



MINISTERSTWO EDUKACJI
i NAUKI



Barbara Horsztyńska

**Mocowanie stolarki i ślusarki budowlanej
311[04].Z3.01.**

Poradnik dla ucznia

Wydawca

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2005**

Recenzenci:

mgr inż. Wojciech Kiejda

mgr inż. Krzysztof Kazimierz Wojewoda

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Katarzyna Maćkowska

Konsultacja:

dr inż. Janusz Figurski

Korekta:

mgr inż. Mirosław Żurek

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 311[04].Z3.01 Mocowanie stolarki i ślusarki budowlanej zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu technik budownictwa.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	4
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Okna: elementy, podział i wymagania techniczne	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	9
4.1.3. Ćwiczenia	10
4.1.4. Sprawdzian postępów	11
4.2. Materiały do wyrobu okien i drzwi	12
4.2.1. Materiał nauczania	12
4.2.2. Pytania sprawdzające	13
4.2.3. Ćwiczenia	13
4.2.4. Sprawdzian postępów	14
4.3. Konstrukcje okien i drzwi balkonowych	15
4.3.1. Materiał nauczania	15
4.3.2. Pytania sprawdzające	16
4.3.3. Ćwiczenia	16
4.3.4. Sprawdzian postępów	17
4.4. Okucia drzwiowe i okienne	18
4.4.1. Materiał nauczania	18
4.4.2. Pytania sprawdzające	19
4.4.3. Ćwiczenia	20
4.4.4. Sprawdzian postępów	21
4.5. Osadzanie okien i drzwi balkonowych	22
4.5.1. Materiał nauczania	22
4.5.2. Pytania sprawdzające	24
4.5.3. Ćwiczenia	24
4.5.4. Sprawdzian postępów	25
4.6. Osadzanie okien dachowych	26
4.6.1. Materiał nauczania	26
4.6.2. Pytania sprawdzające	27
4.6.3. Ćwiczenia	27
4.6.4. Sprawdzian postępów	28
4.7. Szklenie okien i drzwi	29
4.7.1. Materiał nauczania	29
4.7.2. Pytania sprawdzające	31
4.7.3. Ćwiczenia	32
4.7.4. Sprawdzian postępów	33
4.8. Drzwi i wrota: elementy, podział i wymagania techniczne	34
4.8.1. Materiał nauczania	34
4.8.2. Pytania sprawdzające	36
4.8.3. Ćwiczenia	36
4.8.4. Sprawdzian postępów	37
4.9. Konstrukcje drzwi	38
4.9.1. Materiał nauczania	38
4.9.2. Pytania sprawdzające	40

4.9.3. Ćwiczenia	40
4.9.4. Sprawdzian postępów	41
4.10. Zasady osadzania drzwi i wrót drewnianych, narzędzia, sprzęt i urządzenia stosowane do montażu okien i drzwi	42
4.10.1. Materiał nauczania	42
4.10.2. Pytania sprawdzające	43
4.10.3. Ćwiczenia	44
4.10.4. Sprawdzian postępów	45
4.11. Elementy ślusarki budowlanej, balustrady, kraty	46
4.11.1. Materiał nauczania	46
4.11.2. Pytania sprawdzające	48
4.11.3. Ćwiczenia	48
4.11.4. Sprawdzian postępów	49
5. Sprawdzian osiągnięć	50
6. Literatura	54

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o podstawowych rodzajach stolarki i ślusarki budowlanej oraz o sposobach jej osadzania i mocowania w ścianach.

W poradniku zamieszczono:

- wymagania wstępne, wykaz umiejętności, jakie powinieneś mieć już ukształtowane, abyś bez problemów mógł korzystać z poradnika,
- cele kształcenia, wykaz umiejętności, jakie ukształtujesz podczas pracy z poradnikiem,
- materiał nauczania, „pigułkę” wiadomości teoretycznych, niezbędnych do opanowania treści jednostki modułowej,
- zestaw pytań przydatny do sprawdzenia, czy już opanowałeś podane treści,
- ćwiczenia, które pomogą Ci zweryfikować wiadomości teoretyczne oraz ukształtować umiejętności praktyczne,
- sprawdzian postępów, który pozwoli Ci określić zakres poznanej wiedzy. Pozytywny wynik sprawdzianu potwierdzi Twoją wiedzę i umiejętności z tej jednostki modułowej. Wynik negatywny będzie wskazaniem, że powinieneś powtórzyć wiadomości i poprawić umiejętności z pomocą nauczyciela,
- sprawdzian osiągnięć, przykładowy zestaw pytań testowych, który pozwoli Ci sprawdzić, czy opanowałeś materiał w stopniu umożliwiającym zaliczenie całej jednostki modułowej,
- wykaz literatury uzupełniającej.

Materiał nauczania umieszczony w poradniku zawiera najważniejsze, ujęte w dużym skrócie treści, dotyczące omawianych zagadnień. Powinieneś korzystać także z innych źródeł informacji, a przede wszystkim z podręczników wymienionych w spisie literatury na końcu poradnika.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

- Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:
- posługiwać się podstawowymi pojęciami i terminami z zakresu budownictwa,
 - posługiwać się dokumentacją techniczną,
 - rozróżniać elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne budynku,
 - rozróżniać materiały budowlane,
 - posługiwać się przyborami pomiarowymi i podstawowymi narzędziami,
 - przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
 - korzystać z różnych źródeł informacji,
 - uczestniczyć w dyskusji i prezentacji,
 - stosować różne metody i środki porozumiewania się językiem technicznym,
 - współpracować w grupie.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- określić funkcje okien i drzwi,
- scharakteryzować materiały do wyrobu okien i drzwi,
- scharakteryzować elementy okien i drzwi,
- określić wymagania techniczne dotyczące okien i drzwi,
- scharakteryzować rodzaje konstrukcji okien i drzwi balkonowych,
- scharakteryzować rodzaje konstrukcji drzwi,
- określić sposoby osadzania okien i drzwi balkonowych,
- określić rodzaje okien dachowych,
- określić sposoby osadzania okien dachowych,
- określić rodzaje okuć okiennych i drzwiowych,
- dobrać okucia do określonego rodzaju okien i drzwi,
- scharakteryzować rodzaje szkła i sposoby szklenia okien,
- określić sposoby osadzania drzwi i wrót w ścianie,
- określić rodzaje ślusarki budowlanej,
- scharakteryzować rodzaje krat i balustrad,
- dobrać materiały, narzędzia i sprzęt do przyjętej techniki osadzania okien, drzwi, krat i balustrad,
- zorganizować stanowisko pracy do osadzania i mocowania okien, drzwi, balustrad i krat,
- zamocować stolarkę i ślusarkę budowlaną w ścianie zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- dokonać odbioru prac związanych z mocowaniem stolarki i ślusarki budowlanej zgodnie z warunkami technicznymi odbioru.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Okna: elementy, podział i wymagania techniczne

4.1.1. Materiał nauczania

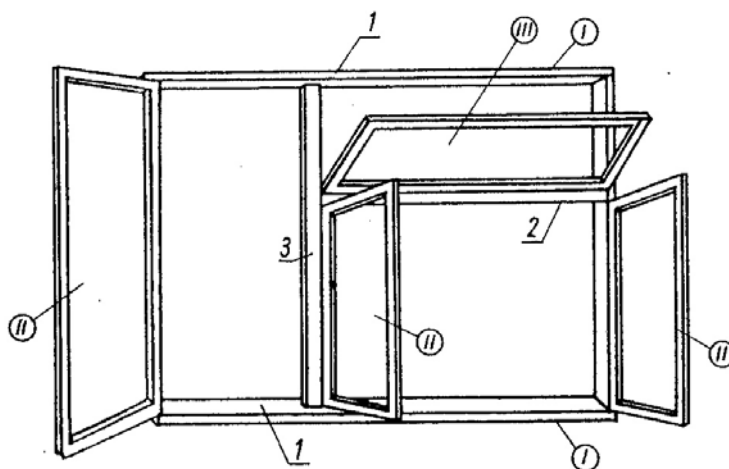
Okno po wbudowaniu jest ruchomą lub stałą częścią ściany zewnętrznej lub dachu budynku, dzięki której pomieszczenia są doświetlane, izolowane, przewietrzane i wentylowane. W skład okna wchodzi następujące zespoły:

- ościeżnica, czyli rama, która ogranicza otwór okienny i służy do zamocowania skrzydeł lub szyby,
- skrzydła, czyli ruchome części, które po oszkleniu wypełniają pole okna,
- wywietrznik - zespół ruchomy o konstrukcji ramowej, umocowany najczęściej w górze skrzydła. W związku z wprowadzeniem okuć uchylno-rozwieranych, wywietrzniki są coraz rzadziej stosowane.

W skład ościeżnicy wchodzi:

- próg - poziomy dolny element ościeżnicy,
- nadproże - poziomy górny element ościeżnicy,
- stojaki - pionowe boczne elementy,
- ślemię - poziomy ramiak między progiem a nadprożem, dzielący płaszczyznę okna,
- słupek - pionowy ramiak dzielący płaszczyznę okna.

Skrzydła składają się z ramiaków i niekiedy ze szczeblin, czyli pionowych lub poziomych elementów dzielących płaszczyznę skrzydła.



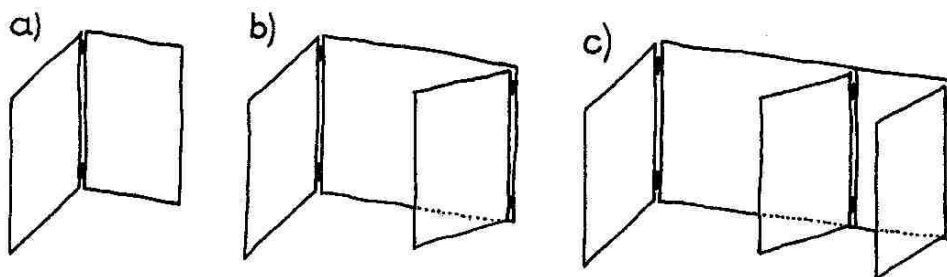
Rys. 1. Elementy składowe okna: I) ościeżnica, II) skrzydła, III) wywietrznik, 1) próg i nadproże, 2) ślemię, 3) słupek [11, s. 84]

Rodzaje okien

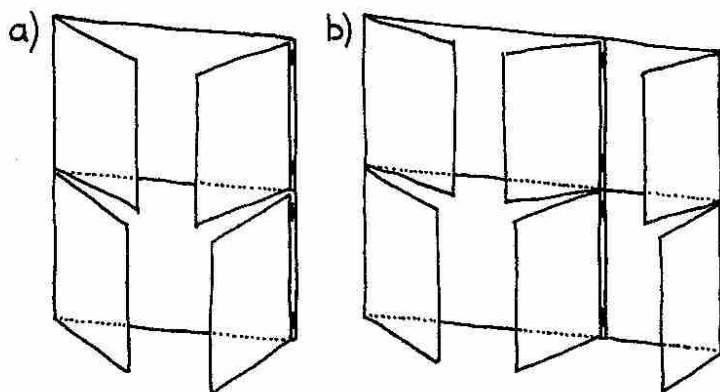
W zależności od układu, liczby skrzydeł oraz sposobu ich otwierania rozróżnia się następujące rodzaje okien:

- jednodzielne, dwu-, trój- i wielodzielne, zależnie od liczby skrzydeł umieszczonych obok siebie w poziomie, skrzydła są oddzielone od siebie słupkiem lub przymykane jedno na drugie bez słupka,
- jednorzędowe, dwu-, trój- i wielorzędowe (wielopoziomowe), zależnie od liczby poziomów (rzędów) skrzydeł umieszczonych nad sobą, poziomy skrzydeł są oddzielone ślemieniem,
- okno nieotwierane (stałe) - ma szyby osadzone bezpośrednio w ościeżnicy lub krośnie,
- okno otwierane stałe - ma jedno lub kilka skrzydeł otwieranych i nieotwierane szklone części,

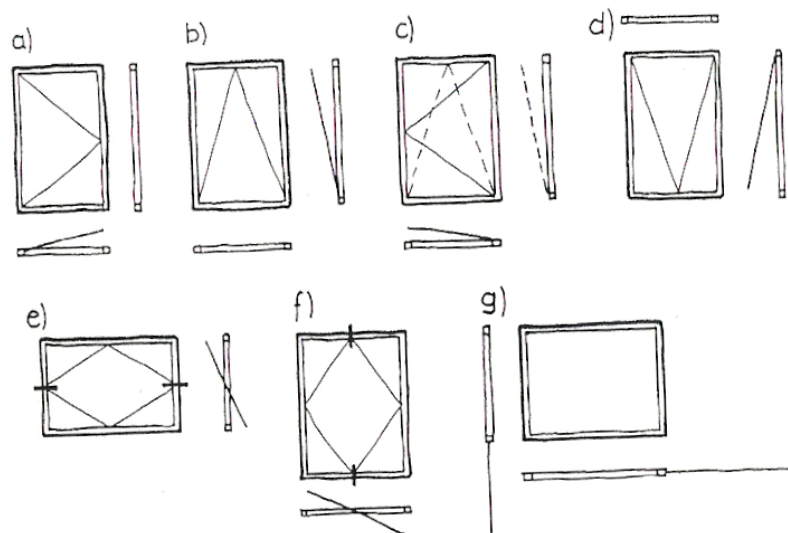
- okno rozwierane – ma skrzydła otwierane przez obrót względem osi pionowej przechodzącej przez boczne krawędzie skrzydeł,
 - okno (naświetle) uchylne – ma skrzydła otwierane przez obrót względem osi poziomej, przechodzącej przez dolną krawędź skrzydła,
 - okno odchylne – ma skrzydła otwierane przez obrót względem osi poziomej, przechodzącej przez górną krawędź okna,
 - okno obrotowe – ma skrzydła otwierane przez obrót względem osi pionowej nie przechodzącej przez krawędzie skrzydła,
 - okno przechylne – ma skrzydła otwierane względem osi poziomej nie przechodzącej przez krawędzie skrzydła,
 - okno przesuwane – ma skrzydła otwierane przez przesunięcie w kierunku poziomym lub pionowym w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny ściany,
 - okno uchylno-rozwierane – ma skrzydła otwierane przez uchylanie lub rozwieranie.
- Produkują się również na zamówienia okna łukowe i okrągłe.



