się płyty izolacyjne. Następnie układa się podłogę z desek odpowiedniej długości, przygotowanych wcześniej. Styki desek powinny znajdować się pośrodku górnej powierzchni belek stropowych lub legarów, jeżeli na nich układa się podłogę. Do wykonania ślepego pułapu używa się desek grubości 19÷25 cm, III lub IV klasy.

Kolejną czynnością jest wykonanie podsufitki. Deski przybija się do belek stropowych. Podsufitki powinny tworzyć równą powierzchnię. Deski łączy się na środku belki stropowej. Podsufitki przybija dwóch cieśli, którzy stojąc na pomostach, podnoszą jednocześnie deskę za oba końce, przykładają do belek i przybijają gwoździami długości 7 cm, najpierw końce desek a następnie środek.

#### 4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaką czynność podczas montażu stropu drewnianego, wykonuje się jako pierwszą?
2. Jak mocuje się belki na ścianach wieńcowych?
3. Jak mocuje się belki na ścianach murowanych?
4. W jakim celu używa się podczas montażu stropu, belek poziomych?
5. Jakie odstępki powinny być zachowane między belkami?
6. W jaki sposób kotwi się belki stropu w ścianach murowanych?
7. W jaki sposób wykonuje się ślepy pułap?
8. Jakiej grubości desek używa się do wykonania ślepego pułapu?
9. Gdzie powinny znajdować się styki desek przy wykonywaniu ślepego pułapu?
10. W jaki sposób wykonuje się podsufitkę?
11. Jakich narzędzi używa się do montażu stropów drewnianych?

#### 4.4.3. Ćwiczenia

##### Ćwiczenie 1

Zmontuj fragment stropu drewnianego z desek łączonych na belkach drewnianych i ocieplonego wełną mineralną.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść ćwiczenia,
- 2) wybrać odpowiednie narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 3) przygotować stanowisko pracy,
- 4) zamocować belki stropowe,
- 5) przybić deski, sprawdzając poziomnicą właściwe ustawienie desek,
- 6) wykonać izolację z wełny mineralnej,
- 7) sprawdzić jakość wykonanej pracy,
- 8) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestawy narzędzi i sprzętu do robót ciesielskich,
- belki drewniane,
- deski grubości 25mm,
- płyty z wełny mineralnej,
- gwoździe,
- literatura z rozdziału 6.

## Ćwiczenie 2

Wykonaj ślepy pułap z desek opartych na łątach zamocowanych do bocznych płaszczyzn belek.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść zadania,
- 2) wybrać odpowiednie narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 3) przygotować stanowisko pracy,
- 4) przymocować łąty do belek stropu za pomocą gwoździ,
- 5) przyciąć deski na odpowiedni wymiar ,
- 6) przybić deski do łąt,
- 7) ułożyć izolację z papy,
- 8) ułożyć izolację z wełny mineralnej,
- 9) sprawdzić jakość wykonanej pracy,
- 10) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestawy narzędzi i sprzętu do robót ciesielskich,
- belki stropowe,
- łąty drewniane 4x4 cm,
- deski grubości 25mm,
- papa,
- płyty z wełny mineralnej,
- gwoździe,
- literatura z rozdziału 6.

#### 4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) dobrać narzędzia i sprzęt do montażu stropów drewnianych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wykonać oparcie belki bezpośrednio na murze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wykonać oparcie belki na podkładce dębowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wykonać położenie belki przyściennej na odsadzce z muru?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wykonać położenie belki przyściennej na styk z wysuniętą cegłą?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wykonać położenie belki przyściennej na styk z listwą?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) wykonać położenie belki przyściennej na styk z licem muru?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) zakotwić belkę stropową w murze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) połączyć belki na ścianie wewnętrznej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) wykonać ślepy pułap z oddzielnych desek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) zmontować ślepy pułap z gotowych płyt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12) wykonać podsufitkę?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13) wykonać prace montażowe zgodnie z zasadami BHP?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.5. Wypełnienia izolacyjne stropów

### 4.5.1. Materiał nauczania

Projektowane budynki muszą spełniać normy zawarte w odpowiednich przepisach prawa. Przepisy te dotyczą również izolacji cieplnych i przeciwdźwiękowych.

