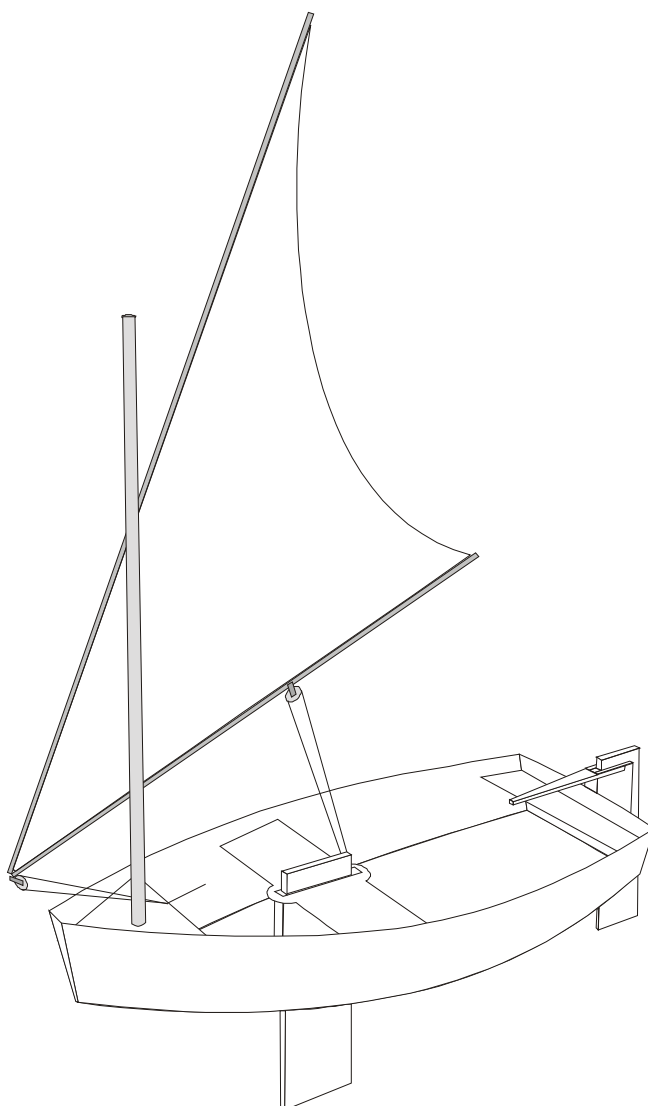


Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

Instrukcja budowy jachtu żaglowego S-230 „Perkoz”

/łódeczka do samodzielnej budowy/



Wojciech Kasprzak
czerwiec 2010

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

Spis treści

Dane ogólne.	3
Kleje.	4
Klej epoksydowy.	4
Szpachlówka epoksydowa.	4
Opis metody „szycia i klejenia”	5
Połączenie elementów krawędziami.	6
I etap szycia i klejenia.	6
II etap szycia i klejenia.	7
III etap szycia i klejenia.	8
Połączenie elementów „T” i „L”.	9
Opis montażu.	10
1. Trasowanie i wycinanie elementów.	10
2. Montaż kadłuba.	11
4. Płetwy miecza i steru.	16
5. Jarzmo steru.	18
6. Drzewca.	20
7. Bezpieczeństwo pływania.	21
Worki wypornościowe.	21
Kamizelki ratunkowe.	21
Oblaminowanie kadłuba.	22
Przygotowanie powierzchni.	22
Materiały.	22
Narzędzia.	23
Laminowanie.	24
Wykończenie powierzchni.	25

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

Dane ogólne.

S-230 "Perkoz" to łódeczka, przeznaczona dla dzieci do nauki żeglowania oraz rekreacji. Innym zastosowaniem po zdjęciu takielunku jest mały bączek wiosłowy. Jest to łódeczka wykonana z 2 arkuszy sklejki 6 mm i 1 arkusza 8 mm oraz listew sosnowych. Elementy sklejkowe mogą być wycinane ploterem CNC. Montaż realizowany jest w technologii "szycia i klejenia"

Dane techniczne S-230 „Perkoz” są następujące:

Długość kadłuba	230 cm
Długość linii wodnej	194 cm
Szerokość kadłuba	110 cm
Zanurzenie	8 cm
Wyporność	80 kg
Materiał	sklejka + laminat epoksydowy

Jest to jacht który może zbudować każdy. Zastosowana technologia „szycia i klejenia” pozwala na budowę osobom które jeszcze nigdy żadnego jachtu nie budowały. Jacht buduje się z wykorzystaniem minimalnego zestawu ręcznych narzędzi które znajdują się praktycznie w każdym domu.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

Kleje.

Klej epoksydowy.

Podstawowym klejem użytym przy montażu łódeczki „Perkoz” jest klej zrobiony na bazie żywicy epoksydowej Epidian 5 z utwardzaczem o nazwie handlowej PAC. Żywicę z utwardzaczem mieszamy w stosunku 1:1. Dla zagęszczenia i zapewnienia tikostropowości (niespływania) kleju można do niego dodać mikrobalony w takiej ilości aby uzyskać efekt tikostropowości lub pożądaną gęstość.

Przygotowanie kleju

Do zamykanego pojemnika (słoik, butelka) odmierzamy określoną ilość żywicy Epidian 5. Dodajemy taką ilość mikrobalonów aby uzyskać wymaganą gęstość. Mikrobalony dodajemy zważonymi porcjami tak aby wiedzieć sumaryczną ilość dodanych mikrobalonów. Dokładnie mieszamy i zamykamy pojemnik. W drugim pojemniku odmierzamy taką samą ilość utwardzacza PAC i mikrobalonów jak w pierwszym. Dokładnie mieszamy i zamykamy pojemnik.

Przed przystąpieniem do klejenia bierzemy z obu pojemników jednakowe porcje i dokładnie mieszamy. Po wymieszaniu klej jest gotowy do użycia. Czas „życia” kleju to ok. 30 min. Czas utwardzania 6-8 godzin zależnie od temperatury.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

Szpachlówka epoksydowa.

Szpachlówkę epoksydową możemy zrobić samemu dodając do kleju epoksydowego dowolnego zagęszczacza w postaci mikrobalonów, krzemionki koloidalnej (aerosilu), pyłu drzewnego, pyłu bawełnianego(mikrowłókna), talku Rodzaj wypełniacza ma wpływ na twardość szpachlówki, łatwość szlifowania oraz higroskopijność. Największą wytrzymałość szpachlówki da aerosil, jednocześnie ta szpachlówka po zżelowaniu będzie bardzo twarda i trudna w obróbce. Talk daje szpachlówkę łatwą w obróbce ale higroskopijną.

Doskonałą szpachlówką o dużej wytrzymałości, łatwej obróbce i braku higroskopijności jest szpachlówka w której jako zagęszczacz zastosujemy mikrobalony.

Pył bawełniany(mikrowłókna) daje ładną białą spoinę i szpachlówka zrobiona na bazie mikrowłókien jest łatwa w szlifowaniu.

