



# Rosyjski atomowy okręt podwodny



W połowie lat 70-tych XX wieku w ZSRR rozpoczęto prace nad nową generacją okrętów podwodnych z napędem atomowym, przeznaczonych do atakowania celów nawodnych, podwodnych i lądowych. Jako wzór wykorzystano projekt 945 (SIERRA wg. NATO). Głównym wymaganiem technicznym było maksymalne wyciszenie nowych jednostek. Dopuszczalny poziom emisji szumów określono na 20% hałasu emitowanego przez okręty wzorcowego typu 945. Nowe jednostki miały być zbudowane ze stali o podwyższonej wytrzymałości. Jednostki projektu 945 wykonano z tytanu, który przysparzał wielu problemów technologicznych i był ekstremalnie drogim materiałem. W lipcu 1976 r. zapadła oficjalna decyzja o budowie nowych okrętów podwodnych.

Okręty zaprojektowano w biurze konstrukcyjnym Malachit pod kierownictwem głównego projektanta G.N. Czernyszewa. Wykonano je jako konstrukcję z kadłubem sztywnym wewnętrznym i lekkim zewnętrznym. Charakterystyczna była duża odległość pomiędzy nimi, co zwiększało bezpieczeństwo kadłuba wewnętrznego przy ewentualnym uszkodzeniu kadłuba zewnętrznego (lekkiego). Kadłub wykonano ze stali małowymagetycznej o podwyższonej wytrzymałości i podzielono na 8 przedziałów wodoszczelnych. Wyciszenie okrętów zapewniono stosując kilka rozwiązań technicznych. Pierwszym z nich było wykorzystanie dwuetapowego izolowania fundamentów mechanizmów i urządzeń. Zastosowano budowę modułową. Wykonywano poszczególne segmenty/bloki pomieszczeń z zainstalowanymi urządzeniami, posadowionymi na wylumiających fundamentach zamocowanych do danego segmentu. Odpowiednio przygotowany blok montowano wewnątrz kadłuba, gdzie również umieszczano go na pneumatycznych fundamentach wylumiających drgania. W ten sposób uzyskano dwuetapową izolację drgań. Kolejną korzyścią było przygotowanie danego bloku przez producentów urządzeń i mechanizmów. W stoczni taki przygotowany „klocek” montowano i „podpinano” do instalacji okrętowych. W trakcie budowy kolejnych jednostek wystąpiła konieczność modyfikacji konstrukcji. Pojawił się nowy model sonaru, cichszy układ napędowy i zwiększono liczbę wyrzutni torpedowych.

Dwukadłubowa konstrukcja okrętów znacznie (prawie trzykrotnie) zwiększyła ich zapas wyporności w porównaniu do jednostek jednokadłubowych o identycznych rozmiarach. Zbiorniki balastowe i inne urządzenia umieszczono w przestrzeni pomiędzy kadłubem wewnętrznym i zewnętrznym. Przestrzeń pomiędzy kadłubami jest „mokra”. W konstrukcji łączącej oba kadłuby wykonano odpowiednie otwory przelewowe, które pozwalały na przemieszczanie się wody. Otwory te wyposażono w pokrywy, których zamknięcie ograniczało przepływ lub wstrzymywało ruch wody. Charakterystycznym elementem architektury okrętów jest opływnik anteny sonaru holowanego umieszczony na szczycie pionowego steru kierunku, którego wysokość jest porównywalna z wysokością kiosku. Okręty otrzymały zintegrowany system sterowania i nadzoru pracy całości urządzeń okrętowych. Konsole operatorskie skupiono w centrali bojowej. Dzięki zastosowaniu bardzo szerokiej automatyzacji była możliwa redukcja liczby załogi (73 ludzi na okręcie rosyjskim, w porównaniu do 113 ludzi na amerykańskim typu „Los Angeles”). W kiosku zastosowano kapsułę ratowniczą, która teoretycznie pozwalała na ewakuację całej załogi z okrętu. Przy skupieniu większości stanowisk bojowych w jej pobliżu było to rozwiązanie celowe i sugerujące powodzenie ewakuacji zagrożonych ludzi.

Okręty budowano w dwóch stoczniach: w Komsomolsku nad Amurem i w Sewierodwińsku. Budowę pierwszego okrętu rozpoczęto w Komsomolsku w 1980 roku. Z numerem *K-284* i pod nazwą „Akula” okręt ten wszedł do służby 30 grudnia 1984 r. Kolejne budowane okręty były sukcesywnie modernizowane (jednostki proje-

# proj. 971 Szczuka (AKULA wg. NATO)



jektu 971U i 971A). Dwie jednostki miały dłuższy kadłub o 3,7 m. Było to spowodowane zamontowaniem nowych, cichszych systemów napędowych.

Ocenia się, że jednostki projektu 971 były najcichszymi rosyjskimi okrętami podwodnymi o napędzie atomowym, zbudowanymi w XX wieku. Pomiar na pierwszej jednostce dały wynik na poziomie 12 - 15 dB. Był to wynik 4 - 4,5 krotnie mniejszy niż na jednostkach poprzedniej generacji projektu 671 RTM (VICTOR III wg. NATO). Bezszumność jednostek pr. 971 była zaskoczeniem dla Zachodu, ponieważ dotychczasowe konstrukcje atomowych rosyjskich okrętów podwodnych w tej dziedzinie miały gorsze parametry od okrętów zachodnich. Tak znaczny postęp Rosjanie osiągnęli przez zastosowanie szeregu nowych rozwiązań technicznych eliminujących szumy. Począwszy od wspomnianych specjalnych fundamentów silników i urządzeń okrętowych, poprzez okładziny dźwiękochłonne zastosowane na powierzchni zewnętrznej kadłuba oraz na powierzchniach wewnętrznych, po nowe generacje aktywnych urządzeń wyluminiających i neutralizujących szumy własne jednostki. Ogółem poziom szumów generowanych przez te okręty był porównywalny do amerykańskich okrętów podwodnych typu "Los Angeles" w zakresie małych prędkości. Przy prędkościach średnich i wyższych przewaga bezszumności należała jednak do jednostek amerykańskich. Początkowe wyposażenie hydroakustyczne według opinii rosyjskich specjalistów było niedostateczne i na znacznie niższym poziomie technicznym niż wyposażenie zachodnie. Dopiero w trakcie programu budowy rozciągniętego w czasie na prawie 20 lat, stosowano na kolejnych okrętach nowe systemy i rozwiązania techniczne poprawiające ich parametry eksploatacyjne. W rezultacie w 1994 roku US Navy stwierdziła, że nowa generacja rosyjskich okrętów projektu 971U i 971A jest bardzo trudna do wykrycia w przedziale prędkości do 7 węzłów.