Rys. 2. Okna jednorzędowe: a) jednozielne, b) dwuzielne, c) trójzielne [5, s. 21]



Rys. 3. Okna wielorzędowe: a) dwurzędowe dwuzielne, b) dwurzędowe trójzielne [5, s. 21]



Rys. 4. Odmiiany okien ze względu na sposób ich otwierania: a) rozwierane, b) uchylne, c) uchylno-rozwierane, d) odchylne, e) przechyłne, f) obrotowe, g) przesuwne [5, s. 21]

Wymagania techniczno-użytkowe

Okna w użytkowaniu powinny być funkcjonalne, bezpieczne, wytrzymałe (np. na wiatr) i trwałe. Wielkość okien zależy od wymaganego natężenia oświetlenia w danym pomieszczeniu. W pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi stosunek powierzchni okien (w świetle ościeżnicy) do powierzchni podłogi powinien wynosić nie mniej niż 1: 8 i nie więcej niż 1: 5.

Podstawowe parametry techniczne wynoszą:

- współczynnik infiltracji powietrza $\alpha = 0,5 \div 1,0 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m daPa}^{2/3}$ do pomieszczeń z wentylacją grawitacyjną, $\alpha = 0,3 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m daPa}^{2/3})$ do pomieszczeń z wentylacją mechaniczną,
- izolacyjność cieplna dla budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego: $U \leq 2,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ w I, II, III strefie klimatycznej; $U \leq 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ w IV, V strefie klimatycznej,
- izolacyjność cieplna dla budynków użyteczności publicznej: $U \leq 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ przy $t_i > 16^\circ \text{C}$, $U \leq 2,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ przy $8^\circ \text{C} < t_i \leq 16^\circ \text{C}$,
- izolacyjność akustyczna wg PN-87/B-02151/03 oraz PN-B 02151-3:1999,
- szczelność na wodę opadową według instrukcji ITB nr 224.

Wymagana wilgotność użytkowa dla stolarki budowlanej wewnętrznej wynosi $10 \div 12\%$, dla stolarki zewnętrznej $12 \div 16\%$.

4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Z jakich zespołów składa się okno?
2. Jakie elementy wchodzi w skład ościeżnicy i skrzydła?
3. Jak dzielą się okna w zależności od układu skrzydeł w ościeżnicy?
4. Czym różni się okno wielodzielne od wielorzędowego?
5. Jak zbudowane jest okno otwierano-stałe?
6. Czym różni się okno uchylne od odchylnego?
7. W jaki sposób otwiera się skrzydło w oknie przechyłnym?
8. W jakim kierunku mogą przesuwane się skrzydła w oknach przesuwnych?
9. Jak może otwierać się skrzydło w oknie uchylno-rozwieranym?
10. Jakie wymagania powinny spełniać okna?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Określ, jakie rodzaje okien znajdują się w budynku Twojej szkoły i w budynku, w którym mieszkasz.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z rodzajami okien,
- 2) obejrzeć dokładnie okna, które ma opisać,
- 3) zrobić zdjęcia wybranych okien,
- 4) porównać okna z wzorami katalogowymi,
- 5) wyniki zapisać w zeszycie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- Polska Norma PN-B-91000,
- aparat fotograficzny,
- modele różnych typów okien,
- katalog typowej stolarki okiennej i drzwiowej.

Ćwiczenie 2

Narysuj schemat okna jednorzędowego trójdzielnego i okna odchylnego, bez pomocy literatury.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić wszystkie rodzaje okien,
- 2) określić nazwę okna w zależności od ilości i sposobu otwierania się skrzydeł,
- 3) samodzielnie narysować schematy okien.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przybory do rysowania.

Ćwiczenie 3

Sprawdź, czy okno w pokoju, w którym się uczysz, ma odpowiednią powierzchnię w stosunku do powierzchni podłogi.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić wymagany stosunek okien do powierzchni podłogi,
- 2) zmierzyć okno w świetle ościeżnicy i obliczyć jego powierzchnię,
- 3) zmierzyć pokój i obliczyć powierzchnię podłogi,
- 4) obliczyć stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi,
- 5) porównać z wymaganiami technicznymi.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- taśma miernicza,
- wymagania techniczne.

4.1.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) określić funkcje okna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować elementy okien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować rodzaje okien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić, jak otwierają się skrzydła poszczególnych okien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić wymagania techniczne dotyczące okien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Materiały do wyrobu okien i drzwi

4.2.1. Materiał nauczania

Okna i drzwi wykonuje się najczęściej z: drewna, tworzyw sztucznych, stopu aluminium i stali. Skrzydła drzwiowe wykonuje się również z materiałów drewnopochodnych.

Drewno jest materiałem naturalnym, który charakteryzuje się dobrą izolacyjnością termiczną i akustyczną, małą rozszerzalnością cieplną oraz korzystnymi właściwościami mechanicznymi. Ujemnymi cechami drewna są: mała odporność na wilgoć, podatność na korozję biologiczną (butwienie, gnicie), wady w budowie anatomicznej (sęki, pęknięcia) oraz niejednorodność struktury. Przy produkcji stolarki wykorzystuje się zalety drewna, a wady – ogranicza przez impregnację i wykańczanie powłokami ochronnymi, najczęściej lakierowymi.

Do produkcji okien drewnianych najlepiej nadaje się drewno z drzew iglastych, głównie sosny. Na zamówienia wykonuje się również okna z mahoniu, modrzewia, dębu oraz z drewna tropikalnego hebanu, meranti, teaku i innych. Okna można wykonywać z drewna litego, ale żeby zapobiec paczaniu i wichrowaniu się okien drewnianych stosuje się obecnie elementy klejone warstwowo.

Materiały drewnopochodne stosowane do produkcji skrzydeł drzwiowych to: twarde płyty pilśniowe, płyty wiórowe, sklejka, fornirowane płyty HDF, płyty typu sandwich, składające się ze sztywnej pianki poliuretanowej i okładziny ze sklejki.

Tworzywa sztuczne stosowane w produkcji stolarki budowlanej wyeliminowały konieczność konserwacji, nieodporność na wilgoć, paczanie się wyrobów drewnianych. Najczęściej jest stosowany polichlorek winylu, rzadziej poliuretany i poliestry, które stosuje się łącznie z elementami metalowymi. PVC jest odporny na zmiany wilgotności, natomiast wrażliwy na zmiany temperatury. Powoduje to małą odporność na uderzenia w niskich temperaturach i możliwość odkształceń w wysokich temperaturach (większych przy kolorach ciemnych). PVC jest łatwy w obróbce (cięcie, zgrzewanie).

Ościeżnice i ramiaki okien wytwarza się z cienkościennych profili otrzymywanych metodą wytłaczania z wysokoudarowego PVC. Elementy te są gładkie z zewnątrz, natomiast strukturę wewnętrzną mają złożoną z wielu komór wypełnionych powietrzem, co stanowi dobrą izolację termiczną. Wewnątrz profili są umieszczane kształtowniki stalowe lub aluminiowe, które zwiększają odporność na odkształcenia. PVC jest barwiony w masie, na biało lub kolorowo. Barwę i fakturę drewna uzyskuje się też przez barwienie powierzchniowe, pokrywanie elementów okleiną (laminowanie) lub warstwą akrylową. Stolarka z tworzyw sztucznych jest łatwa do utrzymania w czystości, ale nieodporna na zarysowania.

Wykonuje się również okna i drzwi balkonowe z kompozytu poliestrowo-szklanego (fiberglas) oraz kompozytu z włókien drzewnych i termoplastycznego winylu (fibrex).

Okna i drzwi **aluminiowe** są lekkie i wytrzymałe. Powierzchnia aluminium jest metaliczna, gładka i estetyczna, ale ulega zanieczyszczeniu na skutek korozyjnego działania środowiska. Kształtowniki do okien i drzwi są produkowane ze stopów aluminium, w których dodatek innych metali (magnezu i krzemu) poprawia właściwości wytrzymałościowe. W celu zabezpieczenia antykorozyjnego i nadania odpowiedniego koloru nakłada się na nie powłoki lakierowe proszkowe metodą elektrostatyczną. Wadą okien aluminiowych jest duża przewodność cieplna powodująca konieczność stosowania przekładek termicznych. Z powodu małej izolacyjności cieplnej stosuje się profile wielokomorowe izolowane termicznie, np. pianką poliuretanową.

Stal jest dobrym materiałem konstrukcyjnym ze względu na bardzo wysoką wytrzymałość i znaczny moduł sprężystości, ale z uwagi na niską odporność na korozję wymaga konserwacji i częstego malowania. Wadą stali jest też niska izolacyjność cieplna i duży ciężar elementów.

Stolarka stalowa jest rzadko stosowana (głównie w budynkach przemysłowych), gdyż konstrukcje stalowe zostały zamienione na lżejsze aluminiowe. Elementy okien stalowych są

wykonywane z kształtowników walcowanych na gorąco lub kształtowników giętych na zimno spawanych w narożach. Drzwi stalowe mogą pełnić rolę przegród ogniotrwałych. Wykonuje się je z blachy profilowanej grubości 1,5 mm.

Nowoczesnym rozwiązaniem są drzwi wewnętrzne szklane produkowane w technologii bezramowej z hartowanego szkła float grubości 8÷10 mm. **Szkło hartowane** zapewnia dobrą izolację termiczną, tłumi hałas, trudno pęka. Może mieć piaskowane wzory oraz może być barwione na dowolny kolor. Drzwi szklane ograniczają dostęp do wnętrza, ale go nie zasłaniają, mogą pełnić rolę wiatrołapu. Najczęściej wykonuje się je jako wahadłowe. Ze względu na bezpieczeństwo drzwi te powinny mieć oznaczenia, napisy na wysokości oczu człowieka.

4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Z jakich materiałów można wykonywać okna i drzwi?
2. Jakie zalety i wady ma drewno?
3. Jakich materiałów drewnopochodnych używa się do produkcji skrzydeł drzwiowych?
4. Co oznacza skrót PVC?
5. Jakie właściwości PVC wykorzystuje się przy produkcji okien?
6. Jakie wady mają okna z tworzyw sztucznych?
7. Czym charakteryzują się okna aluminiowe?
8. Z jakich kształtowników wykonuje się elementy okien i drzwi stalowych?
9. Jakie zastosowanie mogą mieć drzwi szklane?
10. Czym charakteryzuje się szkło hartowane?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na podstawie opisu, zawierającego krótką charakterystykę, określ rodzaj materiału:

- a) ma niejednorodną strukturę i dobrą izolacyjność termiczną, nie jest odporny na wilgoć i korozję biologiczną,
- b) jest odporny na wilgoć, ma dobrą izolacyjność cieplną i akustyczną, można go barwić.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) dokładnie przeczytać opisy materiałów,
- 2) przyporządkować wymienione właściwości do odpowiednich materiałów,
- 3) określić rodzaje materiałów.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbki materiałów do wyrobu okien i drzwi,
- literatura.

Ćwiczenie 2

Na podstawie opisu, zawierającego krótką charakterystykę, określ rodzaj materiału:

- a) ma wysoką wytrzymałość, niską izolacyjność cieplną i małą odporność na korozję,
- b) jest wytrzymały, lekki, o niskiej izolacyjności cieplnej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 4) dokładnie przeczytać opisy materiałów,
- 5) przyporządkować wymienione właściwości do odpowiednich materiałów,
- 6) określić rodzaje materiałów.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbki materiałów do wyrobu okien i drzwi,
- literatura.

Ćwiczenie 3

Z grupy kilku przedstawionych próbek metali wybierz dwie stosowane do produkcji okien. Jakie cechy pozwoliły Ci rozpoznać i wybrać odpowiednie wyroby?

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić, z jakich metali produkuje się okna i drzwi,
- 2) określić właściwości tych materiałów,
- 3) obejrzeć dokładnie przedstawione próbki metali,
- 4) wybrać dwie i przedstawić nauczycielowi, odpowiadając na zadane pytanie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbki metali i stopów: aluminium, stali, miedzi, mosiądzu, cynku,
- literatura.

4.2.4. Sprawdzian postępów

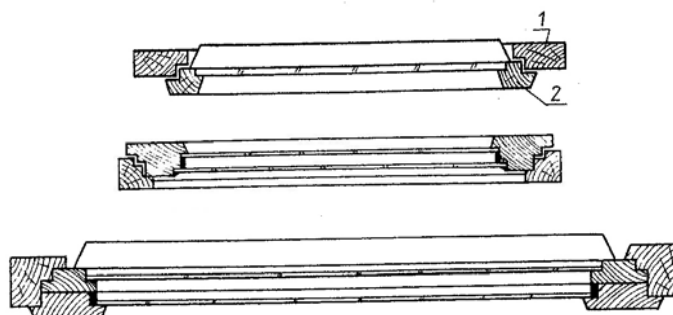
	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) określić materiały używane do produkcji okien i drzwi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić wady i zalety drewna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować właściwości PVC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) porównać właściwości stali i aluminium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować szkło hartowane używane do produkcji drzwi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Konstrukcje okien i drzwi balkonowych

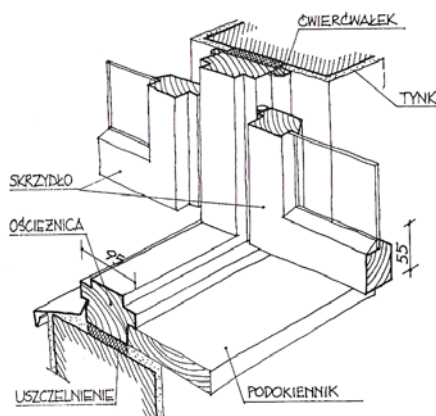
4.3.1. Materiał nauczania

W zależności od konstrukcji rozróżnia się okna i drzwi balkonowe:

- **krosnowe** – mają jedną warstwę skrzydeł, a zamiast ościeżnicy występuje krosno,
- **jednoramowe** – mają jedną warstwę skrzydeł z szybami zespolonymi,
- **zespolone** – mają dwie warstwy skrzydeł (wewnętrzne i zewnętrzne) połączonych w jeden zespół,
- **skrzynkowe** – mają dwie warstwy skrzydeł, na zewnętrznej stronie ościeżnicy jest umocowane krosno, umożliwiające otwieranie skrzydeł zewnętrznych do wewnątrz pomieszczenia,
- **półskrzynkowe** – mają dwie warstwy skrzydeł, na zewnętrznej stronie progu i nadproża są umocowane krośniaki, umożliwiające otwieranie skrzydeł zewnętrznych do wewnątrz pomieszczenia,
- **ościeżnicowe (polskie)** – mają dwie warstwy skrzydeł, z których skrzydła zewnętrzne otwierają się na zewnątrz, a wewnętrzne do wewnątrz pomieszczenia,
- **jednodzielne** – w widoku między stojakami ościeżnicy mają jedno skrzydło,
- **dwudzielne** – w widoku między stojakami ościeżnicy mają dwa skrzydła umieszczone obok siebie.