Przed przystąpieniem do szpachlowania połączeń szytych drutem miejsca szpachlowania zagruntować rzadkim klejem epoksydowym.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

Opis metody „szycia i klejenia”

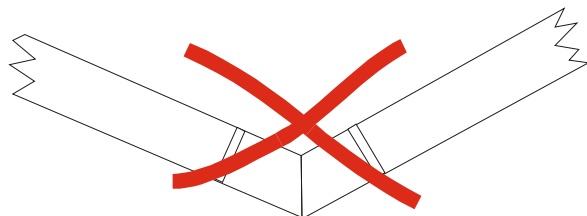
Metoda szycia i klejenia jest najprostszą metodą budowy amatorskiej jachtów drewnianych ze sklejki wodoodpornej. Zapewnia szybkość budowy i nie wymaga kwalifikacji szkodniczych. Jacht zbudowany tą metodą łączy w sobie zalety jachtu drewnianego oraz jachtu laminatowego. Dostajemy jacht który wewnątrz jest drewniany a na zewnątrz laminatowy co gwarantuje całkowitą szczelność, łatwość konserwacji i utrzymania oraz dzięki użyciu żywic epoksydowych, długowieczność.

Elementy sklejkowe można zlecić do wycięcia ploterem CNC. Odpada wtedy najbardziej pracochłonna część budowy jaką jest trasowanie i wycinanie elementów składowych łódeczki.

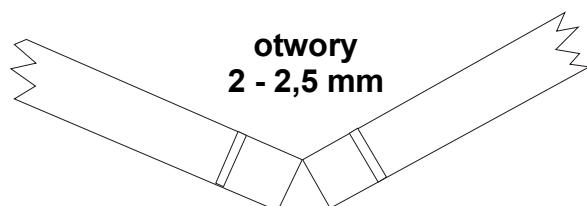
Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

Połączenie elementów krawędziami.

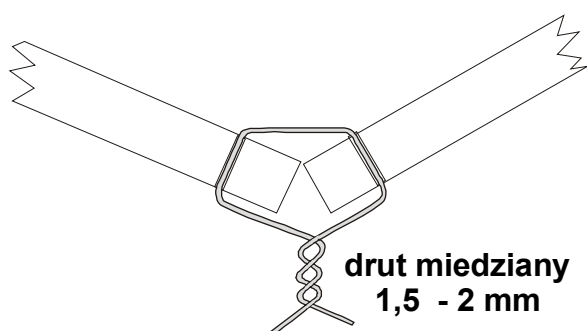
I etap szycia i klejenia.



Po wywierceniu otworów, wykonujemy łączenie obu elementów przy pomocy drutu miedzianego o grubości 1–2mm. Przy połączeniach elementów krawędziami nie należy krawędzi ukosować jak na rysunku obok. Jest to błąd który nie pozwala na prawidłowe zszycie i sklejenie sztorców sklejki.



Dla ułatwienia doginania do siebie elementów łączonych, zszywanie rozpoczynamy od miejsca gdzie występuje największa krzywizna.

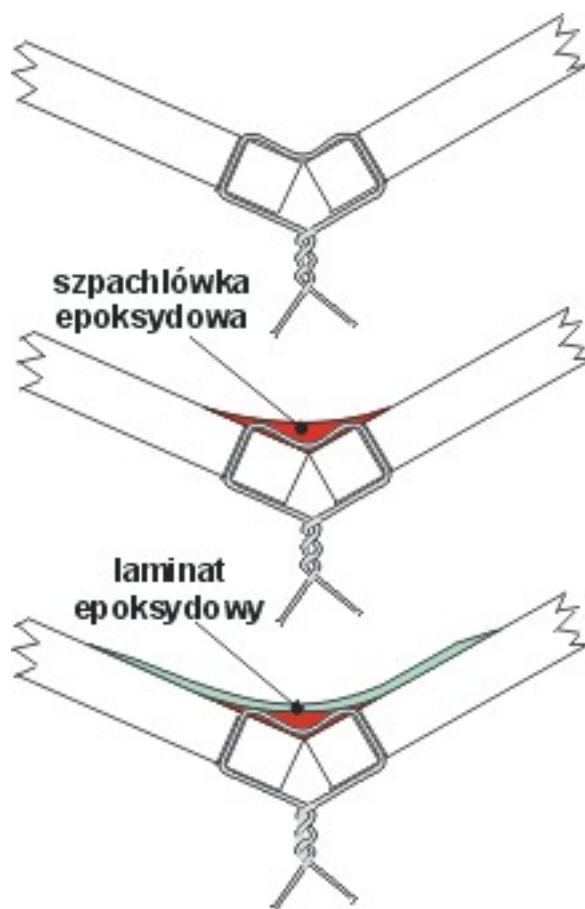


Na tym etapie zszywania wystarczy skręcanie drutów palcami bez użycia szczypców-kombinerek.

W dalszej części instrukcji połączenie takie nazywać będzie się luźne.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

II etap szycia i klejenia.



Po „ręcznym” zszyciu drutem elementów przyjmą one właściwy kształt w wymiarach 3D. Możemy przystąpić do drugiego etapu „szycia i klejenia”.

Drut mocno skręcamy kombinerkami i dobijamy młotkiem od wewnątrz. Skręcanie i dobijanie należy robić z czuciem aby nie zerwać miedzianego drutu.

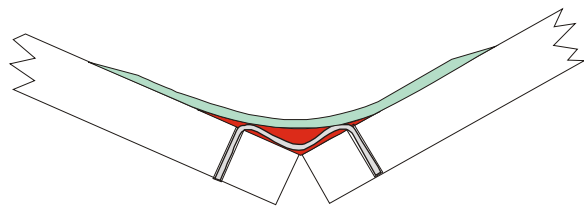
Po skręceniu i dobiciu wszystkich drutów przystępujemy do nałożenia na połączenie szpachlówki. Stosujemy szpachlówkę epoksydową zrobioną z żywicy epoksydowej i dowolnego wypełniacza. Jako wypełniacz można zastosować mikrowłókna bawełniane, mikrobalony, krzemionkę, pył drzewny a nawet talk. Szpachlówkę nakładamy przy pomocy gumowej lub metalowej szpachli o promieniu dopasowanym do kąta łączenia elementów. Doskonałymi szpachlami do nadania szpachlówce pożądanej krzywizny mogą być zakrętki do słoików twist odpowiedniej średnicy lub monety.

Bezpośrednio po nałożeniu na całą długość połączenia szpachlówki, przed jej utwardzeniem przecieramy delikatnie spoinę szmatką nasączoną rozcieńczalnikiem lub acetonem tak aby ją wygładzić i usunąć zabrudzenia szpachlówką ze sklejki a następnie układamy laminat epoksydowy. Łączna gramatura szkła w laminacie do 200 g/mkw.

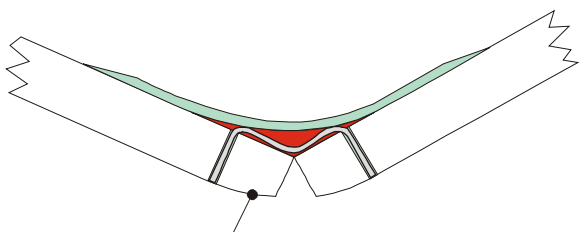
Laminat kładziemy paskiem tkaniny lub maty o szerokości 10-15 cm . Ilość warstw szkła w laminacie taka aby uzyskać wymaganą gramaturę.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

III etap szycia i klejenia.