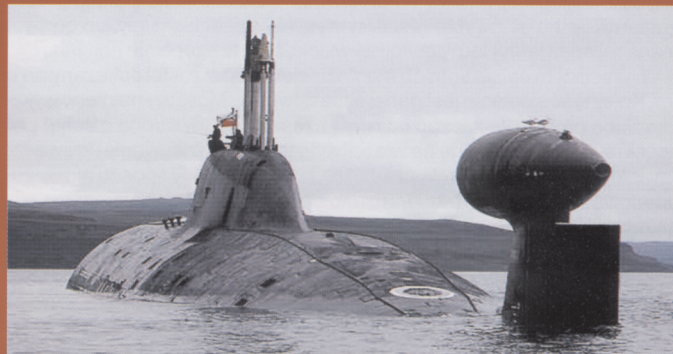
Okręty mogły się posługiwać różnymi rodzajami uzbrojenia. W tym celu wyposażono je w 8 wyrzutni torpedowych. Po cztery kalibru 650 mm i 533 mm. Wersje zmodernizowane okrętów wyposażono w 10 wyrzutni, z sześcioma kalibru 533 mm i czterema 650 mm. Wyrzutnie większego kalibru wyposażono we wkładki, które umożliwiały wystrzeliwanie z nich również uzbrojenia mniejszych kalibrów. Z wyrzutni torpedowych mogły być stawiane miny. Okręty mogły zabierać do 12 rakiet manewrujących "Granat" odpalanych z wyrzutni kalibru 533 mm. Do tego zestawu dochodziły ракеты przeciwokrętowe "Wieter", "Wodopad" i osławione już raketotorpedy "Szkwał". Do zwalczania celów powietrznych okręty wyposażono w naramienne wyrzutnie rakiet "Striela" SA-N-5/8 z zapasem 18 rakiet. W sumie okręt mógł zabrać do 40 sztuk różnego rodzaju uzbrojenia wystrzeliwanego z wyrzutni torpedowych.

Pierwotnie przypuszczano, że okręty są wyposażone w dwa reaktory. Jednak okazało się, że mają tylko jeden reaktor ciśnieniowy VM-5 z rdzeniem OK-650 o mocy 190 MW oraz turbinę parową OK-7 o mocy 35 MW. Dwa pomocnicze silniki wysokoprężne zapewniały moc 750 KM. Okręty napędzała jedna wolnoobrotowa, siedmiopłatowa śruba o obniżonej kawitacji. Szybkość podwodna była oceniana na 33 węzły, nawodna na 20 węzłów. Rezerwowy system napędowy zwany silnikami cichego ruchu zapewniał niewielką prędkość 3 - 4 węzłów. Używano ich również do manewrowania na ograniczonych akwenach i w porcie. Zanurzenie operacyjne oceniano na 600 m. Załoga składała się z 73 marynarzy. Zapasy pozwalały na autonomiczność do 100 dni.

Okręty wchodziły do służby w dużych odstępach czasu spowodowanych problemami technicznymi i finansowymi. W sumie powstało 16 jednostek w 3 odmianach.

Jacek Krzewiński

fol. Internet

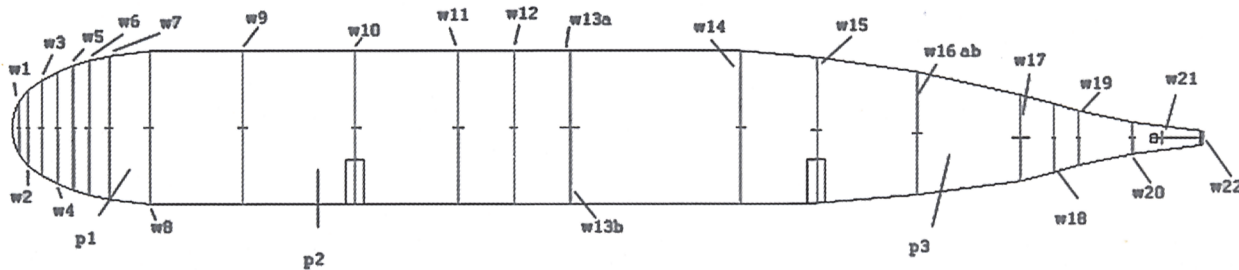


Długość maksymalna 110,3 m, szerokość 13,6 m, zanurzenie średnie 9,7 m. Wyporność pełną źródła rosyjskie podają na 12770 m<sup>3</sup>.

