



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Jerzy Giemza

Wykonywanie obróbki blach i profili 311[05].Z2.02

Poradnik dla ucznia

Wydawca

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2007**

Recenzenci:

mgr inż. Bożenna Kuligowska

mgr inż., Jan Sarniak

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Jerzy Giemza

Konsultacja:

mgr inż. Andrzej Zych

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 311[05].Z2.02 „Wykonywanie obróbki blach i profili”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu technik budownictwa okrętowego.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Trasowanie	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	11
4.1.3. Ćwiczenia	11
4.1.4. Sprawdzian postępów	12
4.2. Obróbka wstępna blach i profili hutniczych	13
4.2.1. Materiał nauczania	13
4.2.2. Pytania sprawdzające	16
4.2.3. Ćwiczenia	16
4.2.4. Sprawdzian postępów	18
4.3. Cięcie blach i profili hutniczych	19
4.3.1. Materiał nauczania	19
4.3.2. Pytania sprawdzające	22
4.3.3. Ćwiczenia	22
4.3.4. Sprawdzian postępów	23
4.4. Gięcie blach i profili hutniczych	24
4.4.1. Materiał nauczania	24
4.4.2. Pytania sprawdzające	27
4.4.3. Ćwiczenia	27
4.4.4. Sprawdzian postępów	28
4.5. Kontrola procesu obróbki blach i profili hutniczych	29
4.5.1. Materiał nauczania	29
4.5.2. Pytania sprawdzające	29
4.5.3. Ćwiczenia	29
4.5.4. Sprawdzian postępów	30
5. Sprawdzian osiągnięć	31
6. Literatura	35

1. WPROWADZENIE

Poradnik ten będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o obróbce blach i profili w procesie technologicznym powstawania statku.

Poradnik zawiera materiał nauczania składający się z 5 tematów, są to: Trasowanie, Obróbka wstępna blach i profili hutniczych, Cięcie blach i profili hutniczych, Gięcie blach i profili hutniczych, Kontrola procesu obróbki blach i profili hutniczych,

Treści zawarte w temacie „Trasowanie” pomogą Ci zapoznać się z zadaniami i usytuowaniem w procesie produkcyjnym trasowni i metodami trasowania. Ponadto w tym temacie poznasz sposób rozwijania wybranych elementów konstrukcyjnych kadłuba oraz rodzaje szablonów stosowanych w budownictwie okrętowym.

Treści zawarte w temacie „Obróbka wstępna blach i profili hutniczych” pomogą Ci poznać i zrozumieć zagadnienia związane ze składowaniem, znakowaniem i przygotowaniem blach oraz profili hutniczych do kolejnych operacji. Poznasz metody oraz oprzyrządowanie jakie stosowane jest podczas obróbki wstępnej. Ponadto zapoznasz się z środkami transportu stosowanymi podczas obróbki wstępnej.

Treści zawarte w temacie „Cięcie blach i profili hutniczych” pomogą Ci zapoznać się z metodami i sposobami cięcia jakie są stosowane podczas przygotowania blach i profili hutniczych w procesie technologicznym kadłuba okrętowego.

Treści zawarte w temacie „Gięcie blach i profili hutniczych” pomogą Ci zapoznać się z metodami jakie stosowane są na wydziale obróbki w celu uzyskania odpowiedniego kształtu blachy czy profilu. Ponadto zapoznasz się z oprzyrządowaniem jakie jest stosowane podczas gięcia.

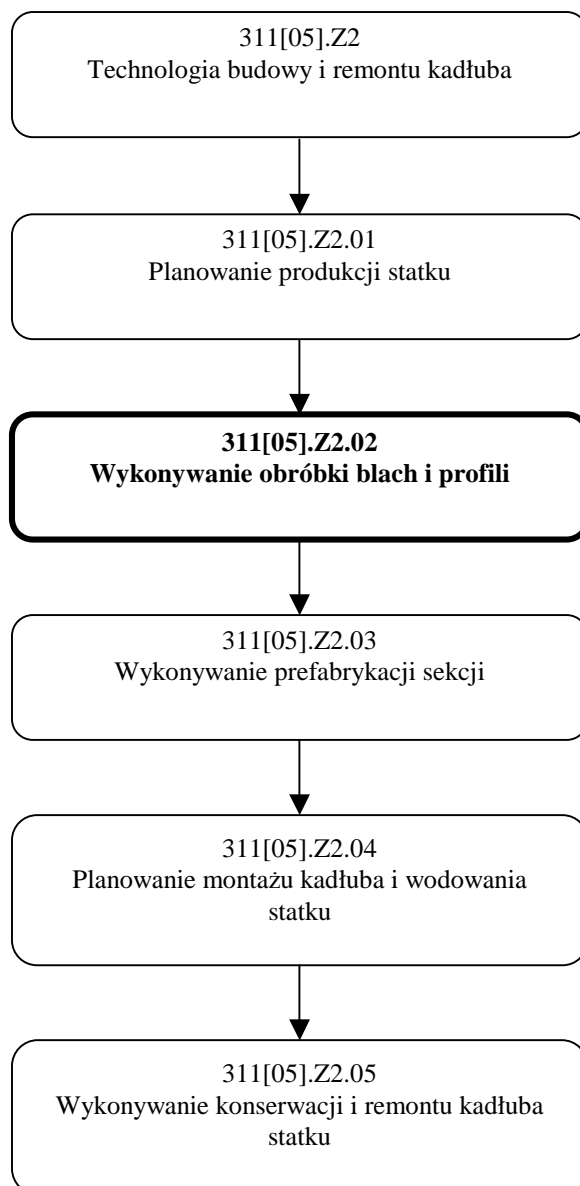
Treści zawarte w temacie „Kontrola procesu obróbki blach i profili hutniczych” pomogą Ci zrozumieć jak ważnym zagadnieniem jest kontrola całego procesu obróbki blach i profili hutniczych dla dalszego procesu technologicznego. Poznasz metody oraz sposoby przeprowadzania kontroli na poszczególnych etapach procesu obróbki.

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) umożliwia samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń. Materiał nauczania obejmuje:
 - informacje, opisy, tabele, rysunki z danego tematu,
 - pytania sprawdzające wiedzę potrzebną do wykonania ćwiczeń,
 - zestaw ćwiczeń,
 - sprawdzian postępów.
4. Sprawdzian osiągnięć zawierający zestaw zadań testowych z zakresu całej jednostki modułowej.
5. Zestaw literatury przydatnej do wykonywania ćwiczeń oraz uzupełniania wiadomości.

Jeżeli będziesz miał trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie, czy dobrze wykonujesz daną czynność. Po zrealizowaniu materiału spróbuj zaliczyć sprawdzian z zakresu jednostki modułowej.

W czasie pobytu w pracowni musisz przestrzegać regulaminów, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcji przeciwpożarowych, wynikających z rodzaju wykonywanych prac.



Schemat układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

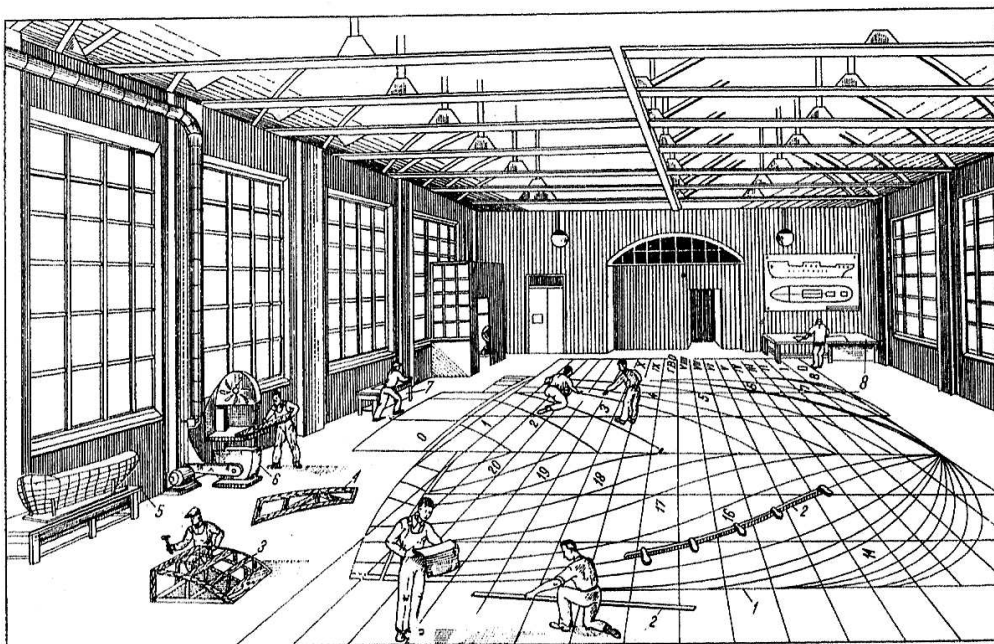
Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- korzystać z różnych źródeł informacji,
- wyjaśniać etapy budowy statku,
- przedstawiać organizację produkcji w stoczni,
- wyjaśniać rolę kooperacji w przemyśle okrętowym,
- określać znaczenie środków transportu wewnętrznego w procesie budowy statku,
- analizować dokumentację przygotowania produkcji,
- wyjaśniać zasady projektowania procesu technologicznego,
- sporządzać harmonogram rzeczowo-zadaniowy procesu technologicznego.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- określić zakres prac traserskich,
- dobrać metodę trasowania do prac związanych z obróbką,
- posłużyć się przyrządami i sprzętem pomiarowym podczas trasowania,
- wykonać trasowanie blach i profili na podstawie dokumentacji,
- dobrać sposób składowania blach i profili,
- ustalić kolejność operacji w procesie obróbki blach i profili na podstawie dokumentacji,
- dobrać narzędzia, urządzenia i materiały technologiczne do cięcia i ukosowania,
- posłużyć się przyrządami i sprzętem pomiarowym podczas obróbki,
- wykonać podstawowe operacje technologiczne z zakresu obróbki blach i profili,
- wykonać szablony do kontroli gięcia,
- zastosować podstawowe metody cięcia i ukosowania ręcznego, automatycznego i półautomatycznego,
- określić rodzaje i przyczyny wad powstających w procesie cięcia,
- określić rodzaje i przyczyny wad powstałych w procesie gięcia,
- określić sposób eliminacji wad powstających w procesie gięcia,
- sprawdzić jakość wykonanej pracy.