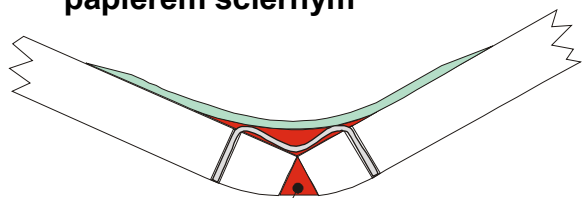


Po utwardzeniu laminatu rozkręcamy wszystkie druty i ucinamy je szczypcami bocznymi przy powierzchni sklejk.



Papierem ściernym na drewnianym kločku zaokrąglamy krawędzie sklejk i szlifujemy druty równo z powierzchnią tak aby nie były wyczuwalne.

**zaokrąglić
papierem ściernym**



Wypełniamy szpachlówką epoksydową miejsce między krawędziami łączonych elementów.

**szpachlówka
epoksydowa**

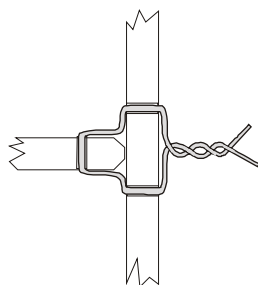
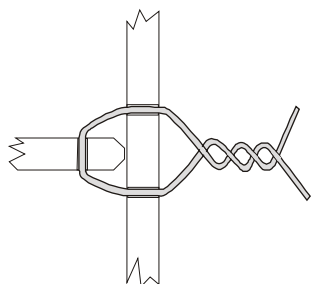


Na całe połączenie układamy pas laminatu epoksydowego o gramaturze 200 g/mkw. Szerokość pasa laminatu 10-15 cm.

**laminat
epoksydowy**

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

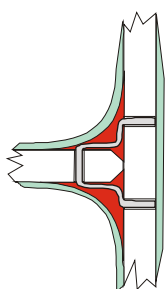
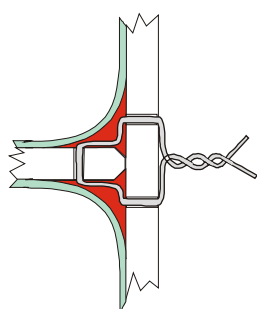
Połączenie elementów „T” i „L”.



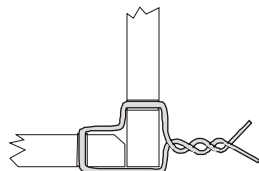
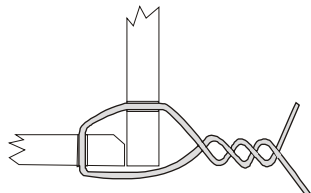
Połączenia typu „T” mają zastosowanie przy łączeniu elementów gdzie krawędź jednego styka się z powierzchnią drugiego. np. przy połączeniu grodzi do kadłuba.

Element stykający się krawędzią należy zukosować z obu stron przyjmując na ukosowanie po 1/3 grubości sklejk.

Sztorc sklejk należy zagruntować żywicą epoksydową.



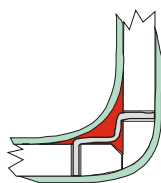
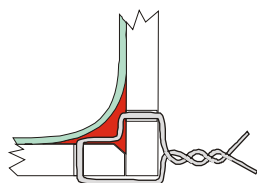
Szpachlowanie i laminowanie jak przy połączeniach krawędzi.



Połączenia typu „L” mają zastosowanie przy łączeniu elementów gdzie krawędź jednego styka się z powierzchnią drugiego przy jego krawędzi. np. przy połączeniu pawęży do kadłuba.

Element stykający się krawędzią należy zukosować z obu stron przyjmując na ukosowanie po 1/2 grubości sklejk.

Sztorc sklejk należy zagruntować żywicą epoksydową.



Szpachlowanie i laminowanie jak przy połączeniach krawędzi.

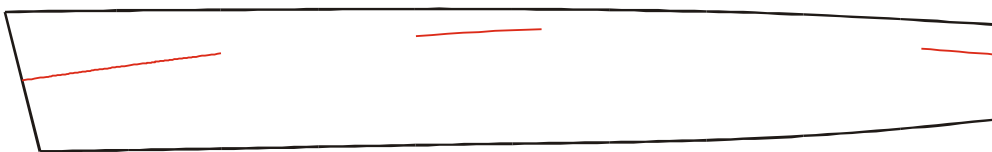
Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

Opis montażu,

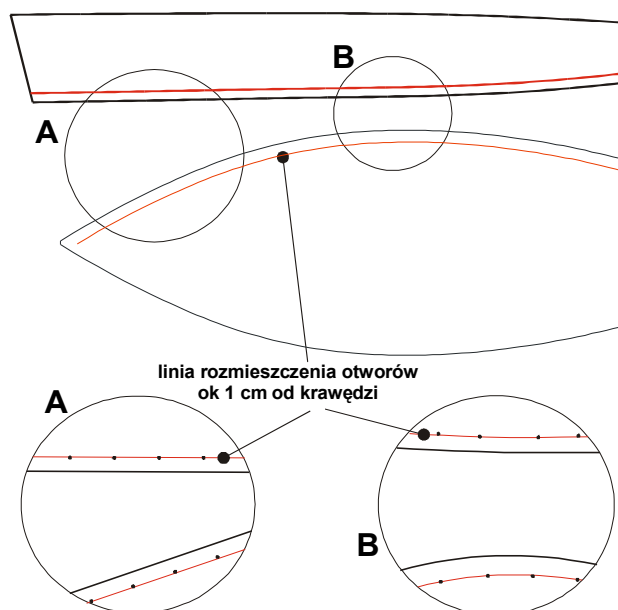
Po zgromadzeniu potrzebnych materiałów i narzędzi rozpoczynamy prace nad budową naszej łódeczki.

1. Trasowanie i wycinanie elementów

- 1.1. Korzystając z dokumentacji rysujemy na sklejce poszczególne elementy składowe „Perkoza”. Przy rysowaniu zachować możliwie dużą dokładność.
- 1.2. Na wytrasowanych burtach zaznaczyć wg rys 5 dokumentacji położenie opętnika i obu ławek



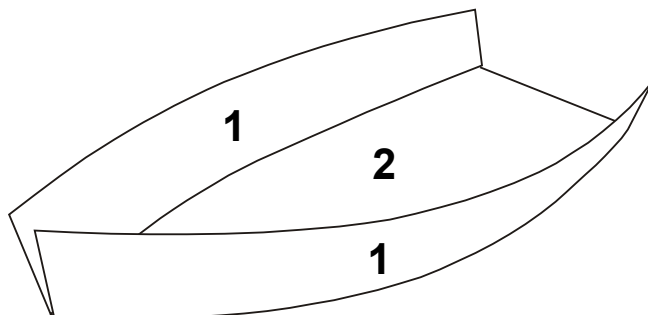
- 1.3. Elementy wycinamy wąską piłką -otwornicą o drobnych ząbkach lub elektryczną wyrzynarką.
- 1.4. Krawędzie cięcia wyrównujemy papierem ściernym nałożonym na klocek
- 1.5. W elementach łączonych metodą szycia i klejenia wiercimy otwory o średnicy takiej aby drut miedziany użyty do „szycia” swobodnie przechodził. Wzdłuż krawędzi które mają być łączone w odległości od krawędzi ok.1cm, wiertłem 2 – 2,5 mm, otwory co 10 – 20 cm w obu łączonych elementach. Gęściejsze rozmieszczenie otworów stosujemy przy większym gięciu sklejki na krzywiznach. Na rysunku w obszarze B otwory dla drutu rozmieszczone są gęściej.