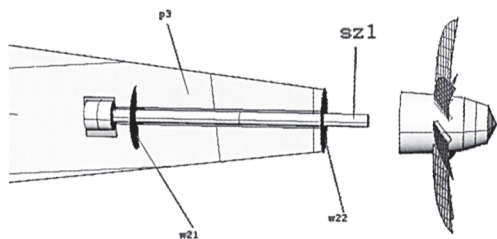
Zbudowane okręty	stęпка	wodowanie	w służbie
<u>Komsomolsk nad Amurem</u>			
K-284 <i>Akula</i>	1980	06.10.1982	30.10.1984
K-263 <i>Delfin</i>	1981	15.07.1984	12.1985
K-322 <i>Kaszalot</i>	1982	1985	1986
K-391 <i>Bratsk ex-Kit</i> od 1997	1982	1985	1987
K-331 <i>Magadan ex-Narwal</i>	1983	1986	1989
K-419 <i>Kuzbas ex-Morż</i> do 1998	1984	1989	1992
K-295 <i>Samara ex-Dragon</i> do 1999	1985	15.07.1994	1996
K-152 <i>Nerpa</i> od 1998 K-56	1986	1998	2002
<u>Sewerodwinsk</u>			
K-480 <i>Bars</i>	1986	1988	12.1989
K-317 <i>Pantera</i>	11.1986	05.1990	30.12.1990
K-461 <i>Wółk</i>	1986	11.06.1991	27.12.1992
K-328 <i>Leopard</i>	10.1988	06.10.1992	15.01.1993
K-154 <i>Tigr</i>	1989	10.07.1993	05.12.1994
K-157 <i>Wepr</i>	1991	10.12.1994	08.01.1996
K-335 <i>Gepard</i>	1992	18.08.1999	29.07.2001
K-337 <i>Kuguar</i>	1993	2004	2005

Model rosyjskiego atomowego okrętu podwodnego projektu 971 *Szczuka* (kod NATO *Akula*) jest stosunkowo prosty w budowie i nie powinien sprawić żadnego problemu nawet przeciętnemu modelarzowi. Do jego wykonania potrzebne będą następujące materiały: nożyki modelarskie do cięcia papieru, nożyczki, linijka, klej, tektura 1 mm i 0,5 mm. Poszczególne elementy należy wycinać nożykiem modelarskim po linii. Szczegóły poszycia (łuki, włazy, otwory zbiorników balastowych) możemy wytłoczyć czubkiem igły lub obrysować twardym ołówkiem, ewentualnie wypisanym wkładem długopisu żelowego. Można również je wyciąć i powtórnie wkleić, albo też zupełnie pominąć.

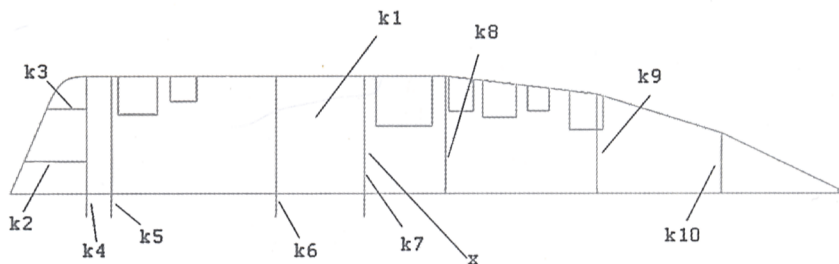
W niniejszym opisie sposób montażu elementów został pokazany na kolejnych stronach. Wydrukowane arkusze z wręgami należy nakleić na tekturę 1 mm. Kolejność sklepania jest generalnie dowolna. Możemy najpierw wykonać usterzenie oraz śrubę napędową, a później kiosk i kadłub. Oklejanie szkieletu kadłuba proponuję zacząć od rufy (części nr 19) w stronę dziobu, pamiętając najpierw o umieszczeniu w rufowej części kadłuba wału śruby. Należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe fazywanie (szlifowanie) krawędzi wręg kadłuba, zwłaszcza w jego części dziobowej. Pominięcie tego uniemożliwi prawidłowy montaż poszycia dziobu! Nie został opisany sposób montażu boi ratunkowej (części b1 - b3), i wykonania podstawki. Śrubę napędową należy pomalować odpowiednim kolorem (mosiądz), tak samo jak elementy urządzeń obserwacyjnych. Sklejki do klejenia łączenia płyt poszycia należy wykonać odrysowując krawędź danego elementu na arkuszu czarnego cienkiego (max. 80g/m<sup>2</sup>) papieru lub i wycinając ząbki w tak powstałym pasku papieru. Model został wydrukowany na dość cienkim kartonie w celu ułatwienia zwijania wielu elementów. Można wszystkie elementy poszycia kadłuba [0 - 19] podkleić dodatkowo papierem ale decyzję tę pozostawiamy modelarzom.



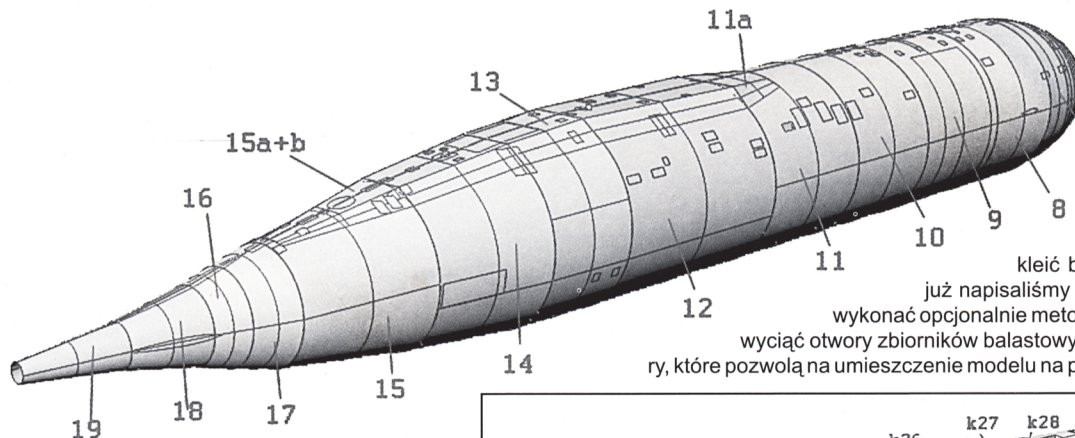
**SZKIELET KADŁUBA [części p1 - p3, w1 - w22, p4L, p4P].** Wręgi należy rozmieścić na podłużnicy p1 - p3 pamiętając o tym, że krawędzie wręg w1 - w8 należy zeszlifować tak, aby zapewnić późniejsze właściwe ułożenie poszycia. Jest to kluczowy etap budowy modelu. Wręgi w13a i w13b sklejamy razem, tak samo jak wręgi w16a i w16b. Szkielet wzmocnimy wklejając pomiędzy odpowiednie wręgi porocinane części p4L i p4P (nie pokazane na rysunku). **UWAGA!** Jak już wspomnieliśmy, najtrudniejszym etapem będzie właściwe uformowanie wręg dziobowych. Dlatego też ten fragment modelu można wykonać dwójako. Poza opisywaną już metodą "klasyczną" (wręgi w1 - w8 umieszczone w podłużnicy p1 i usztywnione elementami p4L i p4P), można dziób modelu wykonać metodą "na dwie wręgi", znaną z opracowań modeli kartonowych samolotów. Wtedy to nie używamy podłużnicy p1, a poszczególne elementy poszycia 1 - 7 formujemy osobno za pomocą dwóch, sąsiadujących ze sobą wręg (wręgi w1 - 18 zostały w tym celu zdublowane). Wybór metody pozostawiamy modelarzowi.