Rys. 5. Okna i drzwi balkonowe: krosnowe, jednoramowe, zespolone, 1-krosno, 2- ramiak skrzydła [11, s. 85]



Rys. 6. Konstrukcja okien ościeżnicowych [5, s. 25]

4.3.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie są konstrukcje okien i drzwi balkonowych?
2. Jakie są rodzaje okien i drzwi balkonowych pojedynczych?
3. Jak zbudowane są okna i drzwi balkonowe zespolone?
4. Czym różnią się okna i drzwi balkonowe skrzynkowe od półskrzynkowych?
5. Jak otwierają się skrzydła okien i drzwi balkonowych ościeżnicowych (polskich)?
6. Czym różnią się okna i drzwi balkonowe jednodzielne od dwudzielnych?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Z grupy rysunków przedstawiających konstrukcje różnych okien, wybierz okno zespolone i jednoramowe. Jakie cechy pozwoliły Ci wybrać odpowiednie okna?

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić cechy charakterystyczne okien zespolonych i jednoramowych,
- 2) dokładnie przeanalizować przedstawione rysunki,
- 3) wybrać i przedstawić nauczycielowi rysunki okien zespolonych i jednoramowych odpowiadając przy tym na zadane pytanie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunki przedstawiające konstrukcje różnych okien,
- Polska Norma PN-B-9100,
- modele i przekroje okien.

Ćwiczenie 2

Określ, jakie konstrukcje okien i drzwi balkonowych występują w Twoim mieszkaniu i w budynku szkolnym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić rodzaje konstrukcji okien i drzwi balkonowych,
- 2) obejrzeć dokładnie okna i drzwi balkonowe, które ma opisać,
- 3) zrobić zdjęcia tych okien i drzwi,
- 4) porównać zdjęcia z wzorami katalogowymi,
- 5) określić konstrukcję wybranej stolarki,
- 6) zapisać wnioski.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- Polska Norma PN-B-9100,
- rysunki przedstawiające konstrukcje różnych okien i drzwi balkonowych,
- modele i przekroje okien,
- aparat fotograficzny.

Ćwiczenie 3

Narysuj schematy okien i drzwi balkonowych jednodzielnych i dwudzielnych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić rodzaje okien i drzwi balkonowych,
- 2) określić, czym różni się okno jednodzielne od dwudzielnego,
- 3) narysować samodzielnie schematy tych okien i drzwi.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- Polska Norma PN-B-9100,
- katalog stolarki okien i drzwi balkonowych.

4.3.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) scharakteryzować rodzaje konstrukcji okien i drzwi balkonowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić, które rodzaje okien i drzwi mają jedną, a które dwie warstwy skrzydeł?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić budowę okien i drzwi balkonowych zespolonych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić konstrukcję okien i drzwi balkonowych wbudowanych w różnych obiektach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Okucia drzwiowe i okienne

4.4.1. Materiał nauczania

Okucia drzwiowe i okienne powinny być funkcjonalne, bezpieczne, trwałe i estetyczne.

W zależności od przeznaczenia **okucia drzwiowe** dzielą się na:

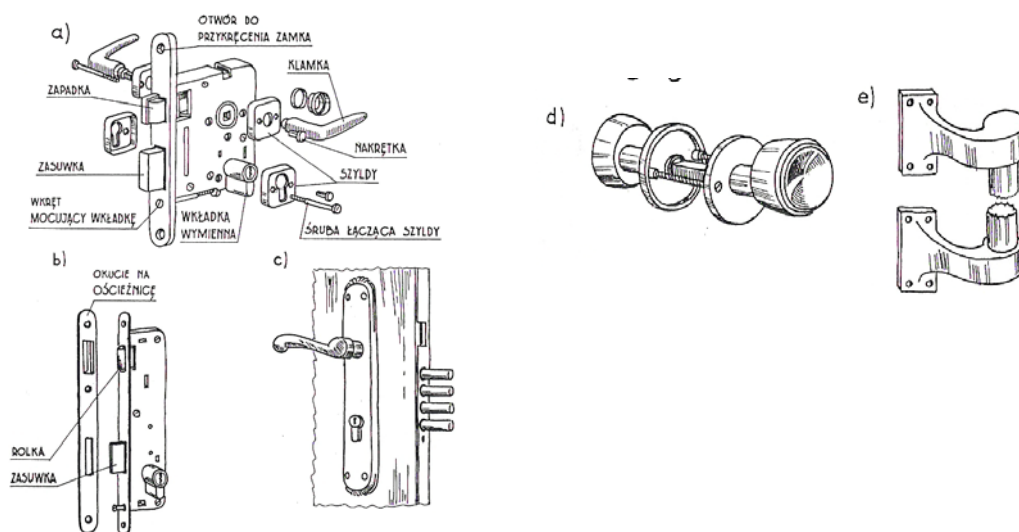
- **zamykające**: zamki, zasuwki, wkładki bębnekowe,
- **łączące**: zawiasy, narożniki i złącza śrubowe,
- **uchwytowo-osłonowe**: klamki, gałki, uchwyty,
- **zabezpieczające**: odboje, wzierniki, podpórki, zapornice.

Dobierając okucia należy uwzględnić rodzaj i przeznaczenie drzwi oraz materiał, z którego zostały wykonane.

Zamki drzwiowe mogą być wierzchnie lub wpuszczane w skrzydło drzwiowe. Rozróżnia się zamki: wpuszczane bezkluczowe (zapadkowe), wpuszczane zastawkowe z kluczem (zasuwkowe, rolkowe), wpuszczane bębnekowe (zasuwkowe, hakowe itp.) oraz zamki specjalne o podwyższonej odporności na włamanie.

Zawiasy łączą skrzydło drzwiowe z ościeżnicą. Rozróżnia się zawiasy: czopowe jednoosiowe (wbijane, przykręcane, splatane), sprężynowe, wahadłowe, pasowe. Rodzaj i klasa wytrzymałości zawiasów powinna odpowiadać klasie zamków.

Okucia uchwytowo-osłonowe to: klamki, gałki obrotowe, uchwyty gałkowe i tarcze drzwiowe. Klamki powinny być wytrzymałe, bezpieczne i estetyczne. Należy je kompletować z tarczami drzwiowymi tej samej klasy. Okucia te należy montować ściśle według instrukcji producenta.

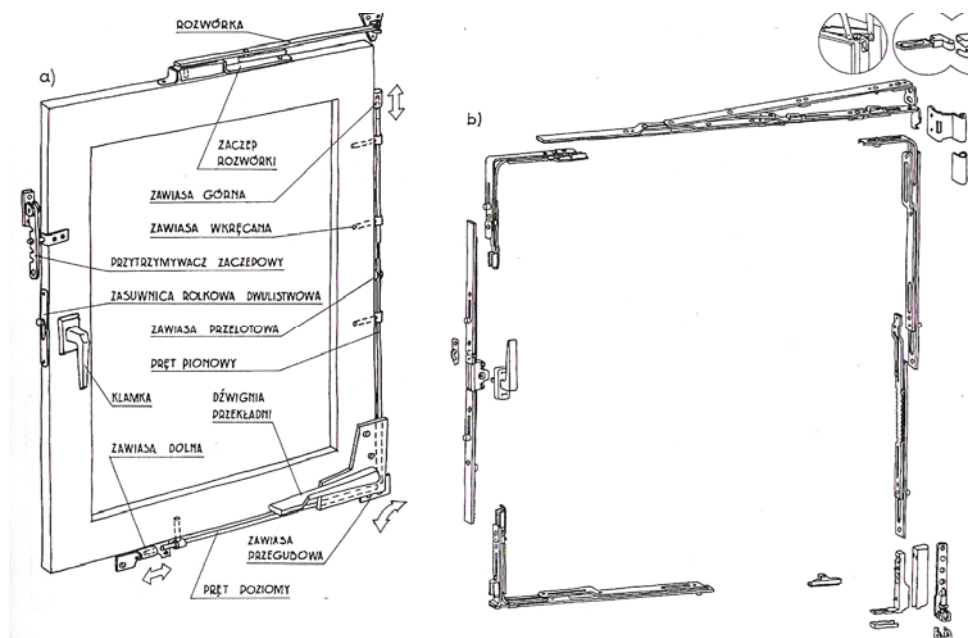


Rys. 7. Zamki wpuszczane, klamki, gałki i uchwyty: a) zapadkowo-zasuwkowy i klamka, b) rolkowo-zasuwkowy, c) z blokadą wielopunktową, d) gałka obrotowa, e) uchwyt drzwiowy drążkowy [5, s. 15]

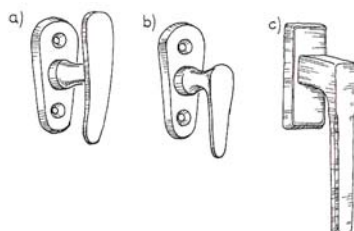
Okucia okienne w zależności od przeznaczenia dzielą się na:

- **łączące**: okucia rozwierane, uchylne, uchylno-rozwierane, zawiasy i złącza zespalające,
- **zamykające**: zasuwki, zasuwnice, zakrętki, zatraski,
- **zabezpieczające**: rozwórki, okapniki, progi stalowe,
- **uchwytowo-osłonowe**: klameczki, nawiewniki, elementy rozszczelniające.

Obecnie stosowane są zestawy okuć dostosowane do okien rozwieranych, uchylnych i uchylno-rozwieranych. Umożliwiają zmianę skrzydła okiennego z rozwieranego na uchylne i odwrotnie oraz zawierają dodatkowe elementy, dzięki którym można uzyskać niewielką szczelinę pozwalającą na mikrowentylację pomieszczenia. Są one stosowane do okien zespolonych jednoramowych. Dobór tych okuć jest zależny od konstrukcji i wymiarów okna oraz materiału, z którego zostało wykonane. Istnieją również okucia o klasach odporności na włamanie.



Rys. 8. Okucia uchylno -rozwierane: a) z dźwignią i prętami, b) obwiedniowe [5, s. 23]



Rys. 9. Klameczki okienne nasadowe: a) dwuramienna, b) jednoramienna, c) jednoramienna do okuć obwiedniowych [5, s. 24]

4.4.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak dzielą się okucia drzwiowe ze względu na przeznaczenie?
2. Jakie są okucia drzwiowe zamykające?
3. Jaką funkcję pełnią okucia łączące?
4. Jak dzielą się zamki drzwiowe ze względu na sposób mocowania?
5. Co należy do okuć uchwyto-osłonowych?
6. Jak dzielą się okucia okienne w zależności od przeznaczenia?
7. Jakie są rodzaje okuć okiennych łączących?
8. Jakie elementy należą do okuć okiennych zamykających i zabezpieczających?
9. Jakie elementy należą do okuć uchwyto-osłonowych?
10. Do jakich okien są dostosowane zestawy okuć?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Z grupy okuć drzwiowych wybierz okucia zamykające. Jaka funkcję pełnią te okucia?

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien :

- 1) określić rodzaje okuć drzwiowych,
- 2) określić rodzaje okuć drzwiowych zamykających,
- 3) rozpoznać okucia zamykające,
- 4) przedstawić nauczycielowi, odpowiadając na zadane pytanie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- okucia drzwiowe: zamki, zasuwki, zawiasy, odboje, wkładki bębnekowe,
- katalog okuć drzwiowych.

Ćwiczenie 2

Z grupy okuć okiennych wybierz okucia łączące. Jaka funkcję pełnią te okucia?

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić rodzaje okuć okiennych,
- 2) określić rodzaje okuć okiennych łączących,
- 3) rozpoznać okucia łączące,
- 4) przedstawić je nauczycielowi, odpowiadając na zadane pytanie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- okucia okienne: okucia rozwierane, uchylne, uchylno-rozwierane, zawiasy, zakrętki, klameczki, nawiewniki,
- katalog okuć okiennych.

Ćwiczenie 3

Spośród przedstawionych zamków drzwiowych:

- jednozastawkowy,
 - rolkowo-zasuwkowy bębnekowy,
 - z blokadą wielopunktową,
- dobierz najbardziej odpowiedni zamek do drzwi zewnętrznych i uzasadnij swój wybór.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić wymagania, jakie powinien spełniać zamek do drzwi zewnętrznych,
- 2) obejrzyć przedstawione zamki,
- 3) wskazać odpowiedni zamek do drzwi zewnętrznych,
- 4) uzasadnić swój wybór.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- zamki do drzwi wejściowych i wewnętrznych,
 - katalog okuć drzwiowych.

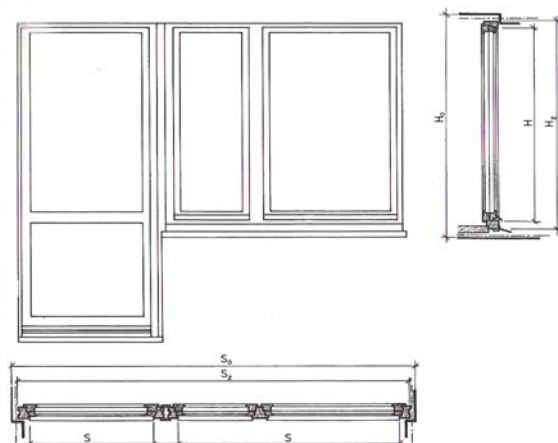
4.4.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) określić rodzaje okuć okiennych i drzwiowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rozróżnić poszczególne rodzaje okuć okiennych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rozróżnić poszczególne rodzaje okuć drzwiowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić zastosowanie poszczególnych okuć?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) dobrać okucia do określonego rodzaju okien i drzwi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić zastosowanie zestawów okuć okiennych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.5. Osadzanie okien i drzwi balkonowych

4.5.1. Materiał nauczania

Przy osadzaniu okien i drzwi balkonowych muszą być uwzględnione luzy na wbudowanie, umożliwiające swobodne wstawienie ościeżnicy (wypoziomowanie i ustawienie w pionie), wykonanie uszczelnień i późniejszą „pracę” w zmiennych warunkach atmosferycznych. Producenci stolarki podają wymagane wymiary ościeży (S_o , H_o) do odpowiednich wymiarów wbudowywanych okien (S_z , H_z) i drzwi.