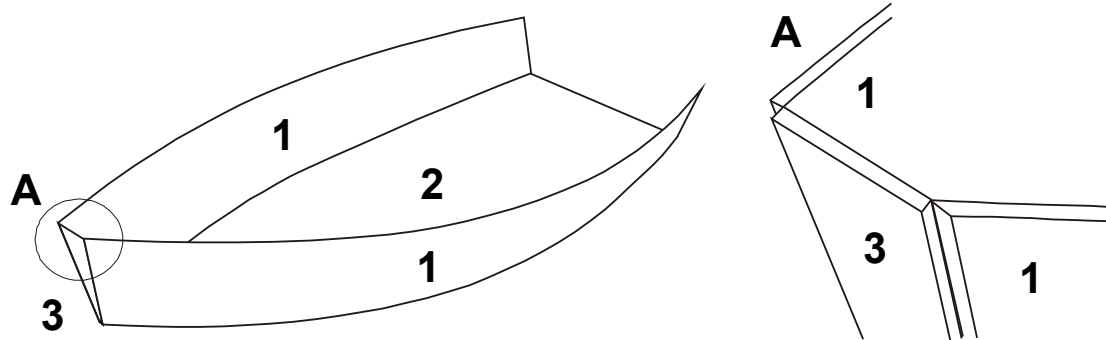
Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

2. Montaż kadłuba.

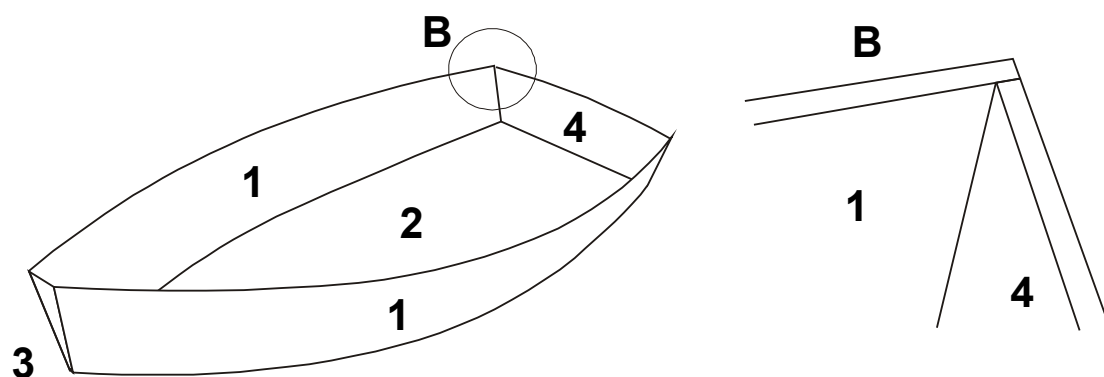
- 2.1. Zszyć w paru miejscach drutem burty z dnem (luźno). Dla utrzymania burt we właściwej pozycji opasać linką kadłub w najszerszym miejscu.



- 2.2. Doszyć luźno drutem dziobnicę.

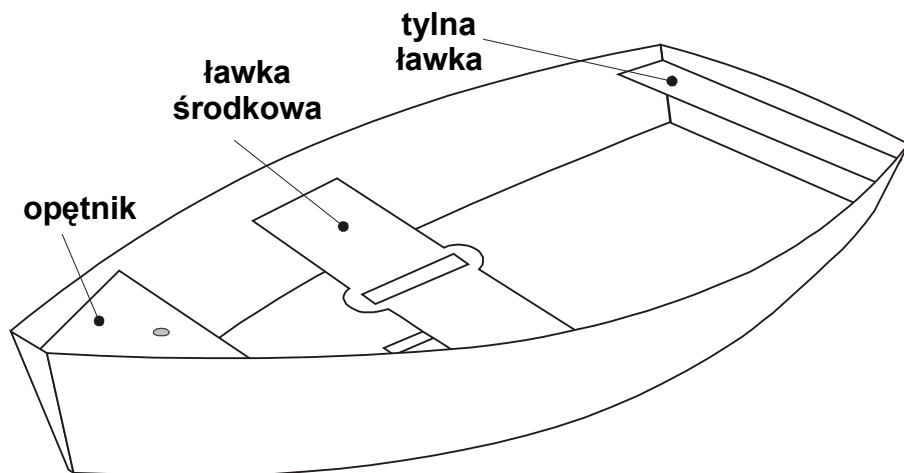


- 2.3. Doszyć luźno drutem pawęż.

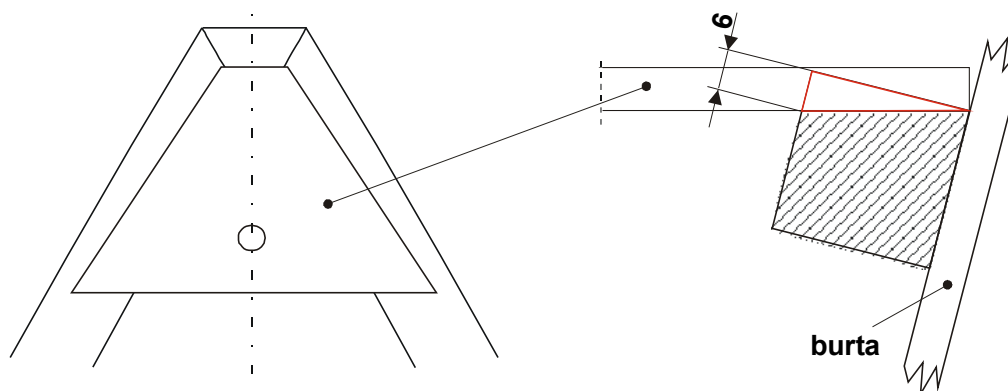


Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

- 2.4. Rozchylić burty. Prawidłowe rozchylenie burt uzyskuje się przez prowizoryczne przymocowanie opętника i ławek na swoim miejscu wyznaczonym w pkt. 1.2. Uważać aby nie złamać ławki środkowej. Bezpieczniej jest zamiast ławki użyć kawałka deski lub grubszej listwy przyciętej do długości ławki.