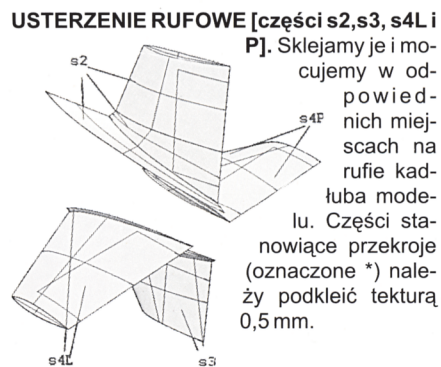
**RUCHOMY WAŁ ŚRUBY.** Według szablonu sz1 należy wykonać wał śruby najlepiej z drutu o śr. 2 mm, na którego końcu należy nawinąć pasek papieru o szer. 3 mm, po wcześniejszym umieszczeniu wału w szkielecie.



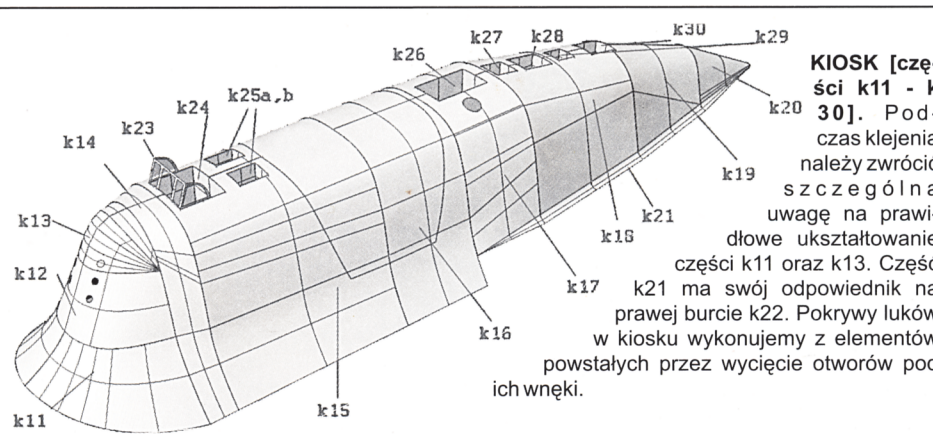
**SZKIELET KIOSKU [części k1 - k10, x].** Szkielet złożyć zgodnie z rysunkiem montażowym. Krawędzie elementów k2 i k3 oraz końcówkę k1 należy zeszlifować tak, aby zapewnić właściwe spasowanie poszycia kiosku.



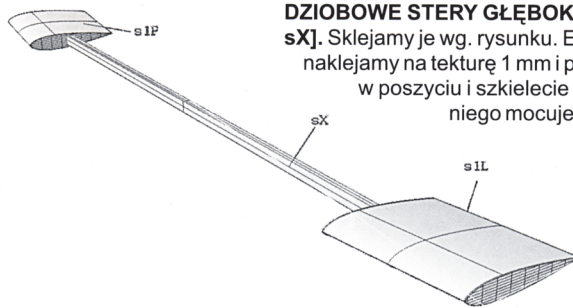
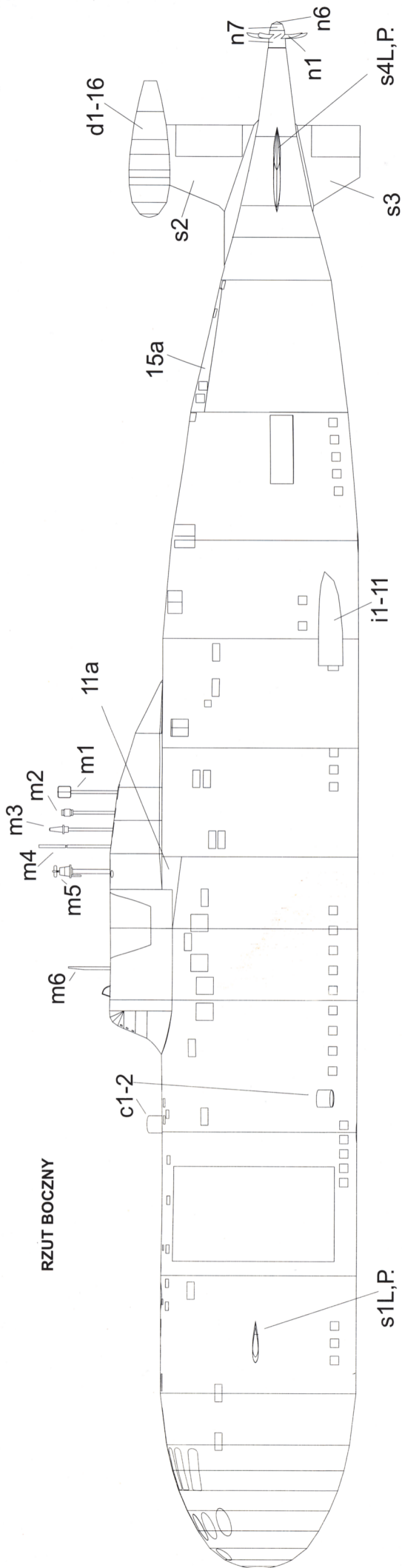
**POSZYCIE KADŁUBA [części 0 - 19].** Po sklejeniu szkieletu kadłuba należy go okleić segmentami poszycia zaczynając od rufy, zwracając szczególną uwagę na prawidłowe uformowanie i przyklejenie części 11 oraz 15a + 15b. Sklejki wykonujemy samodzielnie (na cienkim papierze lub kalce technicznej). Można też kleić bez nich, bezpośrednio na wręgi. Jak już napisaliśmy część dziobową (części 1 - 7) można wykonać opcjonalnie metodą "na dwie wręgi". Dodatkowo można wyciąć otwory zbiorników balastowych. W dnie kadłuba znajdują się otwory, które pozwolą na umieszczenie modelu na podstawce.