Dla zapewnienia odpowiednich właściwości cieplnych stropy i stropodachy muszą być docieplone. Realizuje się to przez :

- umieszczenie płyt lub mat izolacyjnych wewnątrz konstrukcji stropu,
- umieszczanie sypkich materiałów izolacyjnych wewnątrz konstrukcji stropu.

Wybór metody zależy od przeznaczenia budynku, sposobu jego użytkowania, wymiarów elementów konstrukcyjnych i projektanta.

#### **Izolacje z wykorzystaniem płyt lub mat z wełny mineralnej lub styropianu**

Właściwe wykonanie izolacji ma zasadniczy wpływ na jej efektywność oraz trwałość całego budynku. Należy pamiętać, że izoluje się wszystkie przestrzenie w stropodachach, płyty układa się tak, aby były ciasno przymocowane do poszczególnych elementów szkieletu, brzegi płyt powinny dokładnie przylegać do siebie nawzajem, a także do elementów szkieletu.

Po wewnętrznej stronie izolacji (od strony pomieszczenia) układa się dodatkową izolację z folii paroszczelnej.

Izolację mocuje się do stropu:

- na zszywki mocujące,
- wciskając płyty izolacyjne między belki stropowe,
- układając izolację od góry na ślepym pułapie.

W pierwszym przypadku płyty izolacyjne mocuje się zszywkami do belek stropowych, izolacja powinna przykrywać także oczepek ściany a ewentualne odstępy między płytą a oczepem uszczelnia się używając luźno układanych fragmentów izolacji. Jeśli w okapie są otwory wentylacyjne, to izolacja nie może utrudniać przepływu powietrza między okapem a przestrzenią poddasza.

W drugiej metodzie płyty wciska się między belki stropowe. Warstwa izolacji może zachodzić na oczepek ściany zewnętrznej ale nie na tyle, żeby uniemożliwiła wentylację okapów. Każdą płytę dociska się dokładnie do uprzednio ułożonej.

W trzecim przypadku płyty układa się na wcześniej wykonanej podsufitce. Płyty powinny ciasno do siebie przylegać i dokładnie wypełniać przestrzenie między elementami konstrukcyjnymi stropu.

#### **Wypełnianie izolacyjne stropów materiałami sybkimi**

Metoda ta polega na wypełnianiu przestrzeni między elementami konstrukcyjnymi stropów wiórami drewnianymi z wapnem, włóknami celulozy itp.

Izolację wykonuje się metodą wdmuchiwania za pomocą specjalistycznych urządzeń.

## 4.5.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Dlaczego stosuje się docieplanie stropów?
2. Jakie znasz materiały izolacyjne stosowane do docieplania stropów?
3. Gdzie znajduje zastosowanie styropian?
4. Gdzie znajduje zastosowanie wełna mineralna?
5. Jakie znasz metody mocowania płyt izolacyjnych?
6. Na co należy zwrócić uwagę podczas mocowania płyt izolacyjnych na zszywki?
7. W jakim celu stosuje się folię paroszczelną?
8. Na co należy zwrócić szczególną uwagę podczas układania izolacji od góry na wcześniej wykonanej podsufitce?
9. Który materiał izolacyjny jest stosowany najczęściej i dlaczego?
10. Na czym polega izolowanie stropów materiałami sypkimi?
11. Jakie są konsekwencje niedokładnego wykonania izolacji termicznej?

## 4.5.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Spośród różnych materiałów budowlanych wybierz materiały stosowane do izolacji cieplnej stropów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść ćwiczenia,
- 2) obejrzeć materiały budowlane znajdujące się w pracowni,
- 3) wybrać materiały służące do izolacji stropów.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- różne materiały budowlane,
- materiały służące do izolacji stropów,
- literatura z rozdziału 6.