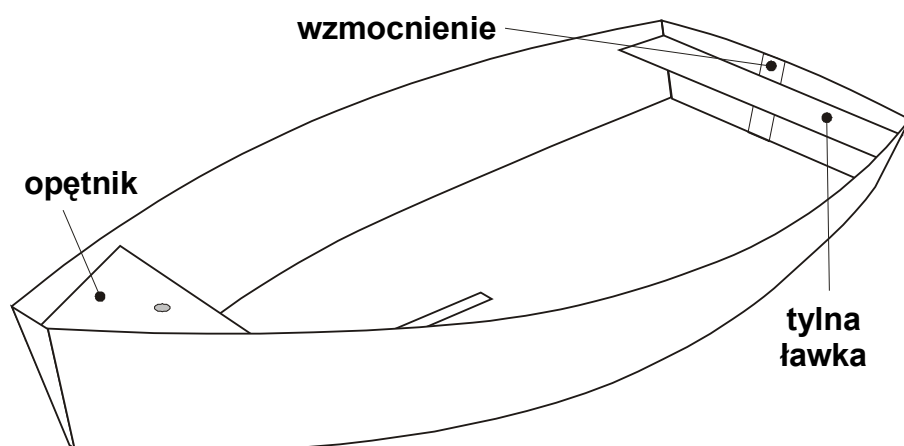
- 2.5. Uzupełnić brakujące wiązania drutem. Sprawdzić poprawność kształtu kadłuba. Wykonać niezbędne korekty
- 2.6. Skręcić drut kombinerkami i podobijać młotkiem. Położyć na połączeniach wewnętrznych kadłuba szpachlówkę i laminat łączący.
- 2.7. Przykleić do pawęży pionowe wzmocnienie ze sklejki pod mocowanie steru.
- 2.8. Przykleić i przykręcić do burt w zaznaczonych miejscach w pkt. 1.2, odcinki listew 25x25mm do których będą mocowane tylna ławka i opętник. Przed przyklejeniem listwy dopasować do krzywizny i pochylenia burt.



Pochylenie burt jest praktycznie takie same na całej długości łodzi we wszystkich przekrojach poprzecznych. Dzięki temu ukosowanie odcinka listwy 25x25 o łącznej długości 2 m do mocowań ławek i opętника można łatwo wykonać strugiem lub szlifierką. Dla tylnej ławki i opętника krzywizna burt jest minimalna i można ją wykonać papierem ściernym na kloдку.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

- 2.9. Przykleić i przykręcić ławkę tylną i opętnik.



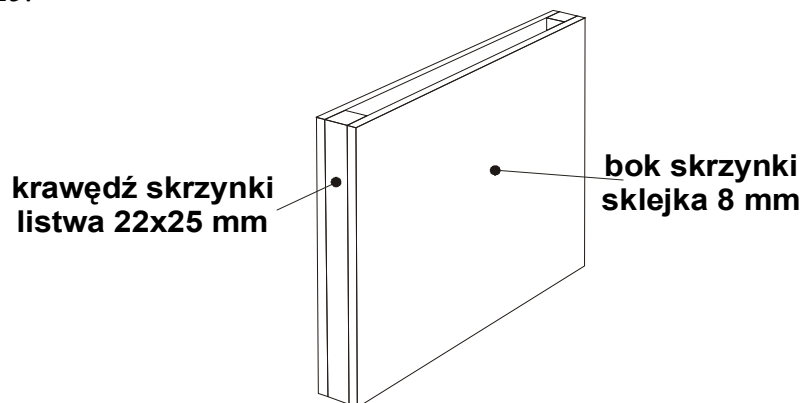
Widok kadłuba po wykonaniu pkt. 2.9

- 2.10. Przykleić i przykręcić listwy odbojowe oraz listwy wewnętrzne obramowania kadłuba
- 2.11. Przykleić i przykręcić listwy chroniące dno.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

3. Montaż skrzynki mieczowej.

- 3.1. Skręcić wkrętami **bez sklejan** skrzynkę mieczową wg rysunku 10 dokumentacji. Skrzynka składa się z dwóch boków ze sklejki 8 mm i dwóch krawędzi z listew 22x25.

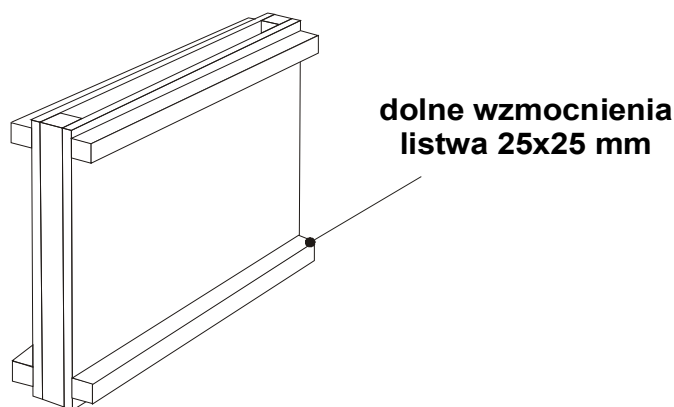


- 3.2. Przykleić i przykręcić wkrętami do boków skrzynki górne wzmocnienia z listew 25x25 mm. Listwy wzmocnienia muszą być od górnej krawędzi skrzynki w odległości równej grubości sklejki użytej na środkową ławkę.



- 3.3. Dopasować do krzywizny dna dolne wzmocnienia z listew 25x25 mm.
- 3.4. Przykleić i przykręcić do boków skrzynki dolne wzmocnienia. Listwy dolnego wzmocnienia muszą być w odległości od dolnej krawędzi równej grubości sklejki użytej na dno (6mm).