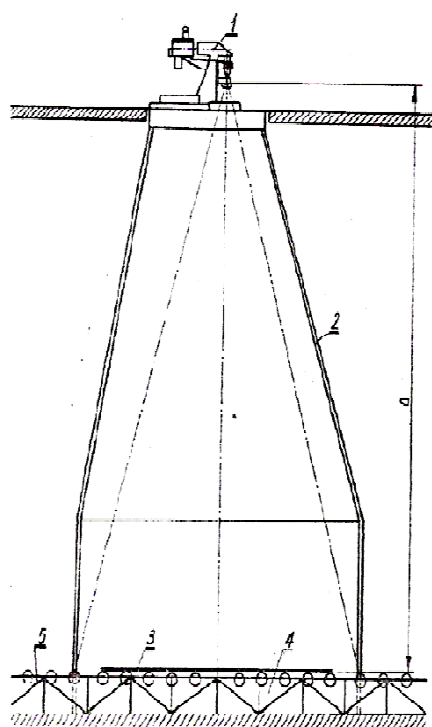
Rys. 2. Ogólny widok traserni klasycznej [5]

Do zadań traserni klasycznej należy:

- rozrysowanie rysunków na podłodze,
- wykonywanie rysunków rozwinięcia na podłodze,
- wykonanie szablonów, listew, modeli potrzebnych do znakowania materiałów przeznaczonych do obróbki,
- wyznaczanie miejsc podlegających obróbce,
- wyznaczanie miejsc do kontroli kształtów elementów w trakcie i po zakończeniu obróbki,
- wykonanie szablonów, listew i przymiarów potrzebnych przy wykonywaniu i sprawdzaniu prac montażowych.

Duża pracochłonność trasowania linii teoretycznych kadłuba, rozwijanie elementów na podłodze traserni zmusiły do poszukiwania nowych możliwości nanoszenia na blachy oznakowań. Zastosowanie trasowania w skali 1:10 pozwoliło w latach 40. ubiegłego wieku na opracowanie nowej metody, zwanej trasowaniem optycznym. Istotą trasowania optycznego jest to, że całość prac wykonywana jest w biurze traserni w skali 1:10 lub 1:15 na specjalnym papierze. Tak otrzymane rysunki są następnie fotografowane a otrzymane klisze wyświetla się za pomocą specjalnego rzutnika bezpośrednio na blachę. Znakowania dokonują markierzy według zarysów cienia jaki otrzymują na blasze.

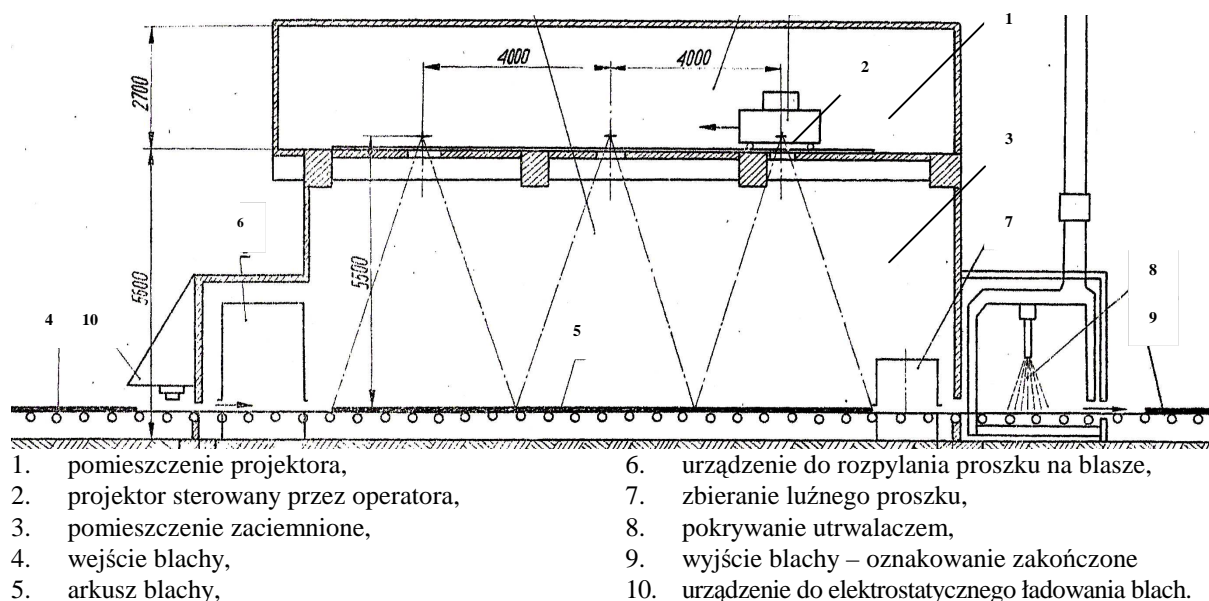
Aby uzyskać wymaganą dokładność i nie przekroczyć dopuszczalnego błędu podczas znakowania wynoszącego ± 1 mm. rysunki wykonuje się z dokładnością $\pm 0,1$ mm. Metoda ta pozwoliła na umieszczenie wieży traserskiej na ciągu wstępnej obróbki blach (usytuowanie wieży pokazano na rysunku znajdującym się w poradniku dla ucznia na stronie 12 w module 311[05].Z2.01).



1. rzutnik,
2. wieża traserska,
3. blacha,
4. stół traserski z opuszczanymi rolkami,
5. przenośnik rolkowy.

Rys. 3. Schemat rozwiązania traserni optycznej [5]

Negatywy jakie uzyskamy po sfotografowaniu rysunków mogą być wykorzystane do sterowania maszynami do cięcia płomieniem acetylenowo - tlenowym. Maszyny takie pracują z komórką fotoelektryczną, która prowadzi palnik według linii rysunku. Sposób przygotowania blach przedstawiono na rysunku 4.



- | | |
|---|---|
| 1. pomieszczenie projektora, | 6. urządzenie do rozpylania proszku na blasze, |
| 2. projektor sterowany przez operatora, | 7. zbieranie luźnego proszku, |
| 3. pomieszczenie zaciemnione, | 8. pokrywanie utrwalaczem, |
| 4. wejście blachy, | 9. wyjście blachy – oznakowanie zakończone |
| 5. arkusz blachy, | 10. urządzenie do elektrostatycznego ładowania blach. |

Rys. 4. Schemat urządzenia fotooptycznego [5]

Dalszy postęp techniczny oraz rozwój urządzeń informatycznych zrewolucjonizował również operację trasowania blach. W chwili obecnej biura konstrukcyjne stoczni wykorzystują informatyczne systemy wspomagania komputerowego do prac traserskich. Na podstawie opracowanej dokumentacji nanoszone są linie bazowe na wszystkich elementach konstrukcyjnych. Linie bazowe nanoszone są na podstawie dokumentacji powstałej w biurze traserni. Nanosi się je na:

- elementy poszycia dna zewnętrznego,
- elementy poszycia dna wewnętrznego,
- elementy poszycia burtowego,
- elementy pokładów,
- elementy grodzi i ścianek wewnętrznych,
- usztywnieniach wzdłużnych i poprzecznych.

Kolejnym dokumentem opracowywanym w biurze konstrukcyjnym, a stosowanym w operacjach traserskich jest karta wykroju. Każdy element znajdujący się na karcie wykroju jest opisany. Opis ten powinien zawierać:

- numer pozycji rysunkowej,
- opis usytuowania elementu na statku,
- opis obróbki krawędzi,
- opis zgięcia i zwymiarowanie położenia szablonów,
- numer pasa poszycia (blachy poszycia zewnętrznego),
- linie teoretyczne, bazowe i pomocnicze, niezbędne do wykonania elementu oraz jego montażu.

Wszelkie opisy wykonuje się wykorzystując tabele traserskie jakie opracowuje się w stoczni.

Nie mniej jednak dużą część prac traserskich wykonuje się ręcznie. Trasowanie elementu wykonuje się w oparciu o rysunek konstrukcyjny i unifikację. W trakcie trasowania ręcznego stosuje się zasady:

- element trasuje się od strony usztywnień,
- elementy dziobnicy, tylnicy oraz steru należy trasować od strony, która tworzy kąt rozwarty pomiędzy płaszczyzną elementu a kształtem. Elementy te spełniają rolę szablonów,
- blachy usytuowane w PS o grubości powyżej 12 mm należy giąć według szablonu. Blachy poniżej 12 mm nie podlegają gięciu.

Ten sposób nanoszenia znaków traserskich występuje na każdym etapie obróbki, prefabrykacji i montażu.