### Ćwiczenie 2

Wykonaj izolację wełną mineralną fragmentu dachu o konstrukcji drewnianej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać treść ćwiczenia,
- 2) przygotować stanowisko pracy,
- 3) sprawdzić wymiary między elementami konstrukcyjnymi,
- 4) przyciąć płyty na odpowiedni wymiar,
- 5) włożyć płyty wełny mineralnej między szkielet konstrukcji,
- 6) ewentualne szczeliny wypełnić kawałkami płyt z wełny mineralnej,
- 7) przymocować folię paroszczelną,
- 8) sprawdzić jakość wykonanej pracy,
- 9) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- fragment stropodachu drewnianego,
- płyty z wełny mineralnej,
- folia paroszczelna,
- gwoździe,
- narzędzia i sprzęt,
- literatura z rozdziału 6.

#### 4.5.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) rozróżnić materiały izolacyjne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wykonać izolację stropodachu mocując płyty izolacyjne na zszywki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonywania izolacji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wykonać izolację stropodachu mocując płyty na wcisk między elementami konstrukcyjnymi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wykonać izolację stropu drewnianego z umieszczeniem płyt izolacyjnych na podsufitce?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczeń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

### INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 23 zadania o różnym stopniu trudności. Są to zadania typu wielokrotnego wyboru.
5. Za każdą poprawną odpowiedź możesz uzyskać 1 punkt.
6. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi. Dla każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna; wybierz ją i zaznacz kratkę z odpowiadającą jej literą znakiem X.
7. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeśli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną.
8. Test składa się z dwóch części. Część I zawiera zadania z poziomu podstawowego, natomiast w części II są zadania z poziomu ponadpodstawowego i te mogą przysporzyć Ci trudności, gdyż są one na poziomie wyższym niż pozostałe (dotyczy to zadań o numerach od 17 do 23).
9. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
10. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudności, wtedy odłóż rozwiązanie zadania na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci wolny czas.
11. Po rozwiązaniu testu sprawdź czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI.
12. Na rozwiązanie testu masz 45 min.

Powodzenia!

### ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Stropy z płyt z rdzeniem styropianowym charakteryzują się
  - a) dużym ciężarem.
  - b) dobrymi właściwościami cieplnymi.
  - c) słabymi właściwościami izolacji cieplnej.
  - d) tendencją do przeciekania.
2. Płyta z rdzeniem styropianowym to połączenie
  - a) blach miedzianych ze styropianem.
  - b) blach stalowych ze styropianem.
  - c) okładzin drewnianych z rdzeniem styropianowym.
  - d) płyty PVC ze styropianem.
3. Standardowe połączenie płyt z rdzeniem styropianowym to zamek typu
  - a) felc.
  - b) wrąb.
  - c) pióro-wpust.
  - d) jaskółczy ogon.



4. Konstrukcję wsporczą pod stropodachy z płyt warstwowych stanowią
  - a) słupy żelbetowe.
  - b) belki drewniane lub stalowe.
  - c) słupy drewniane.
  - d) jętki.
  
5. Płyty warstwowe stosuje się przy budowie
  - a) hal przemysłowych.
  - b) wiaduktów.
  - c) masztów.
  - d) mostów.
  
6. Minimalny spadek połaci dachowych dla płyt warstwowych Golbud wynosi
  - a) 12%.
  - b) 10%.
  - c) 8%.
  - d) 6%.
  
7. Uszczelniacz silikonowy służy do
  - a) klejenia blach do styropianu.
  - b) sklejanie płyt między sobą.
  - c) zabezpieczania połączeń.
  - d) przyklejania obróbki blacharskiej.
  
8. Konstrukcję wsporczą oddziela się od płyt za pomocą
  - a) taśmy samoprzylepnej.
  - b) igielitu.
  - c) styropianu.
  - d) papy.
  
9. Połączenie płyt w kalenicy wykańcza się
  - a) obróbką blacharską kalenicową zewnętrzną.
  - b) papą asfaltową.
  - c) listwą z PVC.
  - d) płytą narożną.
  
10. Rynnę okapową mocuje się do
  - a) płyty dachowej.
  - b) wspornika stalowego.
  - c) styropianu.
  - d) rury spustowej.
  
11. Obróbki blacharskie mocuje się do muru za pomocą
  - a) kleju.
  - b) zaprawy cementowej.
  - c) kołków rozporowych.
  - d) wkrętów samowiercących.