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

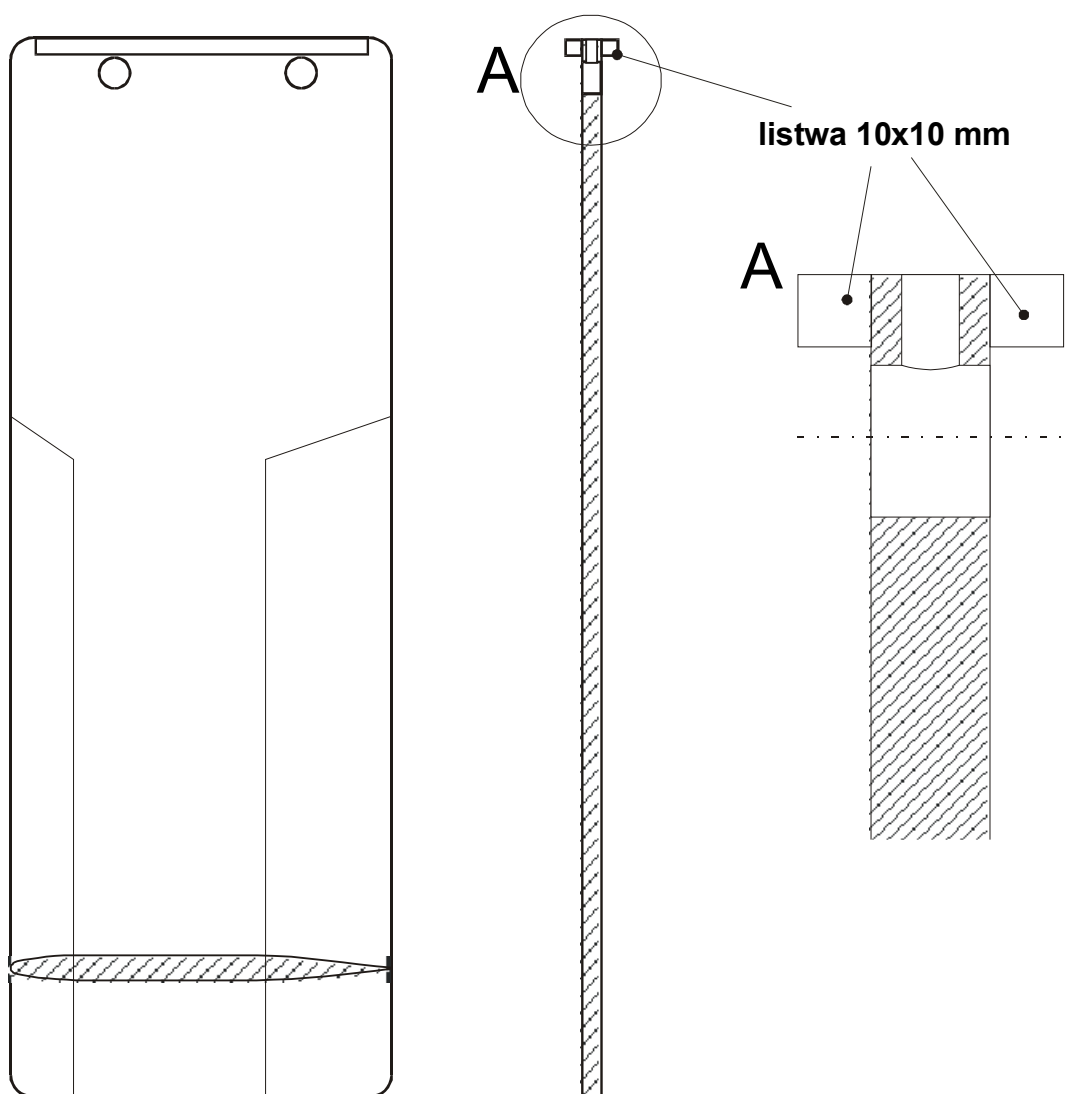


- 3.5. Przykleić i przykręcić do burt w zaznaczonym miejscu w pkt. 1.2, odcinki listew 25x25mm do których będzie mocowana ławka środkowa. Przed przyklejeniem listwy dopasować do krzywizny i pochylenia burt, podobnie jak w pkt. 2.7. Ze względu na wyraźną krzywiznę burt dopasowania listew nie można pominąć.
- 3.6. W wycięcia w dnie i w ławce włożyć skrzynkę i zaznaczyć dokładne położenie ławki środkowej względem burt przy prawidłowym ułożeniu skrzynki.
- 3.7. Rozkręcić skrzynkę. Boki skrzynki od wewnątrz dokładnie nasączyć lakierem epoksydowym lub żywicą epoksydową za wyjątkiem miejsca klejenia do listew krawędzi.
- 3.8. Skręcić wkrętami i kleić boki skrzynki do listew krawędzi skrzynki.
- 3.9. Przykleić i skręcić skrzynkę do dna a następnie ławkę przykręcić i przykleić do listew górnego wzmocnienia skrzynki i listew na burtach z pkt. 3.5
- 3.10. Oblaminować laminatem epoksydowym połączenia skrzynki z dnem i ławką zgodnie z rys 10 dokumentacji.
- 3.11. Do dennika przykleić i przykręcić listwę 25x25 mm na całej jego długości.
- 3.12. Przykleić i przylaminować dennik do kadłuba i skrzynki mieczowej.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

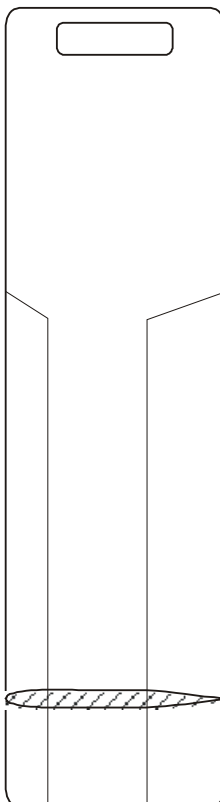
4. Płatwy miecza i steru.

- 4.1. Złożyć do siebie połówki miecza, skrócić ściskami i przewiercić cienkim wiertłem w dwóch miejscach. Potrzebne to jest aby przy sklejaniu połówek dwoma gwoździkami z uciętym łebkiem i przyciętym do grubości miecza (szyftami), unieruchomić połówki względem siebie. Inaczej mogą się przesunąć podczas klejenia
- 4.2. Skleić połówki miecza wbijając w przewiercone otwory szyfty. Połówki docisnąć mocno do siebie.
- 4.3. Poprzednie punkty powtórzyć dla płatwy sterowej.
- 4.4. Po sklejeniu, płatwy miecza i steru obrobić do uzyskania odpowiedniego profilu wg rys. 11 i 13 dokumentacji Perkoza.
- 4.5. W górnej części miecza przykleić dwie listwy 10x10 mm zapobiegające wpadaniu miecza do skrzynki i wywiercić otwory do linki uchwytu.



Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

- 4.6. W górnej części płetwy steru wyciąć otwór na uchwyt zgodnie z rys 13 dokumentacji lub zrobić go z linki jak dla miecza.

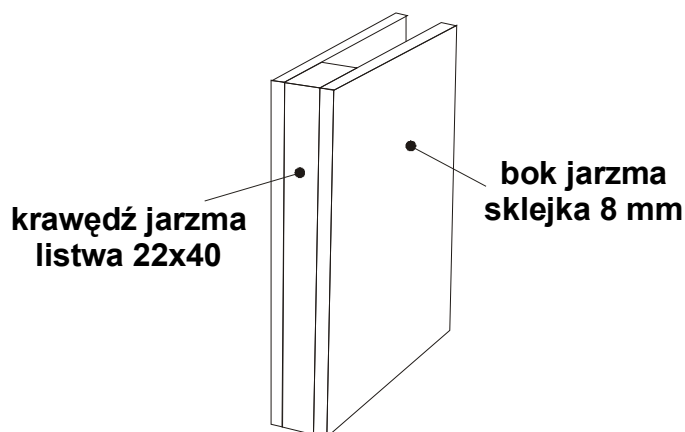


- 4.7. Płetwy miecza i steru nasączyć żywicą epoksydową. Szczególnie starannie nasączyć sztorce sklejki(krawędzie) obu płetw.
- 4.8. Płetwy oblaminiować laminatem epoksydowym o gramaturze 100-150 g/mkw.

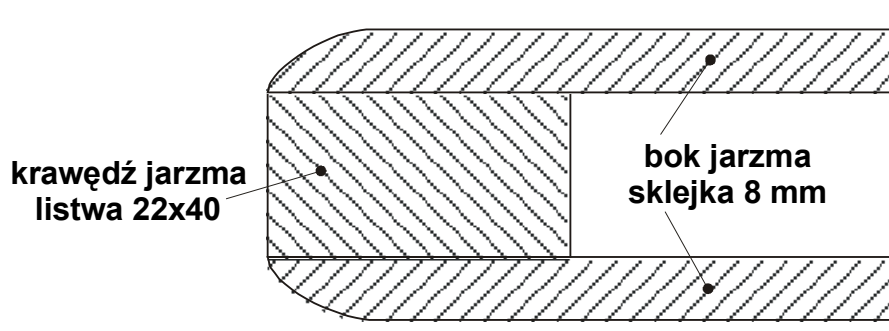
Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

5. Jarzmo steru.

- 5.1. Skrócić wkretami i skleić jarzmo steru wg rysunku 12 dokumentacji. Jarzmo składa się z dwóch boków ze sklejkki 8 mm i krawędzi z listwy 22x40 mm.