Rys. 10. Rysunek okna balkonowego [13, s. 177]

Ościeża powinny być mocne, równe, przed montażem stolarki oczyszczone z pyłu. Do wbudowania okien należy zdjąć skrzydła. Usytuowanie okna w grubości ściany zależy od konstrukcji ściany i kształtu ościeża.

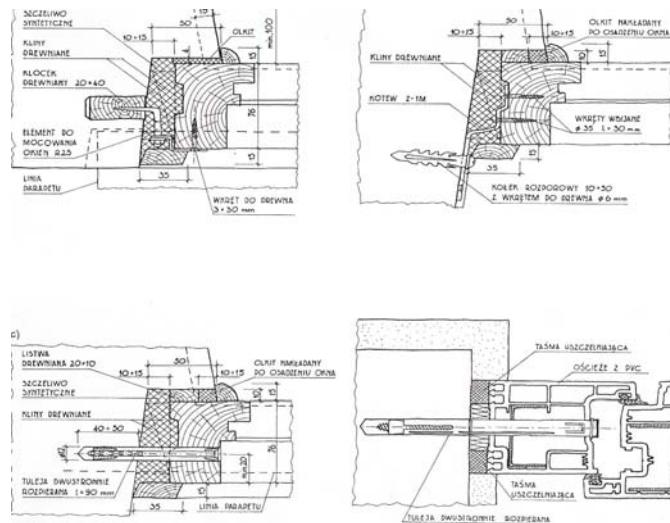


Rys. 11. Montaż ościeżnicy okiennej [1, s. 31]

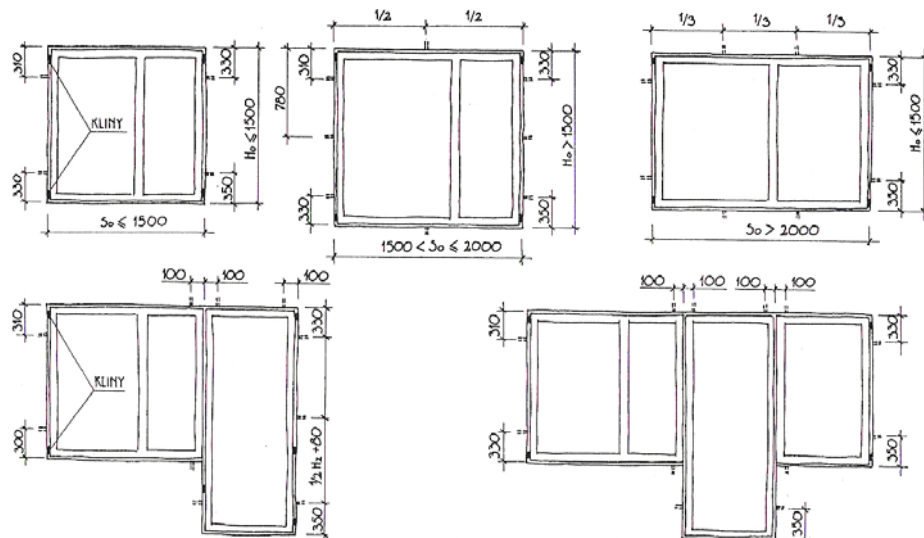
Osadzenie ościeżnicy w ościeżu polega na:

- wstępnym ustawieniu za pomocą klinów lub ścisków montażowych,
- wypoziomowaniu progów za pomocą klocków lub klinów,
- ustawieniu w pionie z zachowaniem odpowiednich luzów,
- ostatecznym zamocowaniu ościeżnicy w ościeżu za pomocą łączników, takich jak:
 - a) zaczepy gwintowane - wbite w klocki drewniane osadzone w ościeżu,
 - b) kotwy typu Z - przymocowane do ościeżnicy i łączone z murem kołkami rozporowymi,
 - c) wkręty - wkręcane w drewniane klocki zamocowane w ościeżu,
 - d) tuleje obustronnie rozpierane - wsunięte w otwory o średnicy 12 mm, wywiercone w ościeżnicy i w murze i dokręcone śrubami połączonymi ze stożkami rozpierającymi,
 - e) haki do ościeżnic - stosowane tylko w otworach z węgarkami.

Tuleje i wkręty powinny być zagłębione w ścianie betonowej minimum 30 mm, w ścianach z cegły dziurawki i gazobetonu 60 mm. Rozmieszczenie punktów mocowania ościeżnic przedstawia rys. 13.



Rys. 12. Sposoby mocowania ościeżnic okien i drzwi balkonowych do ościeży za pomocą: a) zaczepów gwintowanych, b) kotew, c) tulei obustronnie rozpiertych [5, s. 30]



Rys. 13. Rozmieszczenie punktów mocowania okien i drzwi balkonowych (wymiały od zewnętrznego wymiaru ościeżnicy do osi otworu na wkręt) [5, s. 31]

Stykające się elementy ościeżnic okien i drzwi balkonowych łączy się w zestawy za pomocą wkrętów lub śrub rozmieszczonych w takich samych odległościach jak przy mocowaniu ościeżnic do muru. Przy łączeniu okien i drzwi balkonowych o dużych rozmiarach, wykonanych z PVC lub aluminium, powinny być stosowane specjalne łączniki umożliwiające rozszerzalność cieplną materiału.

Szczeliny między ościeżnicą a murem należy wypełnić poliuretanową pianką montażową, wełną mineralną lub watą szklaną w celu zapewnienia izolacji termicznej i akustycznej. Przy osadzaniu okien i drzwi balkonowych konieczne jest wykończenie połączenia ościeżnicy z ościeżem, wykonanie obróbek zewnętrznych odprowadzających wodę spływającą z płaszczyzny okna i zamocowanie parapetów wewnętrznych.

4.5.2. Pytania sprawdzające

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

1. W jakim celu stosuje się luzy na wbudowanie przy osadzaniu okien i drzwi balkonowych?
2. Na czym polega prawidłowe ustawienie ościeżnicy?
3. Czym mocuje się ościeżnicę do muru?
4. Jakie powinno być zagłębienie łączników w murze?
5. Czym się wypełnia luzy na wbudowanie?
6. Jaką rolę pełnią materiały służące do uszczelniania?
7. Na czym polegają obróbki zewnętrzne i wewnętrzne przy osadzaniu okien i drzwi balkonowych?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Z grupy przedstawionych elementów łącznikowych wybierz elementy do mocowania ościeżnic i uzasadnij swój wybór.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić rodzaje łączników do mocowania ościeżnic,
- 2) obejrzeć dokładnie wszystkie przedstawione łączniki,
- 3) rozpoznać i wybrać właściwe łączniki,
- 4) uzasadnić wybór.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw różnych łączników: kołki, śruby, nity, kotwy, tuleje rozpierane, wkręty,
- plansze obrazujące rodzaje łączników do mocowania stolarki.

Ćwiczenie 2

Spośród przedstawionych łączników do mocowania ościeżnic:

- wkręty,
- kotwy,
- zaczepy gwintowane,
- tuleje obustronnie rozpierane,

wskaz łącznik, który umożliwia późniejszą regulację położenia ościeżnicy nawet po długim okresie czasu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z przedstawionymi łącznikami,
- 2) określić sposób ich mocowania,
- 3) wskazać odpowiedni łącznik,
- 4) uzasadnić swój wybór.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- wymienione w ćwiczeniu łączniki,
- plansze obrazujące rodzaje łączników do mocowania stolarki.

Ćwiczenie 3

Spośród wymienionych elementów:

- wkręty,
- tuleje rozpierane,
- zaczepy gwintowane,
- klocki i kliny drewniane,

wskaż elementy potrzebne do wypoziomowania progów osadzonej ościeżnicy i uzasadnij swój wybór.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić sposób ustawiania ościeżnicy,
- 2) określić, do czego służą wymienione elementy,
- 3) wskazać właściwy element,
- 4) uzasadnić wybór.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- wymienione w ćwiczeniu elementy,
- film dydaktyczny dotyczący osadzania stolarki budowlanej.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić sposoby osadzania okien i drzwi balkonowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wypoziomować i ustawić ościeżnicę w pionie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) dobrać odpowiednie łączniki do zamocowania ościeżnicy w murze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zamocować ościeżnicę w murze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) dobrać materiały i uszczelnić osadzoną ościeżnicę?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.6. Osadzanie okien dachowych

4.6.1. Materiał nauczania

Okna dachowe pozwalają na zagospodarowanie poddaszy i starych powierzchni strychowych do celów mieszkalnych.

Rozróżnia się następujące rodzaje okien dachowych:

- obrotowe – skrzydło może być uchylone oraz obracać się wokół osi o 180°, co pozwala na wygodne umycie okna,
- uchylno-obrotowe (klapowe) – konstrukcja okna umożliwia dwa sposoby otwierania: uchylny i obrotowy; dzięki specjalnym zawiasom funkcję obrotową można uruchomić również przy uchyleniu okna,
- ewakuacyjne – dzięki dużym wymiarom i możliwości znacznego uchylenia pozwala na stworzenie drogi ewakuacyjnej w przypadku zagrożenia,
- wylazowe termoizolacyjne – ma konstrukcję klapową i może pełnić funkcję okna lub wylazu dachowego, skrzydło otwiera się na bok,
- wylaz dachowy – pozwala na bezpieczne wyjście na dach budynku, ma konstrukcję klapową, jest przeznaczony do pomieszczeń nieogrzewanych,
- kolankowe – to połączone okno montowane w ścianie kolankowej pionowej z oknem dachowym montowanym w połaci dachowej,
- nadstawki – to okna w kształcie łuku lub trójkąta montowane nad oknami dachowymi.

W zależności od rodzaju pokrycia, okna dachowe (Fakro) można montować na:

- łątach lub krokwiach,
- na trzech różnych głębokościach względem połaci dachu.

Montaż na łątach umożliwia przesuwanie okna w poziomie w celu lepszego dopasowania do profilu pokrycia. Unika się wtedy przycinania pokrycia, przynajmniej z jednej strony. Montowanie na krokwiach zaleca się wtedy, gdy ich rozstaw jest równy lub niewiele większy od szerokości okna. Głębsze osadzenie w połaci dachu zapewnia lepsze docieplenie przestrzeni wokół okna, jest również zalecane ze względów estetycznych przy płaskich dachach krytych papą. Jeżeli montuje się na krokwiach okno większe niż rozstaw krokwi, należy go ustawić tak, aby trzeba było wyciąć fragment tylko jednej krokwi. Nie powinno się przycinać dwóch sąsiednich krokwi, aby nie osłabić konstrukcji dachu. Po przycięciu krokwi, poniżej i powyżej okna montuje się do niej belki zwane wymianami. Przekazują one obciążenia z przeciętych krokwi na sąsiednie i odciążają słabsze części dachu.

Wysokość zamontowania okien jest dowolna, ale ze względów użytkowych zaleca się montować je na wysokości 100÷130 cm od podłogi.

Do prawidłowego zamontowania okna w połaci dachu służą:

- kołnierze uszczelniające - pozwalają szczelnie dopasować okna do wszystkich rodzajów połaci dachowych oraz umożliwiają odprowadzenie wody i zabezpieczenie przed śniegiem i wiatrem,
- systemy zespożeń – to gotowe kołnierze służące do łączenia okien w grupy poziome, pionowe i blokowe,
- szpaleta wewnętrzna – służy do szybkiego wykonania wnęki okiennej od strony pomieszczenia, pozwala na zastosowanie odpowiedniej ilości izolacji termicznej wokół okna, a specjalnie wyprofilowane listwy uszczelniają połączenie szpalety ze ścianą,
- opaska docieplająca – służy do docieplenia okna,
- kołnierz paroprzepuszczalny – służy do połączenia okna z folią paroprzepuszczalną stosowaną w konstrukcji dachu.

Okna dachowe Velux montuje się do 1at za pomocą kątowników, co pozwala na usytuowanie okna w dowolnym miejscu połąci dachowej. Czasem zachodzi konieczność wykonania dodatkowych obróbek dekarских. Można również stosować gotowe zestawy Velux do płaskich dachów, w skład których wchodzi podstawa montowana na dachu, nachylona pod kątem 19 °. Przy montażu okien dachowych należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa, dotyczących poruszania się po dachu i pracy na wysokości.

4.6.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaką funkcję mogą pełnić okna dachowe?
2. Jakie są rodzaje okien dachowych?
3. Jakie są elementy montażowe służące do zamocowania okna w połąci dachowej?
4. Do jakich elementów dachu można montować okna dachowe?
5. Jaki sposób montażu pozwala na dowolne usytuowanie okna w połąci dachowej?
6. Jak należy montować na krokwiach okno szersze niż rozstaw krokwi?
7. Na jakiej wysokości od podłogi zaleca się montować okna dachowe?

4.6.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Z grupy przedstawionych modeli okien dachowych wybierz okno uchylno-obrotowe. Jakie cechy pozwoliły Ci rozpoznać wskazane okno?

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić rodzaje okien dachowych,
- 2) określić cechy charakterystyczne dla tych okien,
- 3) dokładnie obejrzyć przedstawione modele,
- 4) wybrać wskazane okno i odpowiedzieć na zadane pytanie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- modele okien dachowych,
- katalog okien dachowych.

Ćwiczenie 2

Na podstawie krótkiej charakterystyki: służy do szczelnego dopasowania okna do określonej połąci dachu, odprowadza wodę i zabezpiecza przed wiatrem - określ rodzaj elementu montażowego do okien dachowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić rodzaje elementów montażowych,
- 2) określić do czego służą poszczególne elementy,
- 3) określić, jaki element montażowy został opisany w ćwiczeniu.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- katalog okien dachowych.