Szablony wykonuje się w traserni i są wykorzystywane do różnych prac, na różnych etapach procesu obróbczego. Rozróżniamy następujące rodzaje szablonów:

- szablony do gięcia (jako płaskie i skrzynkowe),
- szablony do gięcia i trasowania, szablony do trasowania,
- szablony do obrysu,
- szablony pomocnicze.

Szablony są opisane a opisy szablonów muszą zawierać:

- typ statku i numer rysunku,
- numer pozycji,
- rodzaj szablonu i jego usytuowanie,
- opis pozycji giętych,
- informację o wykonaniu szablonu zewnętrznego lub wewnętrznego.

4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie znasz metody trasowania?
2. Jakie są podziałki stosowane w rysunkach okrętowych?
3. Jaka jest wymagana dokładność podczas znakowania blach?
4. Jaka jest różnica pomiędzy trasowaniem klasycznym a optycznym?
5. Na czy polega trasowanie optyczne?
6. W jakim celu wykonuje się szablony?
7. Jakie zastosowanie mają szablony?
8. Jaki jest podział szablonów oraz jakie jest ich zastosowanie?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na podstawie otrzymanego od nauczyciela rysunku sekcji wyznacz miejsca, w których niezbędne będą szablony do kontroli kształtu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinien:

- 1) pobrać rysunek sekcji do nauczyciela,
- 2) ustalić miejsca kontroli kształtu na podstawie otrzymanego rysunku,
- 3) zaznaczyć linie przyłożenia szablonów.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek sekcji,
- materiały piśmienne,
- literatura podana w poradniku,
- instrukcje traserskie stosowane w danej stoczni.

Ćwiczenie 2

Na podstawie opracowań z poprzedniego ćwiczenia określ rodzaje szablonów, jakie należy wykonać. Opisz sposób wykonania szablonu do kontroli gięcia.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinien:

- 1) określić rodzaje szablonów jakie należy wykonać,
- 2) określić rodzaj szablonu jaki należy użyć do kontroli gięcia,
- 3) opisać sposób wykonania szablonu.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- opracowana przez ucznia instrukcja,
- literatura podana w poradniku.

Ćwiczenie 3

Wykonaj rysunek rozwinięcia poszycia małej jednostki pływającej na podstawie linii teoretycznych kadłuba. Przyjmij, że największe blachy, które wykorzystasz mają rozmiar 12,5 m x 3,0 m.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać to ćwiczenie, powinieneś:

- 1) poprosić nauczyciela o rysunek linii teoretycznych,
- 2) rozwinąć każdą z wręznic do rzeczywistej wartości,
- 3) nanieść poszczególne blachy na rozwiniętym zarysie statku,
- 4) nanieść ich symbole (duże litery A, B...., dla pasów blach oraz cyfry arabskie 1, 2, 3.... określające numer blachy w pasie licząc od rufy) na poszczególne blachy,
- 5) porównać swój rysunek z rysunkami kolegów.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- materiały piśmienne,
- papier milimetrowy formatu A4,
- literatura podana w poradniku.

Ćwiczenie 4

Opracuj instrukcję trasowania dennika pełnego na podstawie rysunku konstrukcyjnego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) określić miejsca trasowania,
- 2) narysować zarys dennika,
- 3) nanieść na zarys znaki traserskie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- materiały piśmienne,
- literatura podana w poradniku.

4.1.2. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) podać sposoby trasowania blach i profili stosowane w procesie budowy kadłuba okrętowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić zakres prac traserskich i dobrać metodę trasowania do określonej czynności związanej z obróbką blach i profili hutniczych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) podać ogólne wymagania dotyczące trasowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) podać różnice jakie występują pomiędzy trasowaniem klasycznym a trasowaniem optycznym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić rodzaje szablonów jakie występują w procesie trasowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) podać dokładność z jaką należy wykonać rysunki do wykonania klisz dla trasowania optycznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić na czym polega trasowanie optyczne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) podać rodzaje szablonów do kontroli gięcia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Obróbka wstępna blach i profili hutniczych

4.2.1. Materiał nauczania

Składowanie blach i profili

Podstawowymi materiałami do budowy kadłuba okrętowego są materiały hutnicze. Materiały te dostarczane są do stoczni w postaci blach i profili hutniczych o różnych wymiarach i kształtach. Są one składowane na odpowiednio przygotowanych placach składowych. Ilość i różnorodność materiałów uzależniona jest od wielkości stoczni, rodzaju i wielkości budowanych statków oraz od wielkości zapasów mających zabezpieczyć ciągłość procesu produkcyjnego

Materiały hutnicze składowane są na placach bezpośrednio przy halach gdzie następuje obróbka stali walcowanej. Składowana stal jest segregowana według gatunku, wymiaru, grubości i wielkości. Osobno są składowane blachy, a osobno profile hutnicze.

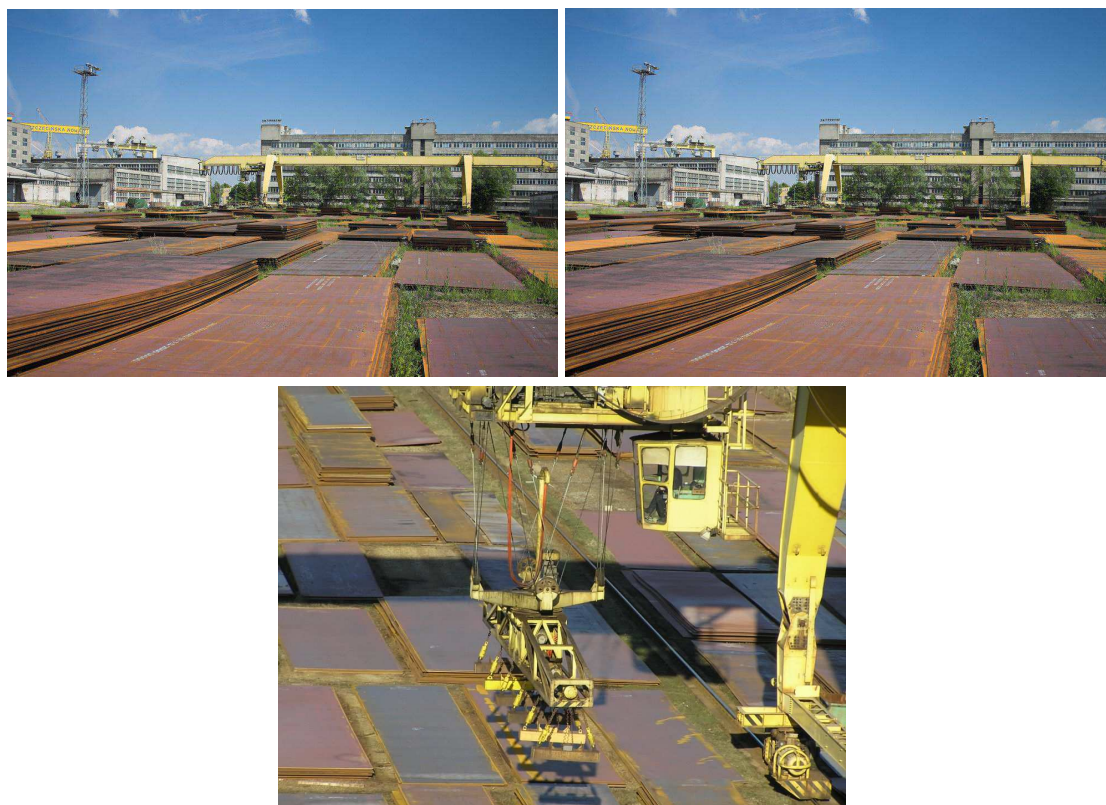
Blachy składujemy dwoma sposobami:

- składowanie w stojakach,
- składowanie w sterty.

Każda z tych metod posiada swoje zalety jak również wady.

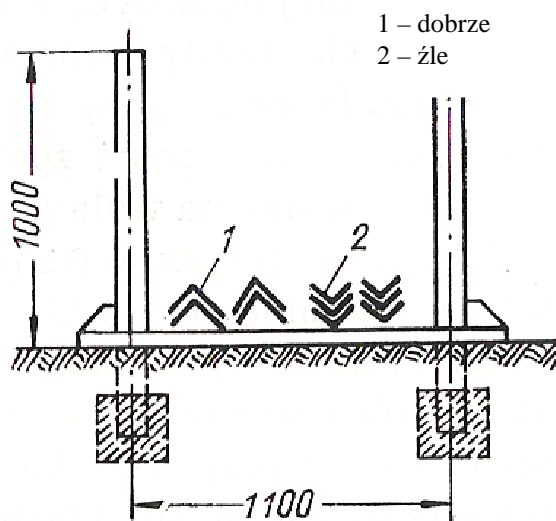
Składowanie w stojakach pozwala na naturalne oczyszczanie blach ze zgorzeliny w okresie tzw. sezonowania oraz dostępność do arkuszy blachy. Wadą tej metody jest brak możliwości zastosowania nowoczesnych urządzeń dźwigowych wyposażonych w uchwyty magnetyczne lub próżniowe oraz mniejsze obciążenie powierzchni składowej.

Składowanie w sterty pozwala na większe obciążenie powierzchni składowej magazynu, stosowanie chwytaków magnetycznych lub próżniowych. Wadą jest słabsze oczyszczanie blach ze zgorzeliny w okresie sezonowania, uniemożliwienie wyjęcia dowolnej blachy ze sterty. W tej metodzie składowanie odbywa się według wielkości arkuszy blach.