- 5.2. Zaokrąglić papierem ściernym na klocek przednią krawędź jarzma.

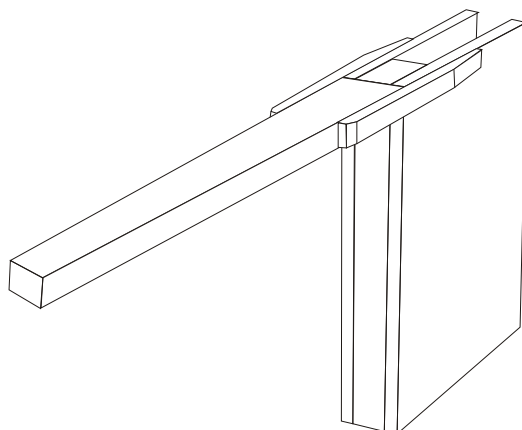


- 5.3. Rumpel wykonać zgodnie z rys. 13 dokumentacji. Po sklejeniu rumpła z nakładkami obrobić rumpel do eliptycznego profilu. Jeżeli będzie używany przedłużacz końcówka rumpła musi mieć możliwość zamocowania okucia(gniazda) przedłużacza.



Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

5.4. Skleić jarzmo z rumplem



5.5. Przeszlifować całość drobnym papierem ściernym i pomalować kilkakrotnie lakierem wodoodpornym

5.6. Wykleić pasami syntetycznej wykładziny dywanowej wnętrze jarzma tak aby ster przesuwiał się bez zbytniego luzu.

5.7. Przykręcić do jarzma 4 haczyki do mocowania sznura gumowego utrzymującego ster w jarzmie. Haczyki przykręcać parami śrubami przelotowymi. Z haczyków można zrezygnować opasując gumą jarzmo i ster dookoła między zawiasami jarzma.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

6. Drzewca.

Drzewca „Perkoza” są bardzo proste i zależnie od rodzaju żagla w ich komplet wchodzi:

- maszt, rejka, bom dla żagla typu „kleszcze kraba” –rysunek 14 dokumentacji
- maszt, rozprze, bom dla żagla od Optymista -rysunek 14a dokumentacji.

„Drzewca” można wykonać z rurek aluminiowych, bambusa, starych masztów od desek lub skleić je z listew świerkowych lub sosnowych. Godnym polecenia jest bambus zarówno na maszt jak i pozostałe.

Średnica drzewc nie jest krytyczna powinna być taka aby zachować ich odpowiednią sztywność. Nie powinny ulegać nadmiernemu gięciu

Przelotki do drzewc montować przy pomocy nitów zrywnych tzw. pop-nitów lub śrub przelotowych. W ostateczności przelotki można przymocować juzingiem. Nawinać kilkanaście zwojów i polakierować.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

7. Bezpieczeństwo pływania.

Worki wypornościowe.

Worki wypornościowe są bardzo istotnym elementem podnoszącym bezpieczeństwo żeglowania. Bez zamocowanych worków wypornościowych pływanie Perkozem jest niedozwolone.

Najlepiej użyć worki wypornościowe z klasy Optimist. Są do kupienia w żeglarskich sklepach wysyłkowych. Można też zlecić ich wykonanie w firmie produkującej nadmuchiwane reklamy i duże zabawki przeznaczone do użytkowania na dworze.

Kamizelki ratunkowe.

Do pływania Perkozem załogant musi mieć założoną kamizelkę ratunkową. Pływanie bez kamizelki jest zabronione.

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

Oblaminowanie kadłuba.

Sklejka wodoodporna jest doskonałym materiałem skutecznym do budowy jachtów. Pokrycie sklejki z zewnątrz laminatem podnosi jej wytrzymałość i wzmacnia konstrukcję. Sklejka daje sztywność i wytrzymałość konstrukcji a pokrywający ją laminat odporność na przebicie, zabezpiecza drewno sklejki przed wodą , upraszcza późniejszą konserwację oraz da naszej łódce długowieczność nie mniejszą niż jachtów laminatowych. Do oblaminowania kadłuba należy przystąpić po zakończeniu wszystkich prac montażowych

Kadłub „Perkoza” pokrywa się laminatem o gramaturze najwyższej 150 g/mkw. Dodatkowo można pokryć samo dno drugą warstwą laminatu.

Przygotowanie powierzchni.

Oglądamy dokładnie całą powierzchnie kadłuba przeznaczoną do laminowania i w wypadku stwierdzenia jakichkolwiek powierzchniowych ubytków szpachlujemy je dowolną szpachlówką za wyjątkiem szpachlówek olejnych, ftalowych (tłustych). Po szpachlowaniu całego kadłuba i wyschnięciu szpachlówki, powierzchnie sklejki która mamy pokryć warstwą laminatu należy dokładnie przeszlifować papierem 30-40 i odkurzyć. Odtłuszczenie powierzchni acetonem lub denaturatem (bezbarwnym) zastawiamy do wykonania na 30 minut przed laminowaniem.

Materialy.

Przy kalkulowaniu ilości tkaniny szklanej i żywicy pomocne będą powierzchnie poszczególnych części kadłuba Perkoza. Są one następujące:

Część kadłuba	Powierzchnia [mkw]	minimalna gramatura [g/mkw]
powierzchnia całkowita kadłuba	4,1	
powierzchnia dna	1,2	100 (200)
powierzchnia burt	1,9	100
powierzchnia pawęży	1	100

Zużycie żywicy epoksydowej przy jednowarstwowym laminacie 100 g/mkw to około 0,5-0,7 kg na mkw powierzchni laminowanej.

Żywice epoksydowe z Zakładów Chemicznych „Organika-Sarzyna” przeznaczone do laminowania.

- Epidian 51 + utwardzacz ET (lub Z1) w proporcji wagowej 100:15 (100:10)
- Epidian 52 + utwardzacz ET (lub Z1) w proporcji wagowej 100:20 (100:13)
- Epidian 6 + utwardzacz ET (lub Z1) w proporcji wagowej 100: 20 (100:13)
- Epidian 5 + utwardzacz ET (lub Z1) w proporcji wagowej 100: 18 (100:12)

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

Uwaga: Dla laminatów ze zbrojeniem szklanym z mat sklejanych lepiszczem należy stosować żywicę Epidian 53 zawierająca styren rozpuszczający lepiszcze.

- Epidian 53 + utwardzacz ET (lub Z1) w proporcji wagowej 100: 15 (100:10)

Producent: <http://www.zch.sarzyn.pl/>

Doskonale żywice epoksydowe i tkaniny robią czeskie firmy:

Firma **Havel-Composites** .