Ćwiczenie 3

Wybierz jeden z dwóch sposobów montowania okien dachowych Fakro:

- a) na łątach,
 - b) na krokwiach,
- wiedząc, że rozstaw krokwi w świetle jest równy szerokości okna.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją montażu okien dachowych,
- 2) ustalić głębokość osadzenia ościeżnicy względem połaci dachu,
- 3) wybrać korzystniejszy sposób montażu,
- 4) uzasadnić swój wybór.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- katalog okien dachowych,
- instrukcja montażu okien dachowych.

4.6.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) określić rodzaje okien dachowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić funkcję poszczególnych okien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować elementy montażowe do mocowania okien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić sposoby osadzania okien dachowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.7. Szklenie okien i drzwi

4.7.1. Materiał nauczania

W budownictwie stosuje się szkło płaskie:

- **ciągnione** – otrzymywane przez pionowe wyciąganie taśmy szklanej; jest to szkło płaskie okienne grubości $1,3 \div 10$ mm oraz szkło płaskie Antisol, pochłaniające promienie podczerwone (cieplne), o niebiesko-zielonkawym zabarwieniu,
- **float** – otrzymywane przez formowanie na powierzchni ciekłej cyny, grubości $2 \div 25$ mm, najczęściej stosowane z uwagi na to, że nie powoduje zniekształceń obrazu, ma gładką powierzchnię i równomierną grubość,
- **walcowane** – gładkie, wzorzyste zwane ornamentowym oraz zbrojone, które ma wtopioną siatkę drucianą zwiększającą odporność szyb na uderzenia,
- **hartowane** – otrzymywane przez ogrzewanie, a następnie szybkie ochłodzenie szkła ciągnionego, posiada dużą wytrzymałość mechaniczną i odporność termiczną,
- **klejone** – wykonuje się przez sklejenie szyb grubości 3 mm, między które wprowadza się folie lub żywice. Szkło klejone grubości około 10 mm, nazywane szkłem bezpiecznym, stosowane jest w przedszkolach, szkołach.
- **refleksyjne** – produkowane pod nazwą Witroflex, odbija promienie podczerwone dzięki powierzchni napyłonej przezroczystą powłoką metaliczną.

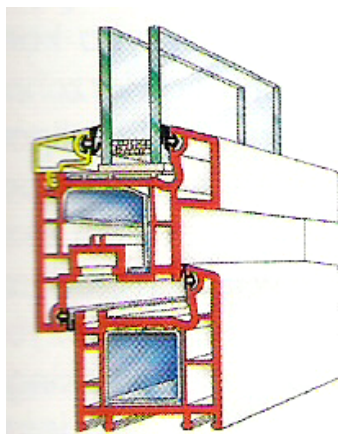
Do szklenia okien w budownictwie stosuje się szyby ze szkła płaskiego okiennego oraz szyby o specjalnych właściwościach. Pojedyncze szyby ze szkła zwykłego (nieuszlachtanego) mają niską izolacyjność cieplną: $U = 5,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ i są stosowane do okien o podwójnych skrzydłach.

Do szyb o specjalnych właściwościach należą szyby:

- ochronne: hartowane, klejone, o podwyższonej odporności na rozbicie i przebicie, kuloodporne,
- ze szkła z powłokami niskoemisyjnymi (energooszczędne), nie przepuszczające promieni UV,
- ze szkła przeciwsłonecznego absorpcyjnego i szkła przeciwsłonecznego powłokowego,
- samoczyszczące, pokryte specjalną powłoką o podwójnym działaniu (pod wpływem słońca rozkładane są zanieczyszczenia organiczne, które zmywa woda deszczowa),
- zespolone.

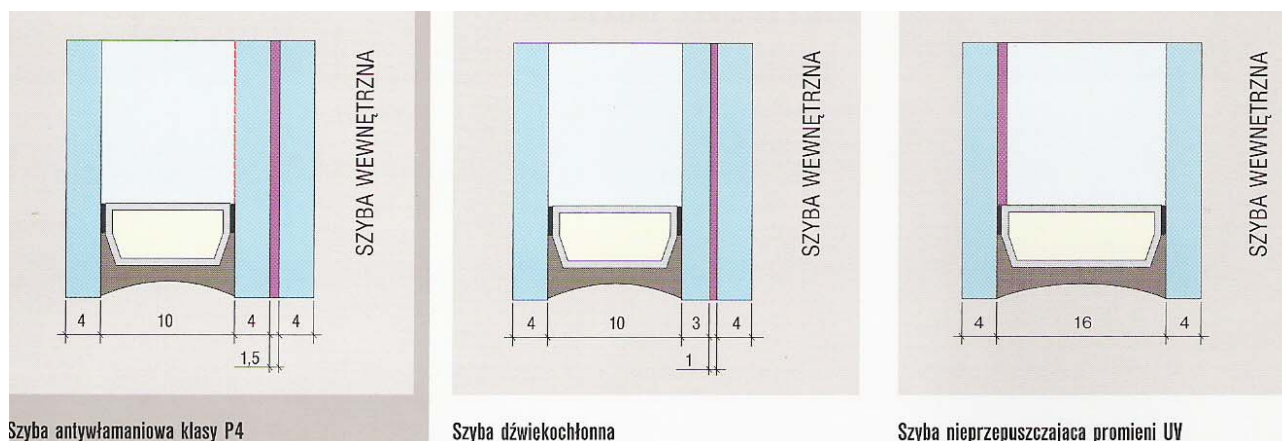
Najczęściej stosowane są **szyby zespolone**. Są to zestawy złożone z dwóch lub trzech szyb przedzielonych przekładką dystansową i połączonych szczelnie na obwodzie. Szyby zespolone mogą być wykonane ze szkła: float grubości $3 \div 4$ mm, hartowanego grubości $3 \div 7$ mm, klejonego oraz powlekanego. Przestrzeń między szybami jedno- i dwukomorowymi jest wypełniona suchym powietrzem lub gazem, np. argonem, kryptonem.

W szybach zespolonych typu Heat Mirror szkło występuje tylko na zewnętrznych stronach, natomiast do podziału wewnętrznego na komory są stosowane folie poliestrowe z bardzo cienką powłoką metaliczną. Szyby zespolone mają mały współczynnik przenikania ciepła: dla szyb Heat Mirror U wynosi około $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Szyby zespolone są używane najczęściej do szklenia okien jednoramowych.



Rys. 14. Okno z szybą zespoloną [14, nr 1, s. 17]

Przy odpowiednim doborze szkła szyby zespolone mogą pełnić dodatkowe funkcje, jak na poniższych rysunkach.



Szyba antywłamaniowa klasy P4

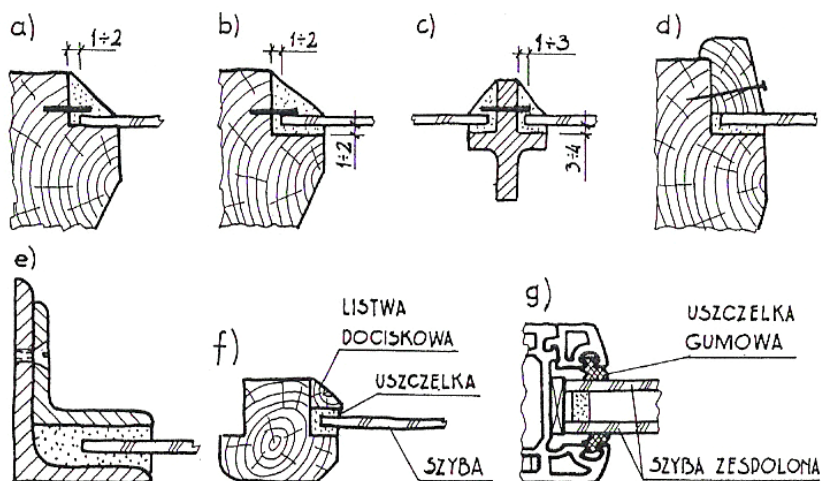
Szyba dźwiękochłonna

Szyba nieprzepuszczająca promieni UV

Rys. 15. Szyby: antywłamaniowa z dodatkową folią antywłamaniową, dźwiękochłonna z uszczelkami przylgowymi oraz nieprzepuszczająca promieni UV z folią blokującą przepływ tych promieni [16, s. 20]

Obecnie okna i drzwi są szklone przez producentów. W przypadku szklenia okien lub drzwi na budowie można stosować następujące **rodzaje szklenia**:

- z okitowaniem bez podkładu kitu - stosowane w budynkach prowizorycznych, przy szybach o powierzchni do 1 m² i grubości około 3 mm,
- z okitowaniem i podkładem kitu - stosowane w budynkach stałych,
- bez okitowania z podkładem kitu - stosowane przy szkleniu wewnętrznym nie narażonym na opady atmosferyczne,
- bezkitowe - stosowane do osadzania świetlików i szyb w oknach zewnętrznych ze szczelinami, które nie wymagają uszczelnienia kitem,
- specjalne - przy szybach zespolonych, szkłe profilowym.

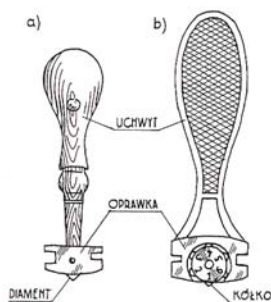


Rys. 16. Rodzaje szklenia: a) z okitowaniem bez podkładu, b, c) z okitowaniem i podkładem kitu, d) bez okitowania z podkładem kitu, e-g) bezkitowe [5, s. 32]

Do **uszczelniania szyb** stosuje się:

- kit kredowo-pokostowy - szyby o powierzchni do 1 m² w ramach drewnianych,
- kit miniowy - szyby do 1m² w ramach stalowych,
- kit trwale plastyczny - szyby o powierzchni większej niż 1 m²,
- uszczelki, podkładki, przekładki z gumy lub tworzyw sztucznych.

Do szklenia stosuje się drut szklarski, czyli drut stalowy o średnicy 10÷15 mm, zagniatany co 10÷15 mm, co umożliwia łamanie go na sztyfty potrzebne do mocowania szyb. Szyby tnie się diamentem lub specjalnym kółkiem do cięcia szkła.



Rys. 17. Narzędzia do cięcia szkła: a) diament, b) kółko do cięcia szkła [5, s. 33]

Szklenie szybami zespolonymi powinno być zgodne z „Wytycznymi projektowania i wykonywania przeszkleń z szyb zespolonych”. Szyby te uszczelnia się specjalnymi listwami przyszybowymi.

W **oknach metalowych** szyby mocuje się za pomocą listew przyszybowych, zacisków mocujących oraz kołków drewnianych wsuwanych w specjalne otwory w ramiakach. Do uszczelnienia stosuje się kit miniowy lub silikonowy (trwale plastyczny).

4.7.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie są rodzaje szkła płaskiego?
2. Jakie szkło płaskie jest najczęściej używane do szklenia okien?

3. Jakie są rodzaje szkła walcowanego?
4. Czym charakteryzuje się szkło hartowane?
5. Jak otrzymuje się szkło klejone?
6. Jakie właściwości ma szkło refleksyjne?
7. Jak zbudowane są szyby zespolone?
8. Jakie są sposoby szklenia okien?
9. Czym tnie się szkło?
10. Jakie materiały stosuje się do uszczelniania szyb?

4.7.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Spośród wymienionych rodzajów szkła płaskiego:

- ciągnięte,
- hartowane,
- refleksyjne,
- walcowane wżorzyste,

wyberz, na podstawie przedstawionych charakterystyk, rodzaj szkła, którym można oszkląć drzwi w warsztacie mechanicznym i uzasadnij swój wybór.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z przedstawionymi charakterystykami różnego szkła płaskiego,
- 2) określić, jakie wymagania powinno spełniać szkło przeznaczone do oszklenia drzwi w warsztacie mechanicznym,
- 3) wybrać odpowiedni rodzaj szkła płaskiego,
- 4) uzasadnić swój wybór.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- katalogi i plansze, dotyczące różnych rodzajów szkła.

Ćwiczenie 2

Spośród wymienionych rodzajów szkła płaskiego:

- walcowane gładkie,
- ciągnięte Antisol,
- klejone Bespo,
- float,

wyberz, na podstawie przedstawionych charakterystyk, szkło, którym można przeszklić ściankę działową w pracowni szkolnej i uzasadnij swój wybór.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z przedstawionymi charakterystykami różnego szkła płaskiego,
- 2) określić, jakie wymagania powinno spełniać szkło przeznaczone do oszklenia drzwi w pracowni szkolnej,
- 3) wybrać odpowiedni rodzaj szkła płaskiego,
- 4) uzasadnić swój wybór.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- katalogi i plansze, dotyczące różnych rodzajów szkła.

Ćwiczenie 3

Dobierz odpowiedni sposób szklenia i rodzaj kitu uszczelniającego do oszklenia okna drewnianego o powierzchni większej niż 1 m² w budynku stałym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić sposoby szklenia w zależności od rodzaju budynku,
- 2) określić rodzaje kitu do uszczelniania szyb w zależności od ich powierzchni,
- 3) dobrać sposób szklenia i rodzaj kitu do wskazanego w ćwiczeniu okna.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- plansza poglądowa obrazująca sposoby szklenia.

4.7.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) scharakteryzować rodzaje szkła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować sposoby szklenia okien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić rodzaje materiałów uszczelniających?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) dobrać rodzaj kitu uszczelniającego w zależności od rodzaju i wielkości okna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) dobrać rodzaj szklenia okien w określonym budynku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.8. Drzwi i wrota: elementy, podział i wymagania techniczne

4.8.1. Materiał nauczania

Drzwi są ruchomą przegrodą w otworach komunikacyjnych w ścianach wewnętrznych i zewnętrznych. Składają się z ościeżnicy i z jednego lub więcej skrzydeł wyposażonych w okucia umożliwiające otwieranie i zamykanie. Drzwi szerokości ponad 1,20 m nazywa się **wrotami**. W budynkach gospodarczych można ościeżnic nie stosować.

Ościeżnica drzwiowa ogranicza otwór drzwiowy i służy do zamocowania skrzydeł. W jej skład wchodzi:

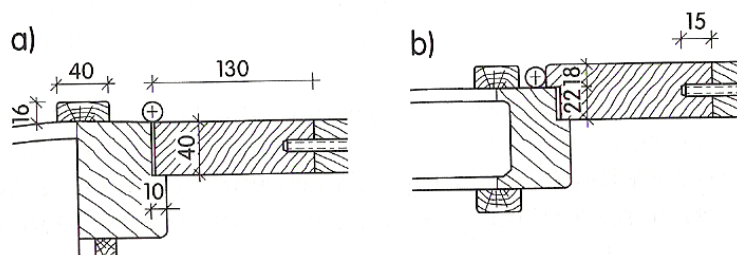
- stojaki boczne, próg i nadproże (elementy te pełnią podobną rolę jak w ościeżnicach okiennych),
- opaska, czyli listwa zasłaniająca szczelinę między ościeżnicą a ścianą.