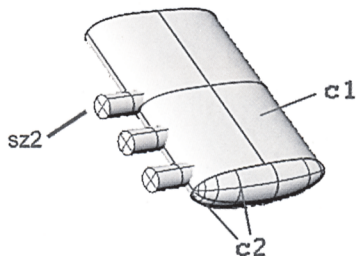
**USTERZENIE RUFOWE [części s2, s3, s4L i P].** Sklejamy je i mocujemy w odpowiednich miejscach na rufie kadłuba modelu. Części stanowiące przekroje (oznaczone \*) należy podkleić tekturą 0,5 mm.



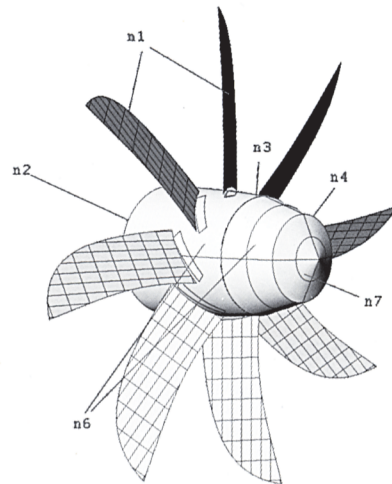
**KIOSK [części k11 - k30].** Podczas klejenia należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe ukształtowanie części k11 oraz k13. Część k21 ma swój odpowiednik na prawej burcie k22. Pokrywy luków w kiosku wykonujemy z elementów powstałych przez wycięcie otworów pod ich wnęki.



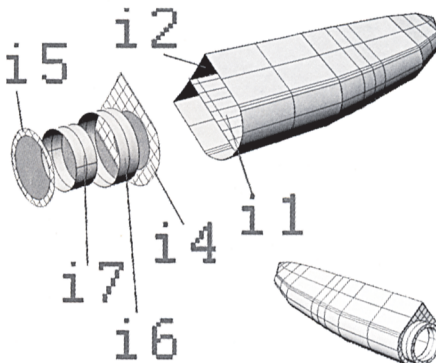
**DZIOBOWE STERY GŁĘBOKOŚCI** [części s1L, s1P, sX]. Sklejamy je wg. rysunku. Element sX oznaczony \*\* naklejamy na tekturę 1 mm i przekładamy przez otwór w poszyciu i szkielecie kadłuba, a następnie do niego mocujemy płyty sterów.



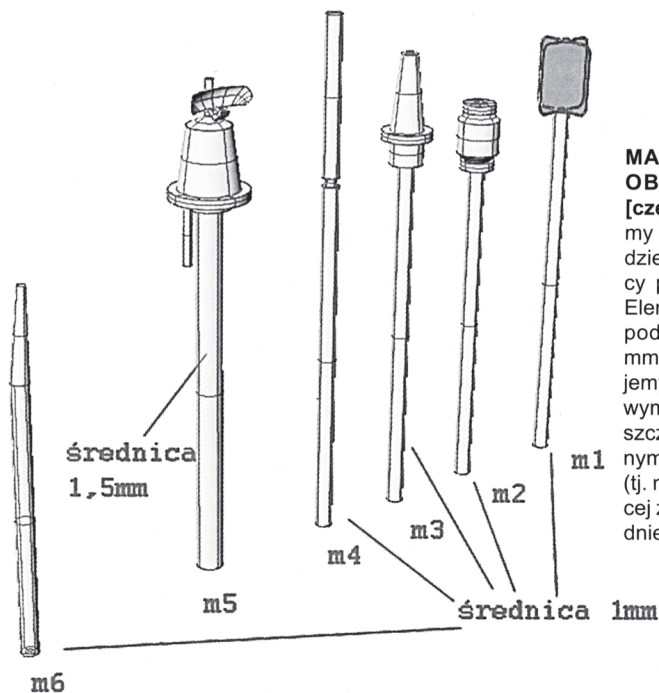
**CZUJNIKI** [części c1, c2, sz2]. Sklejamy je (3 sztuki) wg. rysunku. Anteny wykonujemy z drucika o śr. 1 mm wg. szablonu sz2.



**WLOTY WODY CHŁODZĄCEJ REAKTOR** [części i1 - i11]. Części i1 i i2 podklejamy tekturą 0,5 mm. Część i7 jest częścią wewnętrzną wlotu, a i6 zewnętrzną. Poszycie wlotu to części i8 - i11, sklejamy je ze sobą i naklejamy na szkielec i1 + i2. Wnętrze wlotu malujemy na czarno.