12. Konstrukcję wsporczą pod przekrycie z blach fałdowych stanowią
- dźwigary stalowe, żelbetowe, z drewna lub płatwie.
  - słupy drewniane.
  - plyty warstwowe.
  - fundamenty.
13. Blachy fałdowe łączy się na
- zakłady.
  - styk.
  - szczelinę wentylacyjną.
  - klej.
14. Montaż stropów zaczyna się od
- zamocowania podsufitki.
  - zamocowania belek stropowych.
  - wykonania ślepego pułapu.
  - przybicia desek podłogowych.
15. Plyty izolacyjne z rdzeniem styropianowym mocuje się do belek stropowych
- wkrętami samogwintującymi.
  - kołkami z tworzyw sztucznych.
  - zszywkami.
  - klejem.
16. Styropian służy do
- izolacji termicznej budynku.
  - wykonywania ozdobnej wyprawy ścian.
  - wykonywania posadzek.
  - wykańczania stropów.
17. Odstępy między belkami stropowymi w stropach drewnianych nie powinny przekraczać
- 2,0 m.
  - $0,8 \div 1,2$  m.
  - $2,0 \div 2,5$  m.
  - $2,5 \div 3,0$  m.
18. Końcówkę belki stropowej przed umieszczeniem w gnieździe zabezpiecza się
- środkiem grzybobójczym.
  - farbą olejną.
  - lakierem do drewna.
  - bejcą.
19. W budynkach o ścianach wieńcowych belki stropowe układa się na
- murlacie.
  - górnym wieńcu.
  - nadprożu.
  - krokwiach.

20. Belki stropowe kotwi się do muru za pomocą
- wkrętów samowiercących.
  - kotew stalowych.
  - zaprawy cementowo-wapiennej.
  - listew drewnianych.
21. Szczeliny między płytami izolacyjnymi układanymi w stropodachach mają
- dobry wpływ na izolacyjność cieplną.
  - zły wpływ na izolacyjność cieplną.
  - umiarkowany wpływ na izolacyjność cieplną.
  - dobry wpływ na wentylację pomieszczenia.
22. Belki stropu strychowego lub stropodachach opiera się na
- nadprożach.
  - murlatach.
  - jętkach.
  - płatwiach .
23. Blacha stalowa ocynkowana do krycia dachów ma grubość
- 1,0 ÷ 2,0 mm.
  - 0,55 ÷ 0,7 mm.
  - 0,4 ÷ 0,5 mm.
  - 0,3 ÷ 0,4 mm.

## KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko.....

### Wykonywanie montażu stropów i stropodachów

Zakreśl poprawną odpowiedź, wpisz brakujące części zdania lub wykonaj rysunek.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
	a	b	c	d	
1.	a	b	c	d	
2.	a	b	c	d	
3.	a	b	c	d	
4.	a	b	c	d	
5.	a	b	c	d	
6.	a	b	c	d	
7.	a	b	c	d	
8.	a	b	c	d	
9.	a	b	c	d	
10.	a	b	c	d	
11.	a	b	c	d	
12.	a	b	c	d	
13.	a	b	c	d	
14.	a	b	c	d	
15.	a	b	c	d	
16.	a	b	c	d	
17.	a	b	c	d	
18.	a	b	c	d	
19.	a	b	c	d	
20.	a	b	c	d	
21.	a	b	c	d	
22.	a	b	c	d	
23.	a	b	c	d	
<b>Razem:</b>					

## 6. LITERATURA

1. Kingspan dla projektantów- Poradnik: System obudowy dachów i ścian. Lipsko 2004
2. Lenkiewicz W., Zdziarska-Wis I.: Technologia. Ciesielstwo. WSiP, Warszawa 1998
3. Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera i technika budowlanego. Arkady, Warszawa 1986
4. [www.baas.pl](http://www.baas.pl)- 2006.04.14
5. [www.balex.com.pl](http://www.balex.com.pl)- 2006.04.14
6. [www.panel-metal.pl](http://www.panel-metal.pl)- 2006.04.14