Rys. 5. Składowanie blach stertach na placu składowym stoczni.

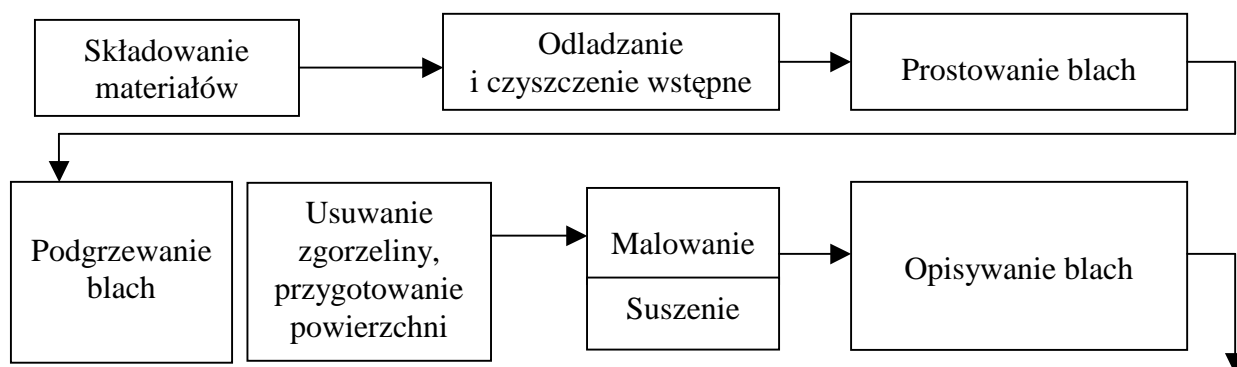
Profile hutnicze składowane są podobnie jak blachy a sposób składowania jest uzależniony od wielkości. Przy składowaniu należy przestrzegać zasady właściwego ukierunkowania półek, tak aby woda z opadów atmosferycznych nie zatrzymywała się i nie powodowała zwiększenia korozji.



Rys. 6. Sposób składowania profili [5]

Wstępna obróbka blach i profili hutniczych

Ciąg obróbki wstępnej



Rys. 7. Stanowiska obróbki blach [opracowanie własne]

Proces wstępnej obróbki blach i profili ma za zadanie przygotować blachy i profile do cięcia i gięcia. Ciąg wstępnej obróbki blach może być zlokalizowany na powierzchni otwartej, zadaszonej lub otwarto-zadaszonej. W ciągu obróbki wstępnej zlokalizowane są w kolejności stanowiska:

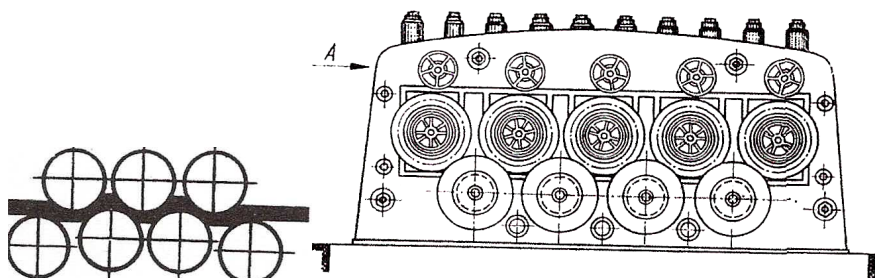
- odladzania i wstępnego czyszczenia,
- prostowania blach,
- podgrzewania,
- oczyszczania ze zgorzeliny i przygotowania powierzchni do konserwacji,
- czasowej ochrony przed korozją,
- suszenia,
- opisywania blach.

Stanowisko prostowania blach

Blachy dostarczone do stoczni z huty gdzie były walcowane na gorąco posiadają różnego rodzaju wklęsnięcia i wypukłości. Prostowanie blach ma za zadanie:

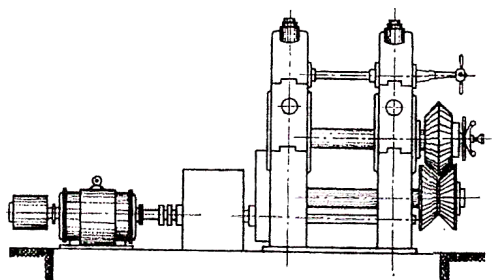
- usunięcie nierówności na blachach, powstałych wskutek nierównomiernego stygnięcia po walcowaniu i odkształceń powstałych w czasie transportu i przeładunku
- usunięcie reszty naprężeń wewnętrznych, powstałych przy walcowaniu blach na gorąco
- wykruszenie części zgorzeliny, która odstała od blach w okresie sezonowania.

Prostowanie odbywa się na prostowarkach, które posiadają od 5 do 17 walców. Ilość walców jest uzależniona od grubości blach. Im blacha cieńsza tym ilości walców większa.



Rys. 8. Prostowarka do blachy [1]

Prostowanie profili odbywa się w sposób podobny co prostowanie blach, jedynie prostowarki zamiast walców posiadają profilowane rolki.

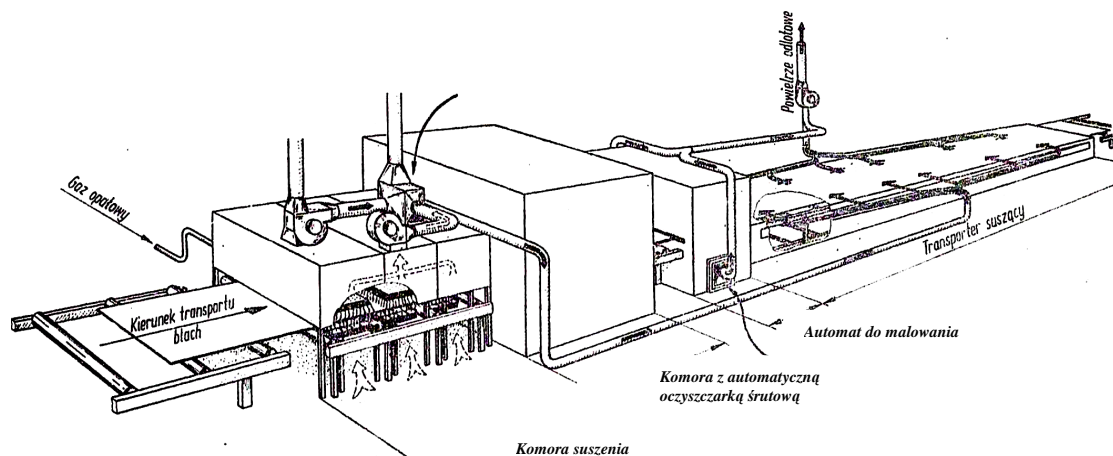


Rys. 9. Prostowarka do profili [3]

Usuwanie zgorzeliny i zabezpieczanie blach przed korozją

Blachy okrętowe dostarczane do stoczni pokryte są warstwą silnie zawalcowanej zgorzeliny, która pod wpływem warunków atmosferycznych pęka, a dostająca się w szczeliny woda powoduje powstawanie rdzy.

Najprostszym sposobem usuwania zgorzeliny jest sezonowanie blach i profili, lecz proces ten jest długotrwały. W chwili obecnej usuwanie zgorzeliny odbywa się mechanicznie. W specjalnych komorach następuje najpierw podgrzanie blach do temperatury ok. 60° a następnie jest ona przetransportowana za pomocą przenośnika rolkowego do komory, gdzie za pomocą śrutu następuje usuwanie zgorzeliny. Proces ten nazywamy odzendraniem. W komorze śrutowniczej blachy uzyskują właściwą powierzchnię do konserwacji. Tak przygotowane blachy, za pomocą przenośnika rolkowego, zostają dostarczone do komory malowania. W komorze tej metodą natryskową nakładana jest po obu stronach blachy farba szybkoschnąca, której zadaniem jest czasowa ochrona antykorozyjna. Po nałożeniu powłoki ochronnej następuje suszenie w specjalnych komorach. Po wysuszeniu powłoki następuje opisanie blach i dalszy transport na wydział obróbki.



Rys. 10. Urządzenie do czyszczenia i wstępnej konserwacji [3]

Transportowe zabezpieczenie obróbki

W całym procesie obróbki wstępnej występują maszyny i urządzenia do transportu pionowego i poziomego. Do środków transportowych zaliczymy:

- suwnice z chwytakami magnetycznymi lub próżniowymi,
- dźwigi,
- transportery rolkowe,
- samoczynne wózki wyładownicze.

Zadaniem ich jest zabezpieczenie ciągłości procesu produkcyjnego i jego płynności.

Opisywanie blach i profili (nr statku, nr rys, nr karty wykroju) ma na celu przeniesienie wszelkich informacji potrzebnych przy obróbce materiału. Jest to naniesienie w sposób trwały informacji za pomocą farb szybko schnących. Sposób znakowania jest ściśle określony w dokumentacji technologicznej i specyficzny dla każdej stoczni

4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie znasz metody składowania blach?
2. Co ma na celu sezonowanie blach i profili?
3. Dlaczego zachodzi konieczność usunięcia zgorzeliny?
4. Jakie są sposoby usuwania zgorzeliny z blach i profili hutniczych?
5. Gdzie i w jakim celu wykonuje się wstępne malowanie blach?
6. Jakie stanowiska występują w ciągu wstępnej obróbki blach?
7. Jakie środki transportowe występują w ciągu wstępnej obróbki blach?
8. W jakim celu znakowane są blachy i profile?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Porównaj sposoby składowania blach i profili hutniczych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wpisać w tabelę sposoby składowania blach i profili hutniczych,
- 2) opisać sposób składowania blach i profili,

- 3) przedstawić w sposób graficzny składowanie blach i profili,
- 4) podać korzyści i cechy negatywne składowania blach i profili,
- 5) porównać wypełnioną tabelę z tabelami kolegów.

sposób składowania charakterystyka	Opis sposobu składowania	Przedstaw na rysunku	Podaj korzyści	Podaj cechy negatywne
Składowanie blach w sterty				
Składowanie blach w stojakach				
Składowanie profili hutniczych w stojakach				

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura podana w poradniku.