**ŚRUBA NAPĘDOWA** [części n1 - n7]. Płyty śruby n1 wycinamy z podwójnie sklejonego papieru. Części n6 i n7 związujemy i sklejamy, uzupełniając wewnątrz częściami n2, n3 i n4 podklejonymi tekturą 0,5 mm. Dla ułatwienia, części śruby wydrukowano zarówno na kartonie, jak i na cieńszym papierze. Całość po sklejeniu malujemy farbą w kolorze mosiądzu.



**MASZTY URZĄDZEŃ OBSERWACYJNYCH** [części m1 - m6]. Możemy wykonać je samodzielnie z drutu o średnicy podanej na rysunku. Elementy oznaczone \*\* podklejamy tekturą 1 mm. Same maszty malujemy w kolorze stalowym, a urządzenia na ich szczycie w kolorze czarnym i pomarańczowym (tj. na fotografii ukazującej zbliżenie kiosku z podniesionymi masztami).

Dzięki strk

całą śrubę pomalować w kolorze mosiądzu



n1



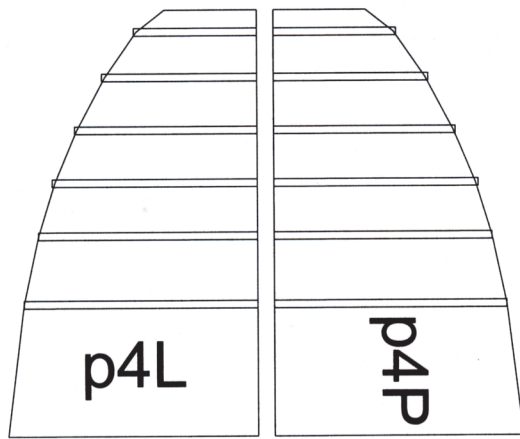
n2\* n3\* n4\*

n3



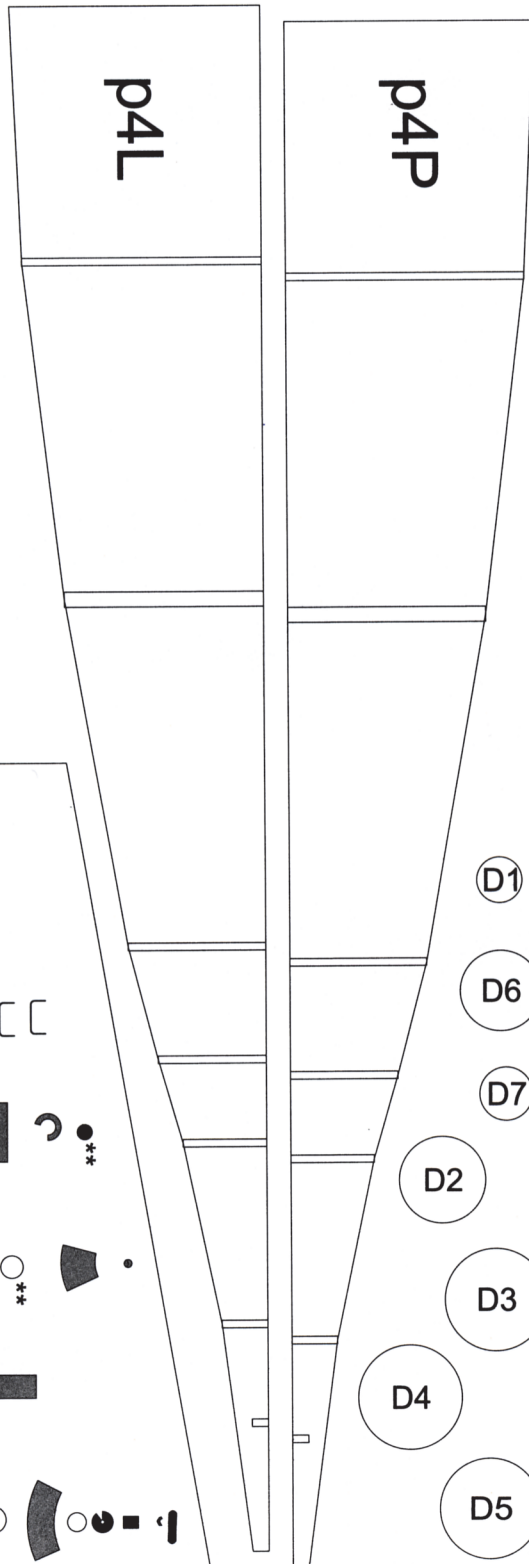
n6

n7



p4L

p4P



p4L

p4P

D1

D6

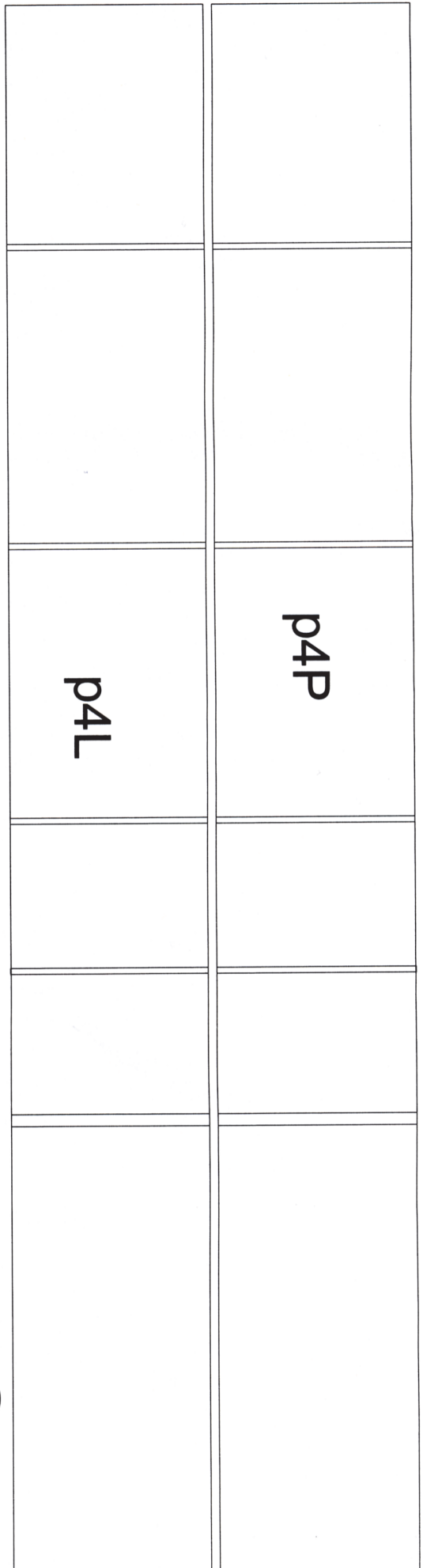
D7

D2

D3

D4

D5



p4L

p4P

szablony

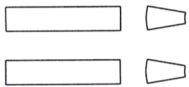
sz1



sz2

x9

m6



m1



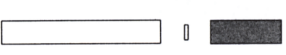
m2



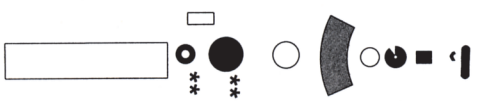
m3

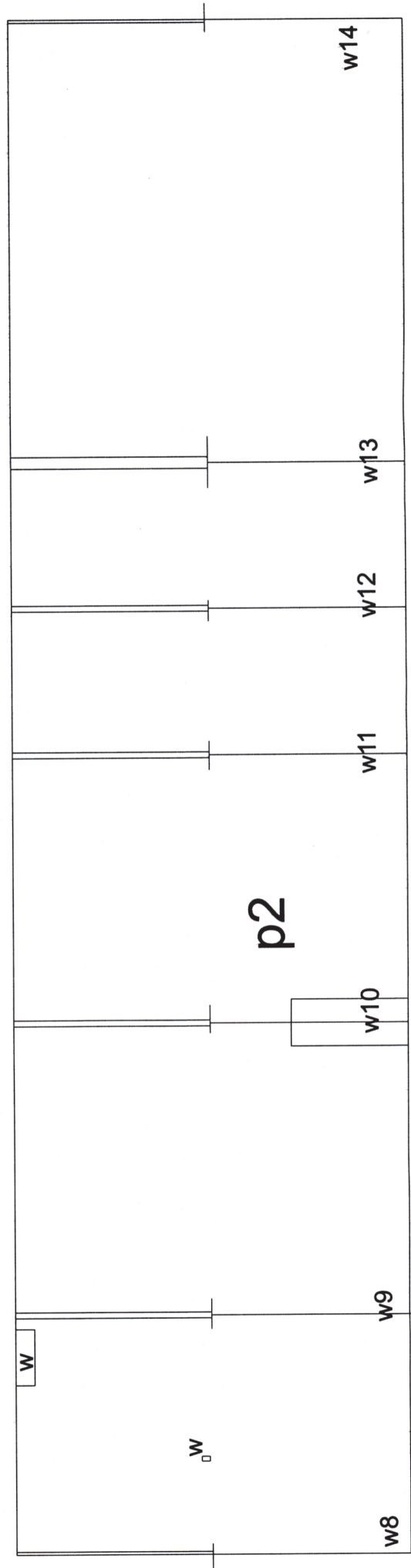
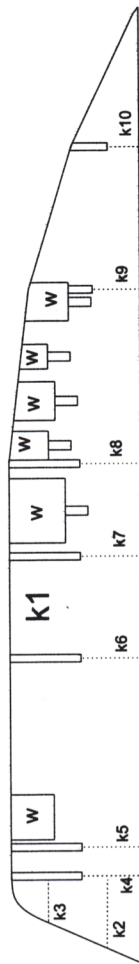
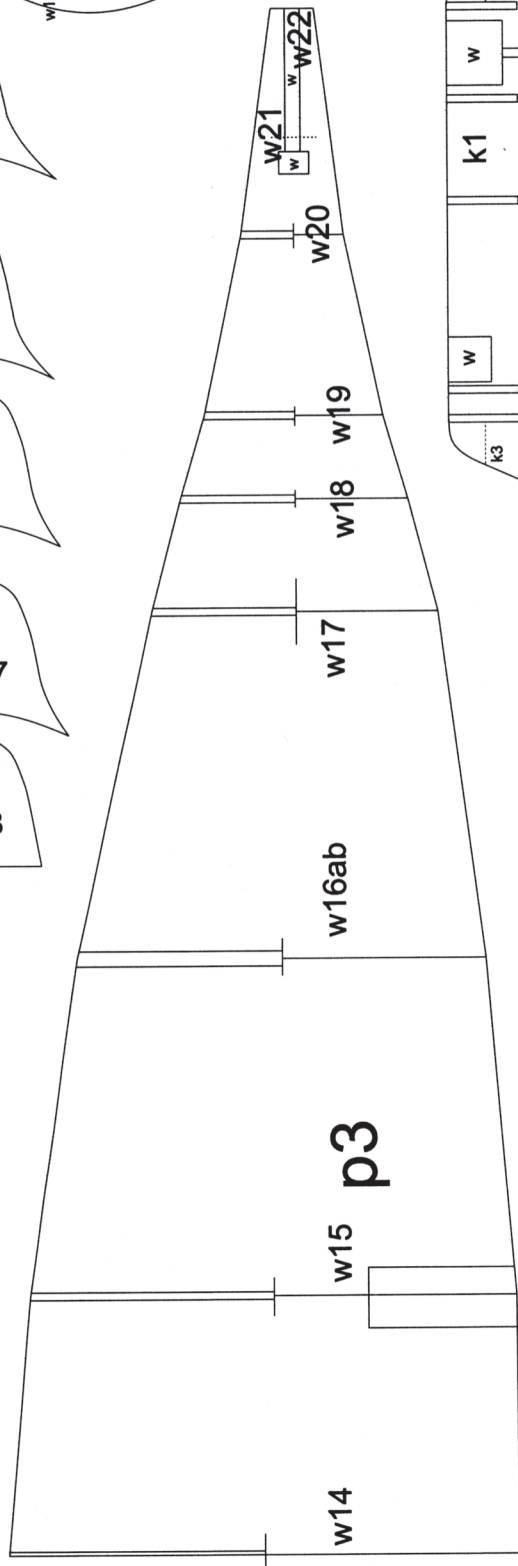
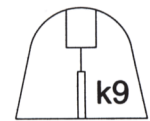
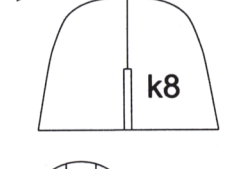
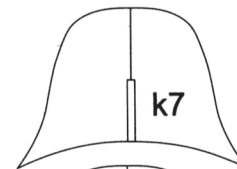
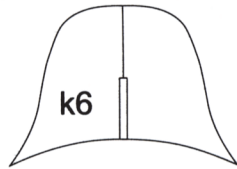
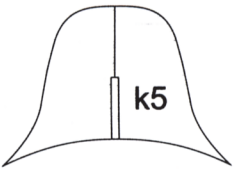
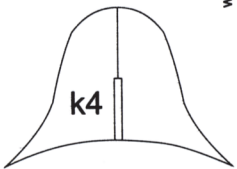
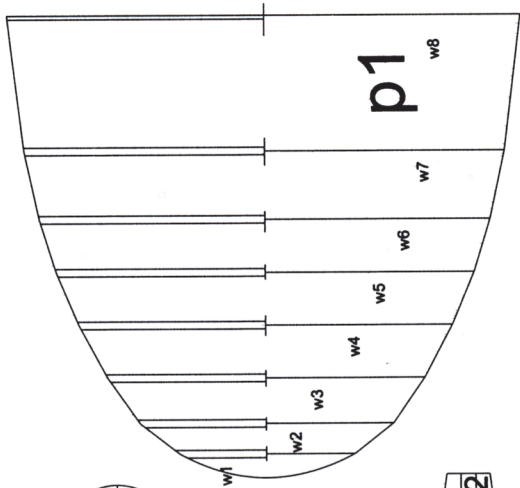