W skład **skrzydła drzwiowego** wchodzi:

- ramiaki: pionowe (ograniczają skrzydło z boków i służą do zamocowania zawiasów i zamków), poziome (górny i dolny) oraz środkowe, które dzielą skrzydło na części,
- szczebliny, które dzielą skrzydło na części w sposób ażurowy,
- okładzina, która może być różna w zależności od rodzaju drzwi (płyta pilśniowa twarda, sklejka, płyta wiórowa, klepki, deski).

Skrzydła drzwiowe mogą być pełne lub przeszklone.

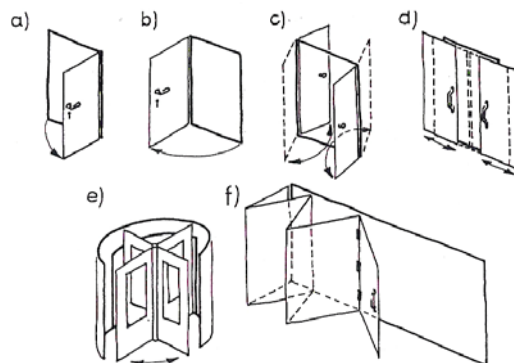
Rozróżnia się skrzydła drzwiowe przylgowe i bezprzylgowe (tępe), w których widać szczelinę między ościeżnicą a skrzydłem.



Rys. 18. Drzwi: a) tępe, b) przylgowe [6, s. 367]

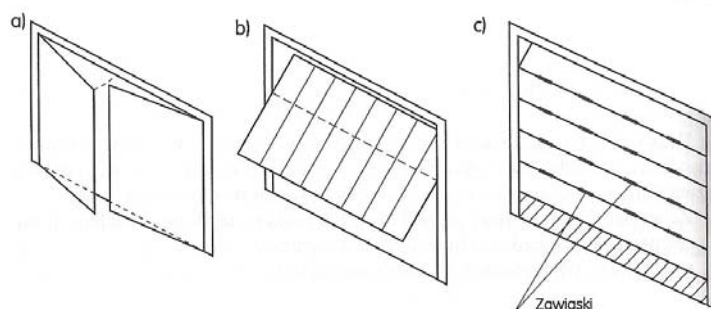
Ze względu na sposób otwierania skrzydeł rozróżnia się drzwi:

- rozwierane – jedno-, dwuskrzydłowe z progiem lub bez progu (lewe i prawe),
- wahadłowe – jedno-, dwuskrzydłowe,
- przesuwne – przy płaszczyźnie ściany lub chowane w ścianę,
- składane (harmonijkowe),
- obrotowe.



Rys. 19. rodzaje drzwi ze względu na sposób ich otwierania: a) otwierane w jedną stronę prawe, b) otwierane w jedną stronę lewe, c) wahadłowe dwuskrzydłowe, d) przesuwne, e) obrotowe, f) przesuwne składane [5, s. 14]

Wrota mogą być: rozwierane, przesuwne, uchylne, segmentowe lub rolowane.

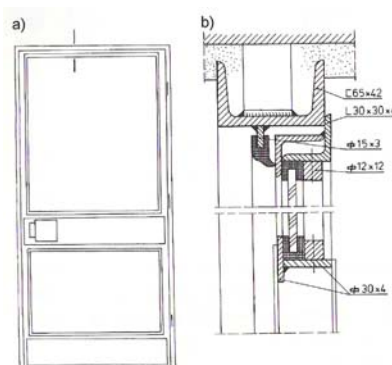


Rys. 20. Wrota: a) rozwierane, b) uchylne, c) segmentowe [6, s. 362]

Najczęściej są stosowane drzwi rozwierane jedno- i dwuskrzydłowe. Wymiary drzwi jednoskrzydłowych zewnętrznych (w świetle ościeżnicy) nie powinny być mniejsze niż: 0,9x2,0 m, natomiast drzwi jednoskrzydłowych wewnętrznych: 0,8 x 2,0 m.

Ze względu na usytuowanie w budynku rozróżnia się drzwi:

- zewnętrzne – usytuowane w ścianie zewnętrznej, zamykające otwór budowlany między otwartą przestrzenią a wnętrzem budynku,
- wewnętrzne wejściowe – usytuowane w ścianie wewnętrznej, między klatką schodową lub korytarzem a pomieszczeniem,
- wewnątrzlokalowe – usytuowane w ścianie wewnętrznej, między pomieszczeniami.



Rys. 21. Drzwi stalowe wejściowe z kształtowników walcowanych na gorąco: a) widok, b) przekrój przez nadproże [8, s. 417]

Drzwi powinny być wykonane i wykończone, aby spełniać następujące wymagania techniczne:

- między skrzydłem a ościeżnicą powinny być luzy wrębowe zapobiegające ocieraniu skrzydła o ościeżnicę,
- skrzydła drzwiowe powinny być prostokątne i płaskie,
- zamknięte skrzydła powinny dolegać do ościeżnicy równomiernie na całym obwodzie,
- elementy drewniane powinny mieć odpowiednią wilgotność, aby się nie paczyły,
- zamki i zawiasy powinny posiadać odpowiednią tolerancję rozmieszczenia, aby można było kompletować skrzydła i ościeżnice od różnych producentów,
- największa wartość współczynnika przenikania ciepła U powinna wynosić $2,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla drzwi zewnętrznych w budynkach mieszkalnych, mieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej,
- izolacyjność akustyczna – wg PN-B-02151-13:1999,
- szczelność – wg PN-83/B-03430.

4.8.2. Pytania sprawdzające

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

1. Czym różnią się wrota od drzwi?
2. Jakie są elementy składowe drzwi?
3. Jak dzielą się drzwi ze względu na sposób otwierania?
4. Czym różnią się skrzydła drzwiowe przylgowe od bezprzylgowych?
5. Jakie są rodzaje drzwi ze względu na ich usytuowanie?
6. Jak dzielą się drzwi ze względu na konstrukcję skrzydeł?
7. Z czego mogą być wykonane skrzydła wrót drewnianych?
8. Jakie funkcje mogą pełnić drzwi o specjalnym przeznaczeniu?
9. Jakie wymagania powinny spełniać skrzydła drzwiowe?
10. Jaką wartość powinien mieć współczynnik przenikania ciepła dla drzwi zewnętrznych w budynkach mieszkalnych?

4.8.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Sprawdź, jakie rodzaje drzwi (ze względu na usytuowanie) występują w Twojej szkole i określ jaką pełnią funkcję.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) scharakteryzować rodzaje drzwi ze względu na usytuowanie,
- 2) obejrzeć drzwi występujące w szkole,
- 3) sklasyfikować drzwi szkolne jako: zewnętrzne, wewnętrzne wejściowe i wewnątrzlokalowe,
- 4) odpowiedzieć na zadane pytanie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- Polska Norma PN-B-9100,
- katalog stolarki budowlanej.

Ćwiczenie 2

Spośród wymienionych rodzajów drzwi:

- rozwierane jednoskrzydłowe,
- wahadłowe dwuskrzydłowe,
- przesuwne,
- obrotowe,

wybierz drzwi, które można zastosować jako wewnątrzlokalowe w barze szybkiej obsługi.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) scharakteryzować wymienione drzwi,
- 2) określić wymagania, jakim powinny odpowiadać drzwi wewnątrzlokalowe w barze szybkiej obsługi,
- 3) wybrać odpowiednie drzwi i uzasadnić swój wybór.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- katalog stolarki budowlanej,
 - Polska Norma PN-B-9100.

Ćwiczenie 3

Sprawdź, czy skrzydło drzwiowe zamocowane w drzwiach Twojej klasy spełnia wymagania techniczne.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z wymaganiami techniczno-użytkowymi, dotyczącymi drzwi,
- 2) obejrzeć dokładnie drzwi w klasie,
- 3) określić, czy kształt i powierzchnia skrzydła oraz sposób jego zamocowania są zgodne z odpowiednimi wymaganiami technicznymi.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- wymagania techniczne, dotyczące stolarki budowlanej.

4.8.4. Sprawdzian postępów

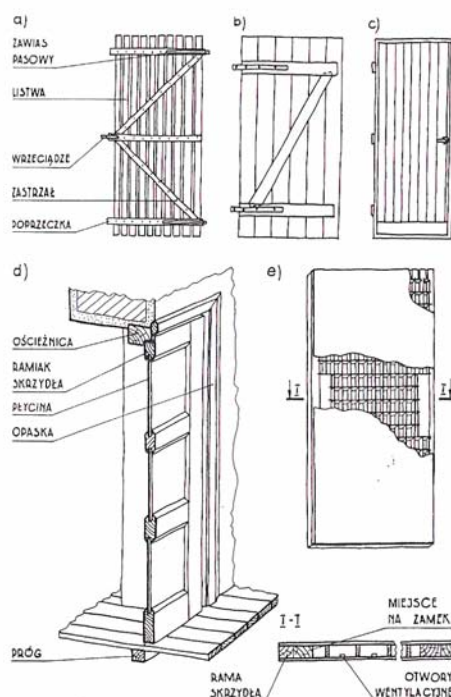
	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) określić elementy drzwi i wrót?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować drzwi ze względu na sposób mocowania skrzydeł?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić rodzaje drzwi ze względu na ich usytuowanie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić wymagania techniczno-użytkowe dotyczące drzwi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.9. Konstrukcje drzwi

4.9.1. Materiał nauczania

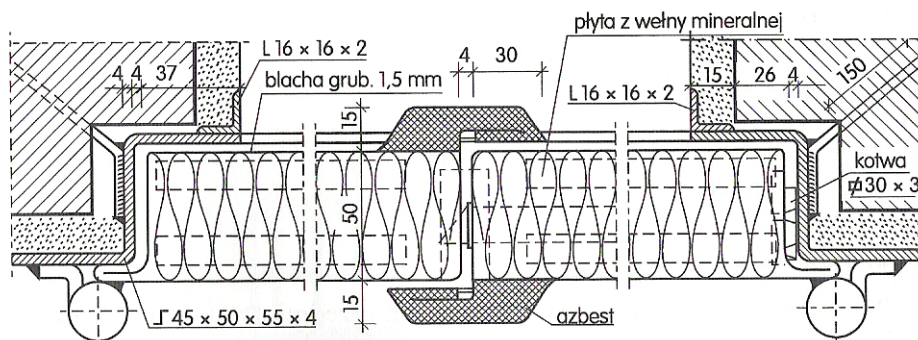
Ze względu na konstrukcję skrzydeł i sposób wykończenia wyroby drzwiowe dzieli się na:

- drzwi płytowe – skrzydło jest płytą powstałą przez obustronne oklejenie ramy wraz z wypełnieniem płaską okładziną,
- drzwi płycinowe – rama skrzydła jest podzielona najczęściej na kilka pól wypełnionych płycinami,
- drzwi i wrota klepkowe – rama skrzydła jest wypełniona lub pokryta klepkami,
- drzwi i wrota deskowe – skrzydła są wykonane z desek połączonych poprzeczkami (ewentualnie zastrzałem),
- drzwi i wrota listwowe (ażurowe) – skrzydła są wykonane z listew ułożonych ażurowo (między nimi są wolne przestrzenie), połączonych poprzeczkami i zastrzałem,
- drzwi i wrota z naswietlem – zawierają część szklaną stałą lub otwieraną.



Rys. 22. Rodzaje konstrukcji skrzydeł drzwiowych drewnianych: a) listwowe, b) deskowe, c) klepkowe, d) płycinowe, e) płytowe [5, s. 17]

Ze względu na dodatkowe funkcje rozróżnia się drzwi o specjalnym przeznaczeniu np. ogniochronne, antywłamaniowe, dźwiękoszczelne, ewakuacyjne.



Rys. 23. Drzwi stalowe ogniochronne [6, s. 373]

Ze względu na materiał zastosowany w konstrukcji rozróżnia się drzwi:

- z drewna i materiałów drewnopochodnych,
- stalowe,
- aluminiowe,
- z tworzyw sztucznych,
- ze szkła.

Elementy drzwi mogą być wykonywane z różnych materiałów np. ościeznica stalowa, skrzydło drewniane.

Drzwi płytowe drewniane (gładkie) składają się z:

- ościeznicy drewnianej,
- skrzydła, w skład którego wchodzi:
 - a) drewniana rama,
 - b) wypełnienie ramy: płytą wiórową, płytą pilśniową, papierem komórkowym „plaster miodu”,
 - c) okładzina z płyty pilśniowej twardej, płyty wiórowej lub sklejki pokrywającej drzwi obustronnie.

Drzwi płycinowe drewniane składają się z:

- ościeznicy drewnianej,
- skrzydła, w skład którego wchodzi:
 - a) drewniana rama podzielona na pola, w których montuje się płyciny lub szyby,
 - b) płyciny wykonane ze sklejki, klejonego drewna, płyt fornirowanych HDF.

Drzwi stalowe wykonuje się z kształtowników walcowanych na gorąco lub kształtowników giętych na zimno. Są to najczęściej drzwi przeciwpożarowe lub antywłamaniowe.

Drzwi stalowe składają się z:

- ościeznicy z kształtowników stalowych,
- skrzydła, w skład którego wchodzi:
 - a) rama z kątowników lub ceowników usztywniona krzyżowymi zastrzałami,
 - b) blacha stalowa grubości 2 mm pokrywająca obustronnie ramę.

W drzwiach do pomieszczeń ogrzewanych wewnątrz wypełnia się materiałem ocieplającym (watą szklaną, miękką płytą pilśniową). Wszystkie połączenia wykonuje się przez spawanie.

Drzwi aluminiowe wykonuje się z wytłaczanych kształtowników ze stopu aluminium z magnezem i krzemem. W zależności od przeznaczenia drzwi stosuje się profile:

- „zimne”- jednokomorowe, o niskiej izolacyjności cieplnej,
- „ciepłe”- dwu- lub trzykomorowe z wkładką termiczną z tworzywa sztucznego.