Ćwiczenie 2

Przedstaw kolejność operacji w obróbce wstępnej blach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) ustalić rodzaje operacji,
- 2) wpisać w tabelę nazwę operacji,
- 3) wpisać w tabelę sposób wykonania operacji,
- 4) wpisać w tabelę oczekiwane efekty.

Nazwa operacji	Sposób wykonania operacji	Oczekiwane efekty

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura podana w poradniku

Ćwiczenie 3

Przedstaw kolejność operacji w obróbce wstępnej profili

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) ustalić rodzaje operacji,
- 2) wpisać w tabelę nazwę operacji,
- 3) wpisać w tabelę sposób wykonania operacji,
- 4) wpisać w tabelę oczekiwane efekty.

nazwa operacji	Sposób wykonania operacji	Oczekiwane efekty

Wypożyczenie stanowiska pracy:

- literatura podana w poradniku.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) podać wymagania stawiane placom przeznaczonym na sezonowanie blach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić sposoby składowania blach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić sposoby usuwania zgorzeliny?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić operacje obróbki wstępnej blach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić rodzaje środków transportowych i ich zastosowanie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Cięcie blach i profili hutniczych

4.3.1. Materiał nauczania

We współcześnie istniejących stoczniach proces cięcia blach i profili hutniczych odbywa się przy wykorzystaniu zarówno ręcznych palników acetylenowo-tlenowych, automatów gazowych do cięcia oraz urządzeń do cięcia mechanicznego.

Cięcie blach można podzielić na:

- cięcie gazowe krzywoliniowe,
- cięcie gazowe prostoliniowe,
- cięcie plazmowe,
- cięcie laserowe,
- cięcie mechaniczne.

Cięcie krzywoliniowe

Możemy wykonywać na urządzeniach sterowanych numerycznie oraz na urządzeniach tnących według szablonu wykonanego w skali 1:1 z odwzorowaniem fotooptycznym. Są to urządzenia jedno lub wielopalnikowe. Urządzenia te posiadają palniki proste do których doprowadzone są trzy przewody do doprowadzenia gazów: na acetylen, na tlen podgrzewający i na tlen tnący. Typową przecinarką do cięcia tlenem z wykorzystaniem odwzorowania fotooptycznego jest przecinarka automatyczna typu PA8-2500. Wyposażona ona jest w dwa suporty z palnikiem oraz jezdnię o długości 6 m oraz automatyczną regulację odległości palników od ciętej blachy.

Urządzenia do cięcia tlenem sterowane numerycznie składają się z: maszyny wykonawczej, jednostki sterującej oraz urządzenia do automatycznego kreślenia.

Urządzenia do cięcia krzywoliniowego mogą przecinać blachy o grubości 3–100 mm.

Cięcie prostoliniowe

Wykonuje się je za pomocą urządzeń o napędzie ręcznym lub mechanicznym.

Urządzenia o napędzie ręcznym są to palniki inżektorowe niskiego i wysokiego ciśnienia oraz palniki smoczkowe. Palniki umieszcza się na wózku co pozwala na utrzymywanie stałej odległości palnika od blachy.

Urządzenia mechaniczne możemy podzielić na dwie grupy:

- a) urządzenia przenośne,
- b) urządzenia do których podawany jest materiał.

Są to półautomaty z napędem elektrycznym wyposażone w tory prowadnicze przenośne lub stałe.

Cięcie plazmą

Polega na wykorzystaniu mieszanki gazów plazmotwórczych. Palnik plazmowy koncentruje całą energię w małym otworze dzięki czemu możemy uzyskać plazmę o temperaturze ok. 20000°C. Możemy wykonywać cięcie prosto i krzywoliniowe za pomocą automatów sterowanych numerycznie jak również palników ręcznych. Na rysunku 11 jest pokazane automatyczne urządzenie do cięcia plazmą sterowane numerycznie.



Rys. 11. Maszyna CNC Portalowa do cięcia metali plazmą [7]

Cięcie laserowe

Technologia wycinania laserem stosowana jest do obróbki metali. Obróbkę cięciem laserowym można stosować do wszystkich rodzajów metali, takich jak np. stal czarna, stal konstrukcyjna, stal nierdzewna, metale kolorowe. Podczas cięcia laserem uzyskujemy precyzję cięcia na poziomie 0,1 mm. Maksymalne wymiary płyt metalowych stosowanych w procesie cięcia laserem wynoszą 3000 x 1500 mm i grubości do 20 mm.

Na rysunku 12 pokazane jest jedno z nowocześniejszych urządzeń sterowanych numerycznie do cięcia laserem



Rys. 12. Laser do blach – 3000 W – BYSTAR [7]

Cięcie mechaniczne

Cięcie mechaniczne blach wykonujemy na gilotynach. Jest to cięcie prostoliniowe. Wielkości blach oraz grubości blach przeznaczonych do cięcia uzależnione są od rodzaju maszyn jakie występują na stoczni i potrzeb stoczni w tym zakresie.

Cięcie mechaniczne w obecnych systemach produkcyjnych i stosowanej technologii obróbki blach praktycznie nie występuje lub występuje stosunkowo rzadko. Stosowane jest do wykonywania cięcia prostoliniowego.

Wadami cięcia mechanicznego są:

- duża pracochłonność,
- odkształcenia rozcinanych blach,
- brak możliwości wycinania elementów o skomplikowanych kształtach,
- ograniczone możliwości cięcia bez uprzedniego znakowania,
- mała dokładność cięcia ($\pm 1,5\text{--}2\text{ mm}$),
- gładkość krawędzi nie wystarczająca do spawania,
- konieczność posiadania dużych i kosztownych maszyn, których ilość i wielkość jest uzależniona od rodzaju produkcji, a tym samym od grubości ciętych blach,
- bardzo duża powierzchnia jaka jest wymagana dla ustawienia i pracy maszyn do cięcia.

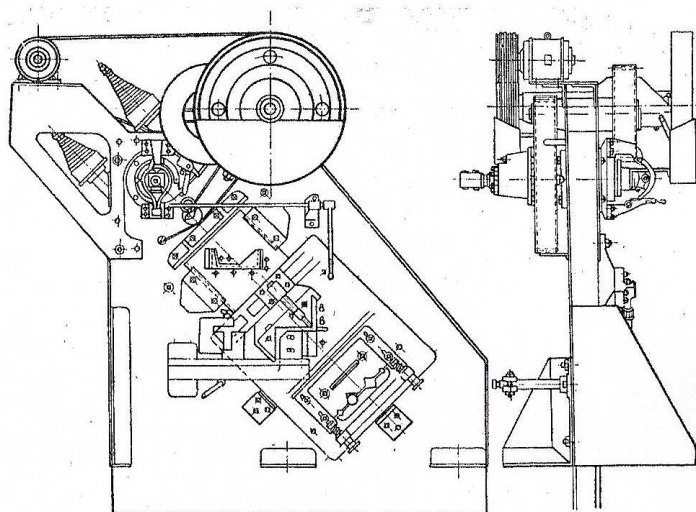
Niemniej jednak zaletą cięcia mechanicznego są niskie koszty eksploatacyjne, które w obecnych warunkach produkcyjnych stoczni nie równoważą strat jakie stocznie ponosiłyby z opóźnień w produkcji.

Obróbka profili hutniczych obejmuje:

- cięcie gazowe,
- cięcie mechaniczne.

Cięcie gazowe jest w chwili obecnej podstawowym rodzajem cięcia profili hutniczych. Wykonuje się je ręcznie za pomocą palników gazowych lub za pomocą automatów spawalniczych. Ten rodzaj cięcia pozwala na uzyskanie dużej dokładności cięcia.

Cięcie mechaniczne wykonywane jest sporadycznie lub zostało całkowicie zastąpione cięciem gazowym. Cięcie takie wykonuje się na nożycach do cięcia profili (rys. 13), których obsługa jest skomplikowana i wymaga odpowiedniego ułożenia profilu do cięcia ze względu na różne płaszczyzny cięcia.



Rys. 13. Nożyce do cięcia profili [1]

Wady cięcia mechanicznego profili są takie same jak cięcia mechanicznego blach.

4.3.2. Pytania sprawdzające

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

1. Co obejmuje obróbka blach i profili hutniczych?
2. W jaki sposób możemy wykonywać cięcie blach?
3. W jaki sposób odbywa się sterowanie automatami do cięcia blach?
4. Czy wszystkie urządzenia pozwalają na fazowanie blach?
5. Czy automat do cięcia plazmą pozwala na trasowanie blach?
6. W jaki sposób możemy wykonać cięcie prostoliniowe?
7. Jakie są wady cięcia mechanicznego blach?
8. Jakie są rodzaje cięcia profili hutniczych?
9. Jakie dokładności cięcia blach i profili hutniczych możemy uzyskać podczas cięcia mechanicznego?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj ukosowanie blach i profili hutniczych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z dokumentacją,
- 2) przygotować stanowisko pracy,
- 3) przygotować sprzęt i materiały do cięcia blach,
- 4) przystąpić do wykonania ukosowania,
- 5) sprawdzić prawidłowość wykonania z dokumentacją.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja technologiczna,
- palnik gazowy, butle z gazami technicznymi,
- materiał przeznaczony do ukosowania,
- środki ochrony osobistej.