- Żywica LH 145 + utwardzacz H10 w proporcji wagowej 100:45-50 daje laminat transparentny o dużej przezroczystości i odporności na UV.
- Żywica LH 145 + utwardzacz 135-38 MGS w proporcji wagowej 100:35
- Żywica LH 130 + utwardzacz 135-38 MGS w proporcji wagowej 100:35
- Żywica L135 MGS + utwardzacz 135-138MGS w proporcji wagowej 100:35
- Posiada bogatą ofertę tkanin szklanych.

Producent i sklep wysyłkowy: <http://www.havel-composites.com/> .

Firma **GRM Systems** .

- Żywica LG 385 + utwardzacz HG 385-387 w proporcji wagowej 100:40
- Żywica LG 700 + utwardzacz HG 737 w proporcji wagowej 100:30 - 2,5 godzinna zdolność do pracy
- Żywica LG 730 + utwardzacz HG 737 w proporcji wagowej 100:30 - 2,5 godzinna zdolność do pracy.
- Posiada bogatą ofertę tkanin szklanych.

Producent: <http://www.grm-systems.cz/contact.php?lang=PLK> .

Tkaniny i maty szklane – produkcji Krośnieńskie Huty Szkła.

- Tkaniny szklane z Krosna produkowane są w rolkach o szerokości 125 cm i długości zależnej od gramatury. Nadają się do żywic epoksydowych i poliestrowych.
- Maty z lepiszczem można stosować wyłącznie z żywicami zawierającymi styren – większość poliestrowych i niektóre epoksydowe np. Epidian 53.

Producent tkanin i mat szklanych. <http://www.krosglass.com.pl/wpolska/gpl.htm>

Narzędzia.

- Waga.
- Miski polietylenowe lub naczynia szklane.
- Wałki malarskie (nierozpuszczalne w żywicy).
- Pędzle z krótkim sztywnym włosem. (przycięte)
- Metalowe żłobkowane wałki.
- Gumowe zgarniaki (robimy sami lub może to być mała wycieraczka samochodowa)
- Nóż do ciecienia laminatu (ostrzy, np. do tapet)

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

- Nożyczki
- Strzykawki jednorazowe z grubą igłą.
- Metalowy liniał.

Laminowanie

1. Cały kadłub szpachlujemy, szlifujemy i odkurzamy.
2. Na powierzchniach przeznaczonych do laminowania układamy na próbę tkaninę w celu zrobienia "wykroju". "Wykrój" nawijamy luźno na rurę zwiniętą z tektury (papieru). Pozwoli to później na łatwiejsze ułożenie tkaniny.
3. Powierzchnie przeznaczone do laminowania odtłuszczamy czystą tkaniną bawełnianą nasączoną acetonem lub bezbarwnym denaturatem. Odtłuszczenie powierzchni wykonujemy na ok. 30 min przed rozpoczęciem laminowania. Powierzchni po odtłuszczeniu nie wolno dotykać.
4. Rozrabiamy żywicę z utwardzaczem w takiej ilości aby pokryć 2-3 razy powierzchnie przeznaczona do laminowania. Rozrobioną żywicę наносimy wałkiem grubą warstwą na całą powierzchnię sklejk (pod dany wykrój tkaniny). Żywica jest wchłaniana przez sklejki niejednakowo we wszystkich miejscach. W miejscach w których tworzą się "suche plamy" наносimy na nie dodatkowo żywicę. Po częściowym zżelowaniu na całość наносimy jeszcze jedną warstwę żywicy.
5. Po zżelowaniu podkładu do stopnia "sucho lepkości" nakładamy tkaninę rozwijając ją z wałka. Tkaninę układamy na całej "długości" lub tylko rozwijamy z wałka ok. 50 cm. Układanie tkaniny robimy bez zbytniego naciągania, dbając aby nie tworzyły się zmarszczki. Ułożony fragment tkaniny przesycamy od góry żywicą.
6. Po przesyceniu żywicą pasa szerokości ok. 50 cm rozwijamy z wałka następny odcinek tkaniny i przesycamy go jak w pkt. 5. W wypadku ułożeniu tkaniny na całej długości наносimy żywicę wałkiem na kolejny odcinek. Nie jest zalecane наносzenie żywicy na całą długość tkaniny jednocześnie.
7. Polaminowany pas kontrolujemy na brak żywicy lub jej nadmiar i obecność pęcherzy powietrza pod laminatem. Pęcherze usuwamy przy pomocy metalowych wałków lub przez tepowanie, jeśli to nie skutkuje robimy to strzykawką z igłą usuwając powietrze i wstrzykując żywicę lub nacinając pęcherz w najwyższym jego miejscu na b. krótkim odcinku.
8. Czynności z pkt. 6 i 7 powtarzamy aż do przesycenia żywicą całej długości pasa tkaniny.
9. Na całej długości laminowanego pasa poszycia наносimy wałkiem żywicę w ilości takiej aby pokryć całkowicie fakturę tkaniny. Należy położyć 3-4 warstwy. Kolejne warstwy nakładamy nie czekając do całkowitego zżelowania żywicy. "Mokre" na "mokre".
10. Przenosimy się na drugą burtę i powtarzamy czynności z pkt. 2-9.

Uwagi.

1. Żelowanie żywicy epoksydowej jest reakcją egzotermiczną, tzn. taką w której wydzielają się duże ilości ciepła. Dlatego żywicę rozrabiamy z utwardzaczem w takich ilościach aby wyrobić ją w krótkim czasie. Pozostawienie żywicy w naczyniu

Instrukcja montażu jachtu żaglowego „Perkoz”

kończy się bardzo gwałtownym wzrostem temperatury i natychmiastowym „stanięciem” żywicy. **Naczynia szklane przeważnie pękają. W jednej porcji nie przekraczać 200-250g żywicy.**

2. Wygodnie jest pracować trzema „ekipami”. Dwie układają laminat po obu burtach a trzecia przygotowuje i dostarcza żywicę dla ekip laminujących
3. Przed stwardnieniem laminatu należy go ostrożnie przyciąć do „wymiaru” odcinając niewykorzystaną matę. Na krawędziach zostawiamy 10mm zakładkę. Robimy to ostrym nożem (np. do tapet) bez dużego nacisku aby nóż nie zagłębiał się w sklejkę.
4. Podczas laminowania na dworze, powinna być sucha, wyższa pogoda z temperaturą min. 16 st. C. Wszystkie naczynia i narzędzia powinny być idealnie suche. Wilgoć ma bardzo destrukcyjny wpływ na jakość laminatu.
5. Niektóre utwardzacze do żywic epoksydowych zostawiają po zżelowaniu na powierzchni laminatu „tłustą, śliską” warstwę którą przed nałożeniem kolejnej warstwy laminatu, żywicy lub malowaniem należy usunąć przez zmatowienie i odtłuszczenie powierzchni.

Wykończenie powierzchni.

Należy pamiętać że większość żywic epoksydowych nie jest odporna na promieniowanie UV. Po skończeniu laminowania i całkowitym „stanięciu” laminatu cały kadłub nad powierzchnią wody musi być pokryty powłoką zabezpieczającą przed UV. Najczęściej do tego celu stosuje się lakiery lub farby (emalie) poliuretanowe, poliwinylowe lub akrylowe.

Przy malowaniu należy przestrzegać zaleceń producenta lakieru co do przygotowania powierzchni i sposobu nakładania powłoki malarskiej.