Drzwi z PVC wykonuje się z kształtowników z wysokoudarowego PVC wzmocnionych kształtownikami aluminiowymi. Skrzydła drzwiowe są szklone najczęściej szybami zespolonymi.

Zamiast szyb stosuje się również płyciny gładkie lub ozdobne typu sandwich (sztywna pianka poliuretanowa w okładzinach ze sklejki).

4.9.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak się klasyfikuje drzwi ze względu na konstrukcję skrzydeł?
2. Z jakich elementów składają się drzwi płytowe drewniane?
3. Z jakich elementów składają się drzwi płycinowe?
4. Jakie elementy wchodzi w skład drzwi stalowych?
5. Z jakich kształtowników wykonuje się drzwi aluminiowe?
6. Z jakich elementów wykonuje się drzwi z tworzyw sztucznych?
7. Jakie są rodzaje drzwi o specjalnym przeznaczeniu?

4.9.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Spośród przedstawionych Ci modeli różnych drzwi wybierz drzwi płycinowe, opisz ich konstrukcję oraz podaj, gdzie są najczęściej stosowane.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić rodzaje konstrukcji przedstawionych drzwi,
- 2) wskazać drzwi płycinowe,
- 3) opisać ich konstrukcję,
- 4) określić zastosowanie drzwi płycinowych.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- modele drzwi o różnej konstrukcji skrzydeł,
- katalog drzwi.

Ćwiczenie 2

Spośród wymienionych rodzajów drzwi:

- drewniane,
- aluminiowe,
- stalowe,
- z PVC,

wskaż drzwi, które są najczęściej stosowane jako drzwi ochronne, np. przeciwpożarowe, antywłamaniowe i uzasadnij swój wybór.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) scharakteryzować wymienione drzwi,
- 2) wskazać określone drzwi ochronne i uzasadnić swój wybór.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- katalog drzwi.

Ćwiczenie 3

Na podstawie rys. 23 opisz budowę drzwi stalowych ogniochronnych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić rodzaj elementów konstrukcyjnych drzwi,
- 2) określić sposób wykończenia zewnętrznego skrzydeł,
- 3) wymienić materiały termoizolacyjne zastosowane w tych drzwiach.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek drzwi stalowych ogniochronnych.

4. 9.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) określić rodzaje konstrukcji drzwi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować te konstrukcje?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować drzwi ochronne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.10. Zasady osadzania drzwi i wrót drewnianych, narzędzia, sprzęt i urządzenia stosowane do montażu okien i drzwi

4.10.1. Materiał nauczania

Sposób osadzania drzwi i wrót drewnianych zależy od grubości ścian. W murach grubych ościeżnice osadza się w gotowe otwory, które powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dotyczącymi robót murowych. Ościeżnice mocuje się do muru punktowo, przy czym odległość tych punktów nie powinna przekraczać 75 cm, a odległość od zewnętrznych naroży ościeżnicy – 30 cm. Do mocowania ościeżnic w murze stosuje się:

- kotwy i haki osadzone w ościeżu,
- wkręty i klocki drewniane osadzone w murze.

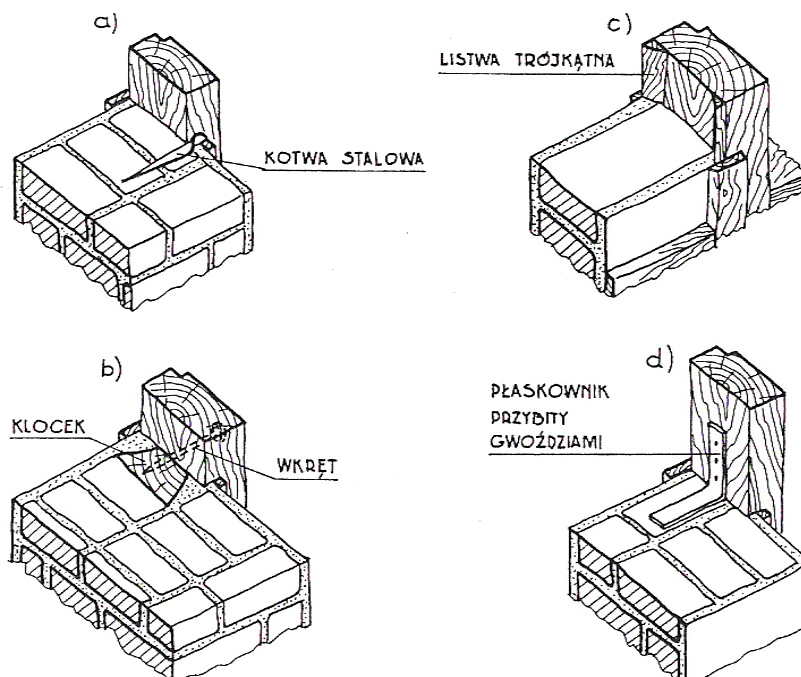
W ścianach działowych ościeżnice mogą być montowane w sposób:

- ciągły - przez przybicie listew drewnianych wzdłuż krawędzi stojaków i nadproża i obmurowanie ościeżnicy w ten sposób, aby cegły były wpuszczone między listwy,
- punktowy - za pomocą bednarki lub kotew wpuszczonych w mur na głębokość minimum 20 cm.

Jeżeli ościeżnice drewniane osadza się równocześnie z wykonywaniem muru, należy drewno zabezpieczyć przed zawilgoceniem. Ościeżnice stalowe mogą być osadzone za pomocą tulei rozpieranych lub śrub oraz za pomocą kotew przyspawanych do ościeżnicy, które mocuje się w murze na zaprawie cementowej.

Ościeżnice powinny być osadzone pionowo, a sposób ich ustawiania został omówiony w punkcie 4.5. Ustawienie ościeżnic powinno odpowiadać następującym warunkom:

- odchylenie od pionu i poziomu nie może przekraczać 2 mm/m i 3 mm na całej długości stojaka i nadproża,
- największe zwichrowanie ościeżnicy z płaszczyzny pionowej nie może przekraczać 2 mm.



Rys. 24. Sposoby osadzania ościeżnic drzwiowych: a) w murach grubych za pomocą kotew, b) w murach grubych za pomocą klocków, c) w ścianach działowych za pomocą listew, d) w ścianie cienkiej za pomocą bednarki [5, s. 19]

Przy osadzaniu drzwi powinien być uwzględniony poziom ostatecznie wykończonej posadzki i usytuowanie ewentualnego progu. Ościeżnice drewniane, aluminiowe i z tworzyw sztucznych osadza się w nieotynkowane ościeża. Luz na wbudowanie powinien wynosić 1÷1,5 cm przy stojakach i nadprożu. Ościeżnice regulowane, które obejmują całą grubość ściany, można osadzać po wykonaniu tynków (ościeże nie musi być tynkowane). Luzy na wbudowanie w drzwiach wewnętrznych wypełnia się rozprężną pianką poliuretanową, wełną mineralną lub watą szklaną, a drzwi zewnętrzne uszczelnia się tak jak okna.

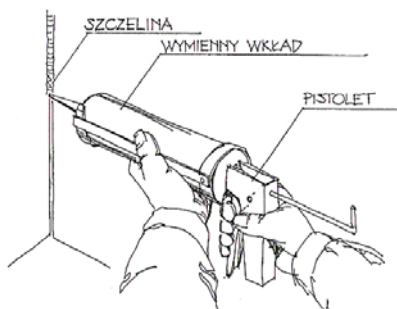
Do montażu okien i drzwi są potrzebne następujące narzędzia murarskie i tynkarskie:

- kielnia, czerpaki do zapraw, młotek murarski, pion, poziomnica, łąta murarska, kątowniki murarskie,
- pace tynkarskie, packi drewniane, stalowe, z PVC, pędzle, pistolet do spoinowania.

Do ustawienia i zamocowania ościeżnicy są potrzebne:

- przybory pomiarowe (przymiar taśmowy, składany, poziomnica długości 1÷2 m),
- ściski montażowe,
- szlifierka kątowa,
- wiertarki (udarowa, młotko-wiertarka, wiertarka akumulatorowa),
- wiertła do wiercenia otworów płytkich i głębokich w betonie, metalu, drewnie,
- wykrywacz metalu (do ujawniania prętów zbrojeniowych, kabli elektrycznych),
- śrubokręty,
- wkrętarka,
- młotek,
- pistolet do wstrzykiwania pianki uszczelniającej.

Przy montażu stolarki okiennej i drzwiowej oraz posługiwaniu się narzędziami ręcznymi i mechanicznymi należy stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Szczególną ostrożność należy zachować przy obsłudze narzędzi elektrycznych, do których powinny być stosowane środki zabezpieczające przed porażeniem prądem. Nie wolno używać uszkodzonych narzędzi i przewodów elektrycznych. W czasie pracy należy stosować środki ochrony osobistej: ubrania, rękawice, okulary ochronne. Odpady z tworzyw sztucznych (pianki poliuretanowe, uszczelki, kawałki profili z PVC) należy wyrzucać do odpowiednich pojemników.



Rys. 25. Pistolet do wstrzykiwania pianki uszczelniającej [5, s. 20]

4.10.2. Pytania sprawdzające

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

1. W jaki sposób osadza się drzwi i wrota drewniane w murach grubych?
2. W jaki sposób osadza się ościeżnice w ścianach działowych?
3. Jakie warunki powinno spełniać ustawienie ościeżnic?

4. Co należy uwzględnić przy osadzaniu drzwi?
5. Czym należy uszczelniać szczeliny między ościeżem a ościeżnicą?
6. Jakie narzędzia murarskie i tynkarskie są potrzebne do osadzania stolarki?
7. Jakich narzędzi używa się przy osadzaniu ościeżnic?
8. Jakich narzędzi można używać przy uszczelnianiu ościeżnic?

4.10.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Spośród przedstawionych przyborów pomiarowych wskaż poziomnicę, określ do czego służy i pokaż sposób jej używania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z przedstawionymi przyborami,
- 2) określić do czego służy,
- 3) wskazać poziomnicę,
- 4) zademonstrować sposób jej używania.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przymiar taśmowy, pion, poziomnica, suwmiarka.

Ćwiczenie 2

Spośród przedstawionych różnych narzędzi wskaż pistolet do wstrzykiwania pianki uszczelniającej i podaj sposób jego używania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z przedstawionymi narzędziami,
- 2) określić do czego służą poszczególne narzędzia,
- 3) wybrać narzędzie do uszczelniania ościeżnic,
- 4) podać sposób jego używania.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- narzędzia np. wiertarka, szlifierka kątowna, młotki, wkrętaki, pistolet do uszczelniania.

Ćwiczenie 3

Dobierz materiały i narzędzia potrzebne do osadzenia drzwi drewnianych w ścianie działowej i uzasadnij swój wybór.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić zasady osadzania drzwi drewnianych,
- 2) określić warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drzwi,
- 3) wybrać sposób osadzenia drzwi,
- 4) dobrać odpowiednie materiały i narzędzia,
- 5) uzasadnić swój wybór.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- plansza poglądowa dotycząca osadzania drzwi,
 - zestaw potrzebnych narzędzi i materiałów.

4.10.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) określić zasady osadzania stolarki drewnianej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) dobrać odpowiednie narzędzia do montażu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) zorganizować stanowisko pracy do osadzania drzwi i wrót?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zamocować ościeżnicę zgodnie z wymaganiami technicznymi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) zamocować stolarkę w ścianie zgodnie z zasadami bhp, ochrony ppoż. oraz ochrony środowiska?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.11. Elementy ślusarki budowlanej, balustrady, kraty

4.11.1. Materiał nauczania

Ślusarka budowlana to wyroby i czynności związane z wykonywaniem elementów metalowych.

Podstawowym materiałem jest stal, stopy aluminium i stopy miedzi (mosiądz i brąz). Elementy stalowe wykonuje się z wyrobów walcowanych (prętów, kształtowników, blach, rur) oraz kształtowników giętych na zimno.

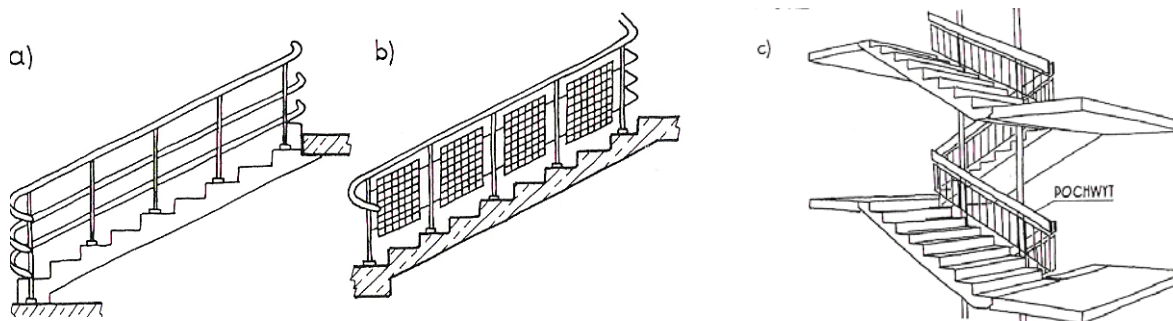
Do ślusarki należą:

- drzwi, wrota, ościeżnice, furtki,
- okna, świetliki, naświetla,
- włazy, wyłazy, klapy,
- schody, drabiny, balustrady, poręcze, kraty, klamry,
- elementy ogrodzenia: słupki, przęsła, bramy, siatka ogrodzeniowa,
- inne elementy metalowe, jak: wycieraczki, trzepaki, uchwyty, wsporniki, stelaże.

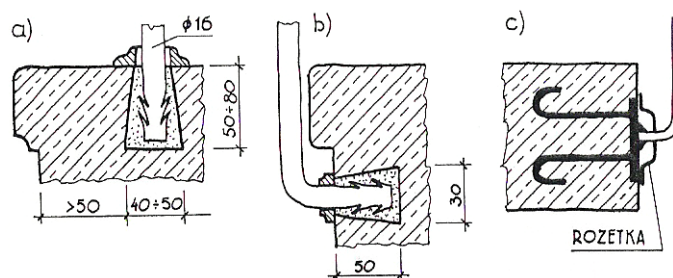
Balustrady stosuje się do zabezpieczenia schodów, tarasów, balkonów. W budynkach wielorodzinnych, oświaty i wychowania, zakładach opieki zdrowotnej balustrady powinny mieć wysokość minimum 1,1 m, a prześwit między elementami wypełnienia nie powinien przekraczać 0,12 m. Balustrady składają się z części konstrukcyjnej i poręczy. W skład części konstrukcyjnej wchodzi:

- słupki wykonane z rur, kształtowników, prętów o przekroju kwadratowym lub okrągłym,
- wypełnienie różnego kształtu, pręty poziome, pionowe, kurtyny w kształcie ram z siatką, szkłem zbrojonym.