Ćwiczenie 2

Określ przyczyny wad powstałych w procesie cięcia i ustal sposoby ich usuwania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wpisać do tabeli rodzaj cięcia,
- 2) określić i wpisać do tabeli rodzaj wady,
- 3) wpisać przyczynę powstania wady,
- 4) określić i wpisać sposób usunięcia wady,
- 5) porównać swoją tabelę z tabelami kolegów.

Rodzaj cięcia	Rodzaj sprzętu	Rodzaj wady	Przyczyna powstania	Sposób usunięcia wady

Wypożyczenie stanowiska pracy:

- literatura podana w poradniku.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- 1) podać co obejmuje obróbka blach i profili podczas cięcia?
- 2) podać metody cięcia blach?
- 3) podać na czy polega cięcie krzywoliniowe?
- 4) określić na czym polega cięcie plazmą?
- 5) podać sposoby cięcia mechanicznego?
- 6) podać wady występujące podczas cięcia?
- 7) scharakteryzować sposób ukosowania blach?
- 8) scharakteryzować sposób trasowania blach?

Tak

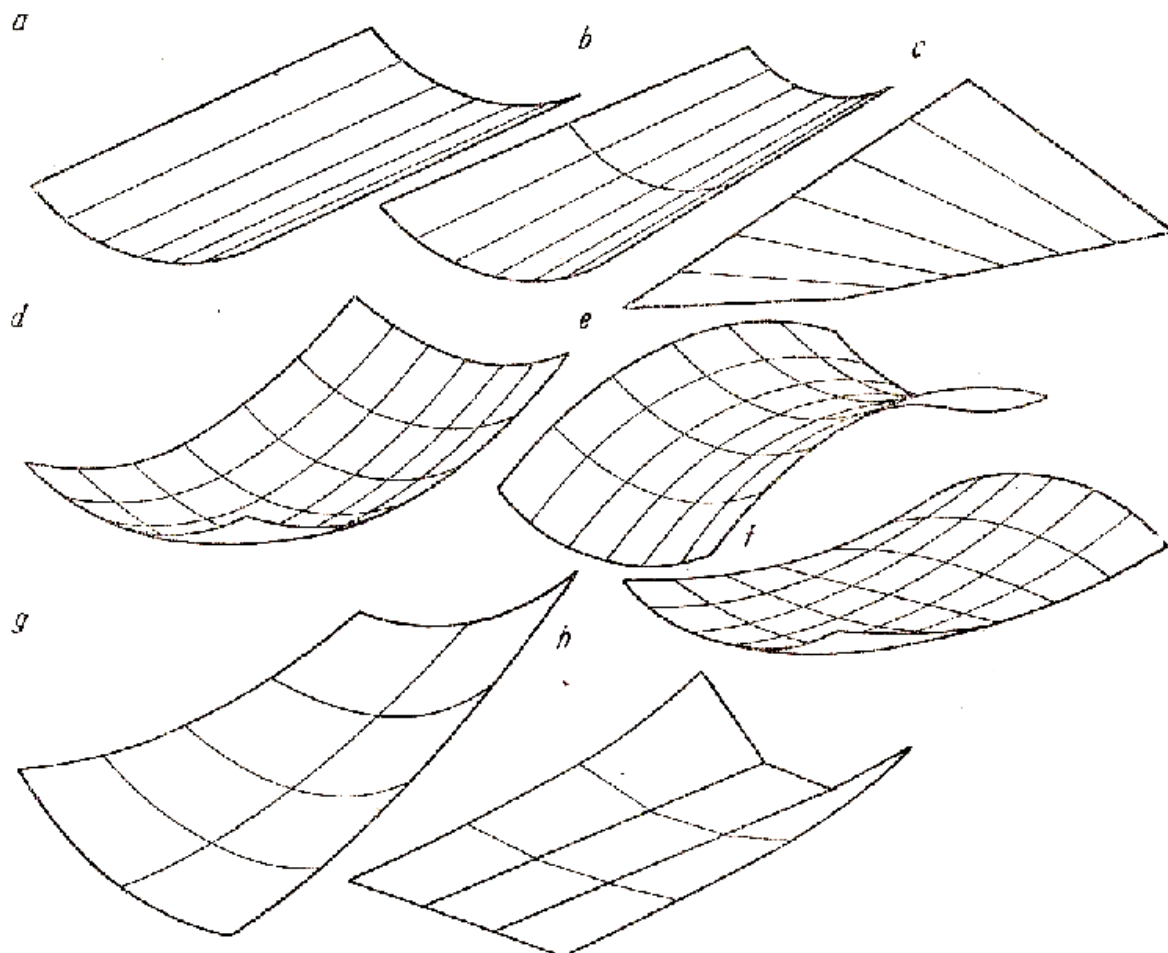
Nie

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Gięcie blach i profili hutniczych

4.4.1. Materiał nauczania

Blachy poszycia zewnętrznego muszą zostać poddane gięciu w celu nadania im wyznaczonych kształtów. Blachy te posiadają bardzo różne kształty, np.: cylindryczne, stożkowe, nieckowate, itp. (kształty blach pokazano na rysunku poniżej).



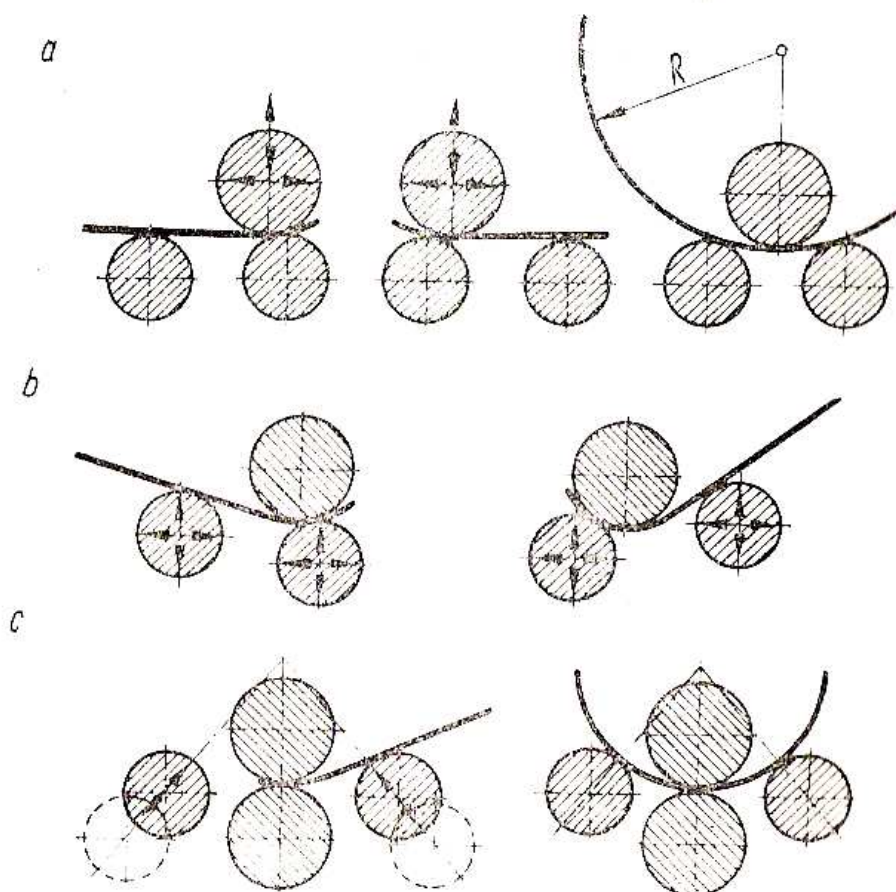
Rys. 14. Różne kształty geometryczne wygiętych blach: a) cylindryczny, b) stożkowy, c) stożkowy, d) wypukły wzdłuż i wszerz jednokierunkowo, e) z krzywizną poprzeczną i wzdłużną w różnych kierunkach, f) z krzywizną poprzeczną i wzdłużną w różnych kierunkach, g) z przekosem, h) skrzynkowy [5]

Blachy wyginane są w stanie zimnym.

Obróbka blach obejmuje:

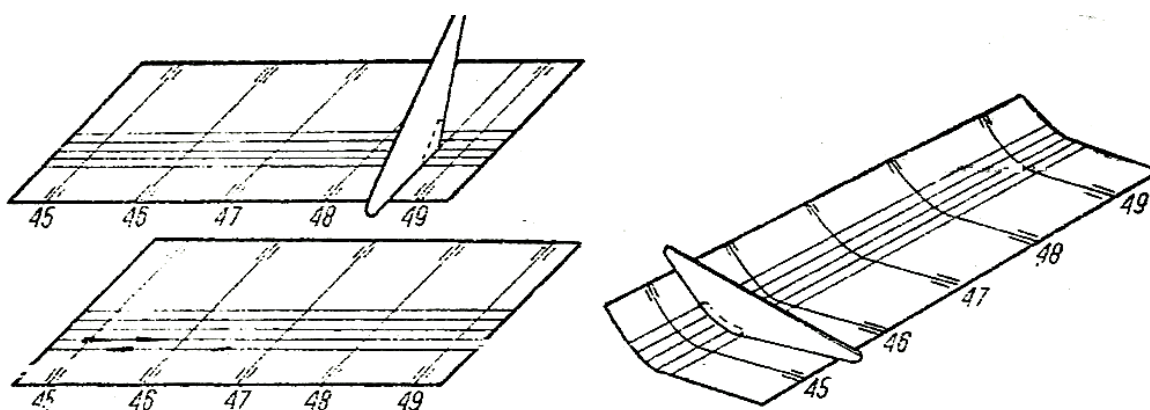
- gięcie cylindryczne i kątowe,
- gięcie przestrzenne.

Kształty cylindryczne i stożkowe blachy otrzymujemy przez gięcie na walcach. Na rysunku 15 przedstawiono schemat gięcia blach, rozmieszczenie wałków i metody ich przemieszczania.

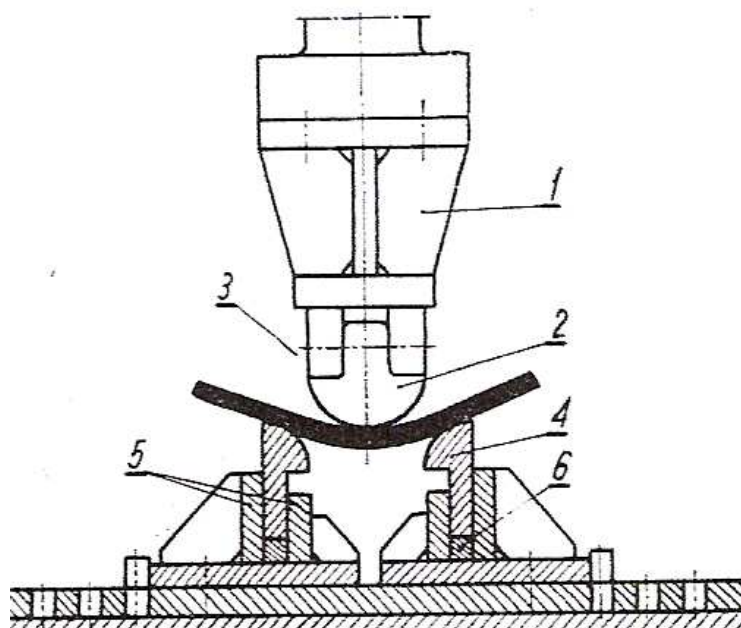


Rys. 15. Układy ułożenia walców podczas gięcia [5]

Przestrzenne kształtowanie blach wykonywane jest na prasach hydraulicznych. Przed przystąpieniem do gięcia należy oznakować blachę. Sposób oznakowania i sprawdzania gięcia za pomocą szablonu pokazano na rysunku 16, a uniwersalną matrycę i stempel na rysunku 17.



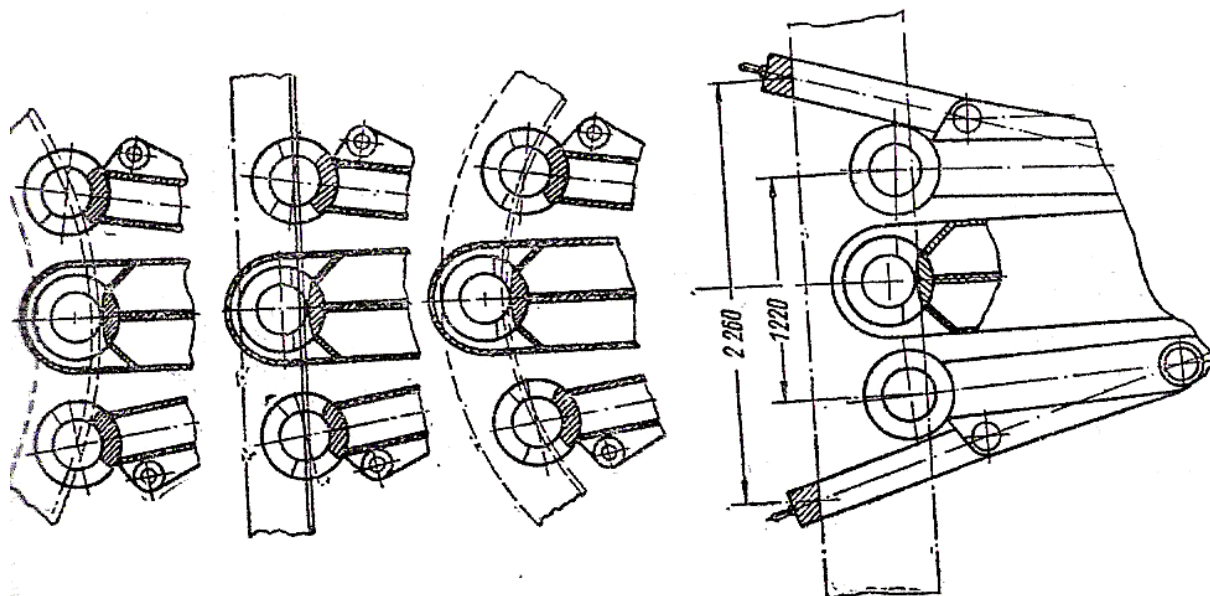
Rys. 16. Znakowanie blach do gięcia na zimno na prasie [1]



Rys. 17. Prasa do gięcia blach: 1 – uchwyt stempła, 2 – stempel, 3 – sworznie mocujące stempel do uchwytu, 4 – segment matrycy, 5 – uchwyt matrycowy, 6 – podkładka ustalająca [5]

Gięcie profili hutniczych jest wykonywane na zimno, gdyż jest znacznie szybsze, tańsze i dokładniejsze niż gięcie na gorąco. Podstawowym urządzeniem jest prasa potocznie zwana bokserką. Stosowane są również prasy hydrauliczne.

Zasadę działania giętarki do profili przedstawiono poniżej.



Rys. 18. Zasada działania giętarki do profili na zimno [1]

Urządzenia do gięcia profile hutniczych:

1. bokserka hydrauliczna
2. bokserka mechaniczna
3. prasy hydrauliczne

Zakres giętych kształtowników jest uzależniony od posiadanych urządzeń.

4.4.2. Pytania sprawdzające

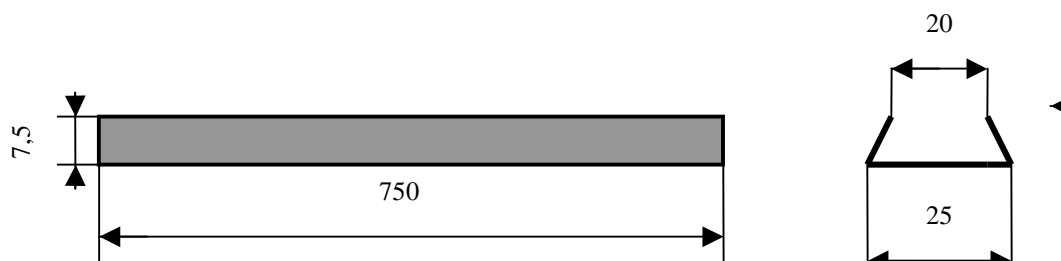
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie są rodzaje gięcia blach?
2. Jakie są kształty geometryczne wygiętych blach?
3. Jakie gięcia wykonujemy na walcach, a jakie na prasach?
4. Jakie czynności należy wykonać przed przestrzennym kształtowaniem blach?
5. Jak wykonujemy gięcie profili hutniczych?
6. Jakie są maszyny do gięcia profili hutniczych?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj szynę stalową z blachy o grubości 1,5 mm do podkładek ceramicznych na podstawie rysunku.



Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienś:

- 1) poprosić nauczyciela o rysunek,
- 2) przygotować odpowiednie paski blachy,
- 3) przygotować prasę,
- 4) przygotować szablon do kontroli gięcia,
- 5) sprawdzić wykonaną szynę z dokumentacją.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja warsztatowa,
- prasa hydrauliczna,
- narzędzia do trasowania,
- nożyce do cięcia blachy,
- szablon (wkładka ceramiczna),
- karta kontroli wymiarów.

Ćwiczenie 2

Określ przyczyny wad powstałych w procesie gięcia blach na walcach oraz blach i profili hutniczych na prasach. Ustal sposobów ich usuwania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wpisać do tabeli rodzaje gięcia,
- 2) wpisać w tabelę typ urządzenia, korzystając z poradnika i dostępnej literatury,
- 3) określić rodzaj wady,
- 4) określić sposób jej usunięcia (zapobieżenia),
- 5) porównać ćwiczenie z kolegami.

Rodzaj gięcia	Charakterystyka urządzenia do gięcia	Wady, które mogą wystąpić	Sposób zapobiegania lub usunięcia powstałej wady

Wyposażenie stanowiska pracy:

- poradnik dla ucznia,
- literatura podana w poradniku.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) podać rodzaje gięcia blach? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) określić przeznaczenie walców? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) podać rodzaj gięcia wykonywanego na prasach? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) dokonać podziału urządzeń do gięcia profili? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) wskazać czynności konieczne do wykonania przed gięciem przestrzennym blach? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.5. Kontrola procesu obróbki blach i profili hutniczych

4.5.1. Materiał nauczania

W całym procesie obróbki blach i profili hutniczych na każdym stanowisku pracy występuje kontrola wykonania danej czynności czyli jej zgodności z dokumentacją. Od procesu obróbki blach i profili rozpoczyna się cały system kontrolno-pomiarowy jaki istnieje we wszystkich stocznia świata.