Poręcze mogą być wykonane z rur, płaskowników obłożonych tworzywem sztucznym, drewna i innych materiałów.



Rys. 26. Balustrady schodowe: a) z prętów, b) z kurtynami wypełniającymi, c) mocowana do prętów biegnących w duszy schodów [5, s. 44]



Rys. 27. Zamocowanie słupków stalowych balustrady w schodach kamiennych lub betonowych: a) z góry, b) z boku, c) przez przyspawanie [5, s. 44]

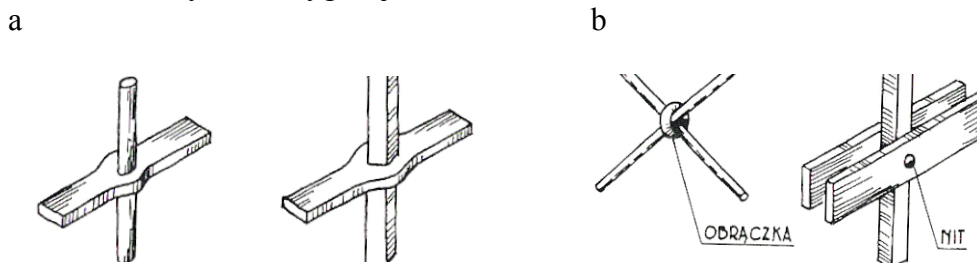
Kraty okienne, służące do zabezpieczania okien, wykonuje się z płaskowników i prętów zamocowanych w ościeżach. Sposoby łączenia prętów w kratce zależą od kształtu tych elementów:

- płaskowniki z prętami okrągłymi łączy się na otwory wiercone,
- pręty kwadratowe lub z płaskowników łączy się na wcięcie i spawa,
- pręty okrągłe łączy się przez zgrzewanie,
- pręty proste można też łączyć za pomocą obrączek i nitów,
- pręty gięte łączy się za pomocą obrączek, przez zgrzewanie lub splatanie.

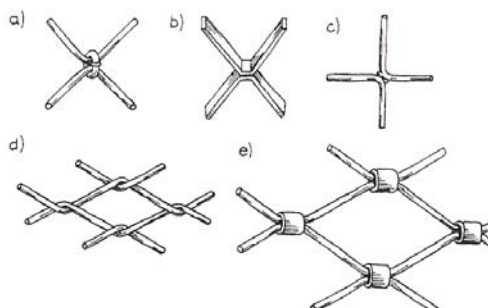
W kratkach wykonywanych na gorąco (przez kowala) pręty wstawia się w przebite otwory w płaskowniku. Stal kurczy się podczas stygnięcia i zaciskając pręty usztywnia kratę.

Kraty ozdobne stosowane w budownictwie zabytkowym wykonuje się ze specjalnie projektowanych elementów zdobiących.

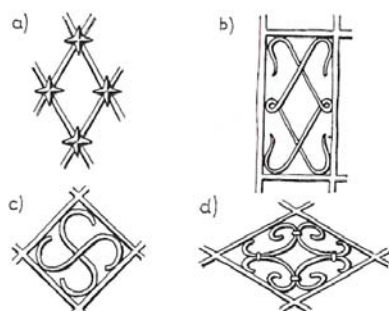
Kraty zwijane stosowane w oknach i drzwiach wystawowych wykonuje się z prętów giętych łączonych luźnymi obrączkami. Kraty zewnętrzne, zabezpieczające okna i drzwi balkonowe, należy wykonywać w taki sposób, aby nie można się było wspinać po nich do pomieszczeń na innych kondygnacjach.



Rys. 28. Łączenie prętów kraty: a) z wykorzystaniem otworów przebijanych na gorąco, b) za pomocą obrączek i nitów [5, s. 47]



Rys. 29. Łączenie kraty z prętów giętych: a) obrączkami, b, c) przez zgrzewanie, d) przez splatanie, e) obrączkami luźnymi [5, s. 47]



Rys. 30. Elementy ozdobne krat: a) z gwiazd na łączeniach, b, c, d) z ozdobnymi wypełnieniami [5, s. 47]

4.11.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie wyroby zalicza się do ślusarki budowlanej?
2. Z jakich metali wykonuje się elementy ślusarki?
3. Jakie elementy wchodzi w skład balustrad?
4. Jakie wymagania powinny spełniać balustrady?
5. Jakie są rodzaje krat metalowych?
6. Jak można łączyć pręty w kratkach?

4.11.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zamocuj kratę okienną w budynku parterowym na podstawie dokumentacji technicznej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z dokumentacją techniczną,
- 2) przygotować narzędzia i materiały potrzebne do pracy,
- 3) wyznaczyć w ościeżach miejsca zamocowania kraty,
- 4) wykuć odpowiednie otwory do zamocowania kraty,
- 5) wstawić kratę w otwory sprawdzając jej prawidłowe położenie,
- 6) zabetonować otwory i wykończyć ościeża,
- 7) posprzątać stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja techniczna,
- krata,
- przyrządy pomiarowe potrzebne do ustawienia kraty,
- narzędzia i materiały potrzebne do zamocowania kraty w ościeżu.

Ćwiczenie 2

Na podstawie rysunku 27 opisz sposób zamocowania słupków stalowych balustrady w schodach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z rysunkiem,
- 2) określić sposoby zamocowania,
- 3) określić kolejne czynności, które należy wykonać przy zamocowaniu słupków balustrady.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek zamocowania słupków balustrady.

Ćwiczenie 3

Spośród wymienionych rodzajów prętów kraty:

- gięte,
- proste,
- płaskowniki,
- pręty o przekroju kwadratowym,

wskaz pręty, które można łączyć przez splatanie i uzasadnij swój wybór.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić sposób łączenia poszczególnych prętów,
- 2) wskazać właściwe pręty i uzasadnić swój wybór.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- katalog ślusarki budowlanej,
- plansze poglądowe z przykładami krat.

4.11.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) scharakteryzować rodzaje krat i balustrad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić sposób ich mocowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) zorganizować stanowisko pracy do mocowania krat i balustrad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zamocować ślusarkę budowlaną zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) dokonać odbioru prac związanych z mocowaniem ślusarki zgodnie z warunkami technicznymi odbioru?	<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 pytań testowych.
4. Test zawiera 20 pytań. Do każdego pytania dołączone są 4 możliwości odpowiedzi. Tylko jedna jest prawdziwa.
5. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi, stawiając w odpowiedniej rubryce znak X. W przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową.
6. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
7. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudność, wtedy odłóż rozwiązanie tego zadania na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci wolny czas.
8. Na rozwiązanie testu masz 40 min.
Powodzenia!

Zestaw pytań testowych

1. Nadproże to element ościeżnicy:
 - a) poziomy górny,
 - b) poziomy dolny,
 - c) pionowy boczny,
 - d) pionowy środkowy.
2. Okno rozwierane ma skrzydła otwierane przez obrót względem osi:
 - a) poziomej przechodzącej przez górną krawędź skrzydła,
 - b) poziomej przechodzącej przez dolną krawędź skrzydła,
 - c) pionowej przechodzącej przez boczną krawędź skrzydła,
 - d) pionowej nie przechodzącej przez krawędzie skrzydła.
3. Brakiem odporności na korozję biologiczną charakteryzuje się:
 - a) stal,
 - b) PVC,
 - c) drewno,
 - d) aluminium.
4. Okno zespolone ma:
 - a) jedną warstwę skrzydeł z szybami zespolonymi,
 - b) jedną warstwę skrzydeł, a zamiast ościeżnicy jest krosno,
 - c) dwie warstwy skrzydeł połączonych w jeden zespół,
 - d) dwa skrzydła umieszczone obok siebie.
5. Okucia drzwiowe zamykające to:
 - a) zamki, zasuwki, wkładki bębnekowe,
 - b) zawiasy, narożniki, złącza śrubowe,
 - c) odboje, wzierniki, zapornice,
 - d) klamki, gałki, uchwyty.

6. Okucia okienne łączące to:
- rozwórki, okapniki, progi stalowe,
 - zasuwy, zasuwnice, zakrętki, zatrzaski,
 - klameczki, nawiewniki, elementy rozszczelniające,
 - okucia rozwierane, uchylne, uchylno-rozwierane, zawiasy.
7. Podczas osadzania ościeżnicy w murze tuleje rozpierane:
- wbija się w klocki drewniane osadzone w ościeżu,
 - wkręca się w drewniane klocki zamocowane w ościeżu,
 - przybija się do ościeżnicy i łączy z murem kołkami rozporowymi,
 - wsuwa się w otwory wywiercone w ościeżnicy i w murze i dokręca śrubami.
8. Szkło hartowane otrzymuje się przez:
- ogrzewanie, a następnie szybkie ochłodzenie szkła ciągnionego,
 - formowanie na powierzchni ciekłej cyny,
 - wtopienie siatki drucianej,
 - sklejenie szyb.
9. Szyby zespolone to szyby:
- z powłokami niskoemisyjnymi,
 - klejone z dwóch lub trzech szyb,
 - o podwyższonej odporności na rozbitcie,
 - zestawy złożone z dwóch lub trzech szyb przedzielonych przekładką dystansową, połączonych szczelnie na obwodzie.
10. Kit miniowy stosuje się przy szkleniu szybami:
- szybami zespolonymi,
 - ze szkła ornamentowego,
 - powierzchni do 1m^2 w ramach stalowych,
 - powierzchni do 1m^2 w ramach drewnianych.
11. Wrota to drzwi o szerokości większej niż:
- 0,9 m,
 - 1,0 m,
 - 1,1 m,
 - 1,2 m.
12. Skrzydło drzwiowe, w którym rama wraz z wypełnieniem jest obustronnie oklejona płaską okładziną, wchodzi w skład drzwi:
- płytowych,
 - pływiniowych,
 - klepkowych,
 - listwowych.
13. Jeżeli między skrzydłem drzwiowym a ościeżnicą widać szczelinę, to skrzydło jest:
- przylgowe,
 - bezprzylgowe,
 - uchylne,
 - odchylne.

14. Odchylenie ościeżnic drzwiowych od pionu na całej długości stojaka nie może przekraczać:
- 1 mm,
 - 2 mm,
 - 3 mm,
 - 4 mm.
15. Który z wymienionych zestawów narzędzi jest potrzebny do osadzania stolarki:
- poziomnica, młotek, wiertarka, sprężarka,
 - taśma miernicza, młotek, pilnik, pistolet do wyciskania pianki uszczelniającej,
 - łata malarska, poziomnica, młotek, śrubokręt, szlifierka kąтова, pistolet pneumatyczny,
 - taśma miernicza, poziomnica, śrubokręt, młotek, wiertarka, pistolet do wyciskania pianki uszczelniającej.
16. Drzwi przeciwpożarowe mają konstrukcję:
- stalową,
 - drewnianą,
 - aluminiową,
 - z tworzywa sztucznego.
17. Ościeżnice drzwiowe mogą być osadzone w sposób ciągły, za pomocą listew drewnianych przybitych wzdłuż krawędzi ościeżnicy:
- w murach grubych,
 - w ścianach działowych,
 - w ścianach ocieplanych,
 - w ścianach szczelinowych.
18. Kołnierze uszczelniające stosuje się przy montażu:
- krat okiennych,
 - wywietrzników,
 - okien dachowych,
 - okien balkonowych.
19. Przy których robotach występuje zagrożenie pożarowe:
- mocowaniu okuć uchylno-rozwieranych,
 - pasowaniu drzwi drewnianych,
 - osadzaniu okien drewnianych,
 - spawaniu balustrad.
20. W kratkach zwijanych stosowanych w oknach wystawowych stosuje się pręty gięte łączone:
- nitami,
 - przez spawanie,
 - przez zgrzewanie,
 - luźnymi obręczkami.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Mocowanie stolarki i ślusarki budowlanej

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Nr zadania	<i>Odpowiedź</i>				Punkty
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	
Razem:					

6. LITERATURA

1. Bastian H. W.: Technika zamocowań. Arkady, Warszawa 1996
2. Francuz W. M.: Budownictwo ogólne. WSiP, Warszawa 1997
3. Francuz W. M.: Budowniczy. P.W. STABILL, Kraków 2001
4. Frankiewicz D.: Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych. KOWEZ, Warszawa 2002
5. Gąsiorowska D., Horsztyńska B.: Posługiwanie się podstawowymi pojęciami i terminami z zakresu budownictwa. KOWEZ, Warszawa 2002
6. Martinek W, Pieniążek J.: Technologia budownictwa. Cz. 5. WSiP, Warszawa 1997
7. Mirski J. Łącki K.: Budownictwo z technologią cz. 2. WSiP S.A., Warszawa 1998
8. Nowak H.: Stolarstwo cz. 2. WSiP, Warszawa 2000
9. Mielczarek Z.: Nowoczesne konstrukcje w budownictwie ogólnym. Arkady, Warszawa 2001
10. Prażmo J., Praca zbiorowa.: Poradnik majstra budowlanego. Arkady, Warszawa 2003
11. Prażmo J.: Stolarstwo. cz.1. WSiP, Warszawa 1999
12. Prządka W., Szczuka J.: Stolarstwo. cz.2. WSiP, Warszawa 1987
13. Szymański E.: Materiałoznawstwo budowlane. WSiP, Warszawa 1999
14. Wojciechowski L.: Zawodowy rysunek budowlany. WSiP, Warszawa 1997

Czasopisma:

15. Okno, nr 1/2003
16. Okno, nr 3/2005
17. Fakro, Informator handlowy 2002
18. Nowoczesne stolarstwo, nr 11/98
19. Dom & Wnętrze, nr 5/2000
20. Cztery Kąty, nr 8/2001

Polskie Normy:

- PN-B-91000 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Terminologia
PN-EN 572-1:1999 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemowego. Definicje oraz ogólne właściwości fizyczne i mechaniczne.