Całe działania kontrolne w każdej stoczni zostały ujęte w określone ramy, zostały zawarte w instrukcjach i procedurach wykonania. W stoczniach wdraża się systemy jakości zgodne normami ISO 9001: 2001, który reguluje i narzuca sposób postępowania w czasie produkcji, kontroli i odbioru wyrobu.

W procesie obróbki blach i profili hutniczych kontrola rozpoczyna się już od placu składowego. Sprawdzane są dostawy blach i profili i ich zgodność z zapotrzebowaniem, czy posiadają odpowiednie atesty dopuszczające do użycia w konstrukcjach okrętowych. W czasie sprawdzania dostawy sprawdza się gatunek stali, wymiary oraz stan powierzchni materiałów. Kontroli tej dokonują pracownicy stoczni. Jeżeli zachodzi potrzeba, przeprowadza się badania wewnętrznej struktury materiałów za pomocą ultradźwięków.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania czynności w danym procesie wykonuje się wykorzystując określone przyrządy kontrolno pomiarowe, i tak:

- w procesie cięcia – przyrządy do pomiarów liniowych, szablony do kontroli kształtu;
- w procesie gięcia – szablony

Stałej kontroli wymaga również cały system sterowania w zautomatyzowanym procesie obróbki blach i profili hutniczych.

W procesie kontrolno-pomiarowym biorą udział:

- pracownicy bezpośrednio biorący udział w danej operacji,
- personel techniczno-kierowniczy danego wydziału lub odcinka,
- pracownicy kontroli jakości,
- przedstawiciele Towarzystwa Klasyfikacyjnego (w zależności od potrzeb),
- przedstawiciele armatora (nadzór inwestorski).

4.5.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie jednostki są upoważnione do kontroli procesu produkcyjnego?
2. Kto dokonuje pierwszy kontroli jakości wykonanej pacy?
3. Jakie są zadania KJ?
4. Jakimi przyrządami kontrolno-pomiarowymi będzie posługiwał się podczas kontroli obróbki blach i profili hutniczych?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Sprawdź gięcie blach z wykorzystaniem szablonów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) pobrać dokumentację technologiczną wyrobu,
- 2) sprawdzić prawidłowość wykonania wyrobu przy pomocy szablonu.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- dokumentacja technologiczna,
 - sprawdzany wyrób.

Ćwiczenie 2

Zastosuj przyrządy kontrolno-pomiarowe w procesie obróbki blach i profili hutniczych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienś:

- 1) wpisać do tabeli poszczególne rodzaje operacji w procesie obróbki blach i profili hutniczych,
- 2) wpisać w tabelę rodzaje przyrządów kontrolno-pomiarowych jakie zastosujesz,
- 3) wpisać w tabelę jakie czynności będziesz wykonywał i co będzie podlegało kontroli,
- 4) porównać tabelę z tabelami kolegów.

Rodzaj operacji	Rodzaj przyrządu kontrolno-pomiarowego	Rodzaj czynności kontrolno-pomiarowej. Co podlega pomiarowi
Cięcie blach		
Cięcie profili		
Gięcie blach		
Gięcie profili		

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- kartki papieru formatu A4,
 - literatura podana w poradniku.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1) podać jednostki wykonujące kontrole jakości? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) określić, gdzie rozpoczyna się proces kontroli wykonania wyrobu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) określić zadania KJ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) zastosować zgodnie z przeznaczeniem przyrządy kontrolno-pomiarowe? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNIA

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Udzielaj odpowiedzi na załączonej karcie odpowiedzi.
5. Poprawną odpowiedź zaznacz w karcie odpowiedzi znakiem „x”.
6. W przypadku udzielenia złej odpowiedzi, błędne oznaczenie otocz kołem i poprawną odpowiedź zaznacz znakiem „X”.
7. W przypadku odpowiedzi zbliżonych wybierz tę, która wydaje ci się najlepsza.
8. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
9. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudność, wtedy odłóż jego rozwiązanie na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci czas wolny.
10. Na rozwiązanie testu masz 30 min.

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Trasowanie optyczne polega na
 - a) wykorzystaniu optycznych przyrządów pomiarowych.
 - b) nanoszeniu znaków przez markierów.
 - c) wykorzystaniu urządzenia fotooptycznego.
 - d) wykorzystaniu emulsji światłoczułej.
2. Trasernia klasyczna to pomieszczenie o wymiarach
 - a) 120 m x 25 m.
 - b) 70 m x 50 m.
 - c) 100 m x 25 m.
 - d) 500 m x 45 m.
3. Kształt kadłuba w biurze konstrukcyjnym wykreślamy na podstawie
 - a) linii teoretycznych.
 - b) układu wodnic.
 - c) układu płaszczyzn zasadniczych.
 - d) wymiarów głównych kadłuba.
4. Wieża traserska na CWOB występuje podczas trasowania
 - a) klasycznego.
 - b) optycznego.
 - c) numerycznego.
 - d) wcale nie występuje.
5. W czasie sezonowania blach występuje
 - a) naturalne oczyszczanie pod wpływem działania warunków atmosferycznych.
 - b) ustępowanie naprężeń.
 - c) naturalne prostowanie blachy.
 - d) zwiększenie naprężeń wewnętrznych blachy.

6. Przy uchwytach magnetycznych suwnicy bramowej najlepsze ułożenie blach na placu składowym to
 - a) stosy.
 - b) stojaki.
 - c) sztaple.
 - d) sterty.
7. Do śrutowania używamy kawałków drutu stalowego o wymiarach
 - a) drutu stalowego o średnicy 1 mm i długości 10 mm.
 - b) drutu stalowego o średnicy do 1 mm i długości 5 mm.
 - c) drutu stalowego o średnicy 3 mm i długości 3 mm.
 - d) drutu stalowego o średnicy 0,15 mm. i długości 2 mm.
8. Podgrzewanie blach na CWOB ma na celu
 - a) przygotowanie powierzchni blachy do odzendrzenia.
 - b) usunięcie naprężeń powstałych podczas sezonowania.
 - c) usunięcie naprężeń walcowniczych.
 - d) przygotowanie blachy do malowania.
9. Podstawowym środkiem transportowym na CWOB jest
 - a) wózek samowyładowczy.
 - b) przenośnik taśmowy.
 - c) suwnica bramowa.
 - d) przenośnik rolkowy.
10. Zgorzelina jest powłoką powstałą w wyniku
 - a) działania warunków atmosferycznych.
 - b) gwałtownego schładzania blachy.
 - c) walcowania na gorąco.
 - d) wyżarzania i walcowania na zimno.
11. Odkształcenia w postaci zgnieceń i wygięć brzegów blach występują podczas cięcia
 - a) plazmą.
 - b) palnikiem.
 - c) gilotyną.
 - d) automatem spawalniczym.
12. Cięcie plazmą wykonuje się
 - a) w basenie z wodą.
 - b) specjalnych odizolowanych pomieszczeniach.
 - c) na ruszcie bezpośrednio w hali.
 - d) na wolnej przestrzeni.
13. Cięcie gazowe wykonujemy
 - a) tylko ręcznie palnikiem.
 - b) tylko na automatach do cięcia blach.
 - c) tylko podczas przecinania długich blach.
 - d) ręcznie i na automatach do cięcia blach i profili.

14. Na bokserkach hydraulicznych wykonujemy gięcie
- a) profili na gorąco.
 - b) blach do grubości 10 mm.
 - c) profili na zimno.
 - d) blach na gorąco do grubości 15 mm.
15. Podczas gięcia blachy na walcach możemy otrzymać kształty
- a) tylko cylindryczne.
 - b) tylko stożkowe.
 - c) tylko trapezowe.
 - d) cylindryczne i stożkowe.
16. Kryzowanie to czynność polegająca na
- a) zaginanie krawędzi pod kątem 45° .
 - b) odsadzanie krawędzi.
 - c) wyginanie denników.
 - d) zaginanie krawędzi pod kątem prostym.
17. Prasy do blach służą do
- a) gięcia w jednej płaszczyźnie.
 - b) wykonywania krzywizn o złożonych kształtach.
 - c) gięcia tylko określonych kształtów.
 - d) gięcia blach pod kątem prostym.
18. Dokładność wykonania rysunków konstrukcyjnych w trasowaniu optycznym wynosi:
- a) ± 1 mm.
 - b) $\pm 0,1$ mm.
 - c) $\pm 1,5$ – $2,0$ mm.
 - d) $\pm 0,5$ mm.
19. Opracowywanie instrukcji i procedur na poszczególne stanowiska w stoczni ma na celu
- a) podniesienie wydajności pracy.
 - b) podniesienie jakości pracy.
 - c) lepsze wykorzystanie ludzi i sprzętu.
 - d) informowanie o wyrobie.
20. Sprawdzenie prawidłowości gięcia profilu wykonuje się
- a) stopniowe gięcie i dokonywanie pomiarów.
 - b) stopniowe gięcie sprawdzanie za pomocą szablonu.
 - c) jednorazowe gięcie na szablonie.
 - d) wykorzystując numeryczne sterowanie giętarką.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko.....

Wykonywanie obróbki blach i profili

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Nr zadania	Odpowiedź				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. Doerffer J.: Technologia budowy kadłubów okrętowych. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1969
2. Doerffer J.: Technologia remontu kadłubów okrętowych. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1966
3. Palasik L.: Monter kadłubowy. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1969
4. Szarejko J.: Poradnik ślusarza okrętowego. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1977
5. Szarejko J., Roguski R.: Zarys budowy okrętów. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1974
6. Instrukcje stoczniove