m4



m5



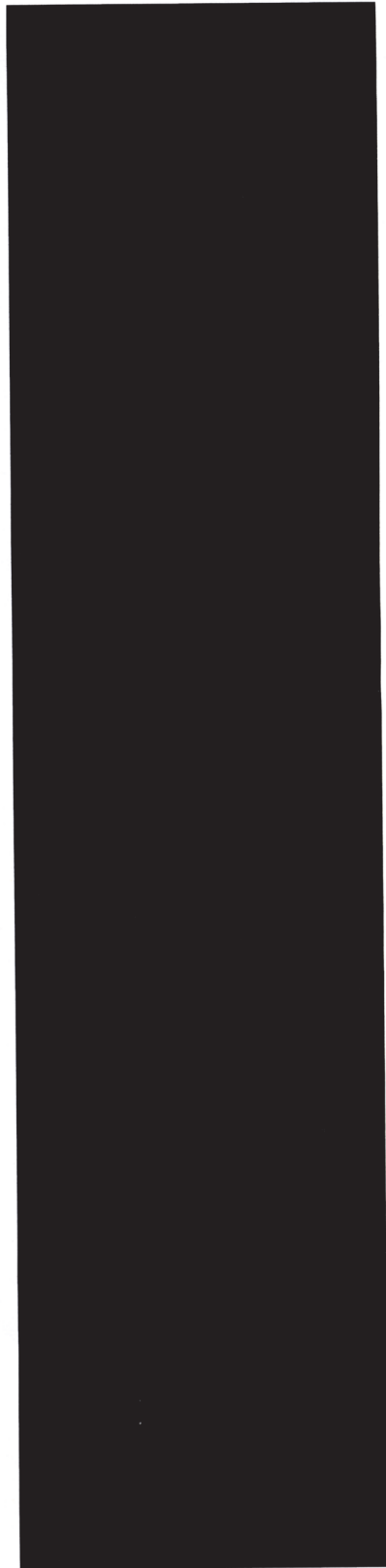




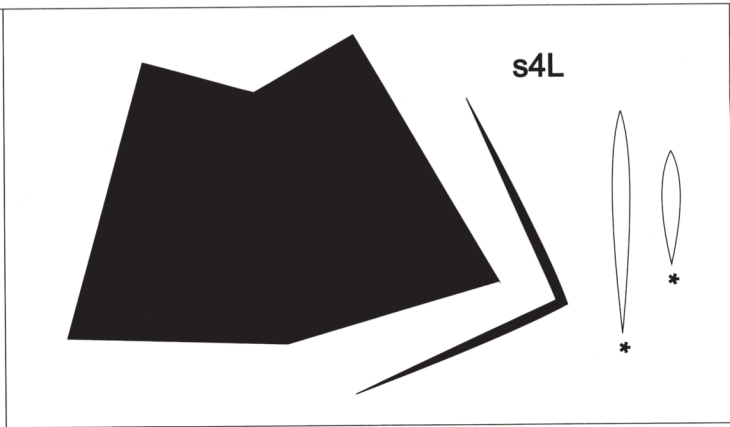
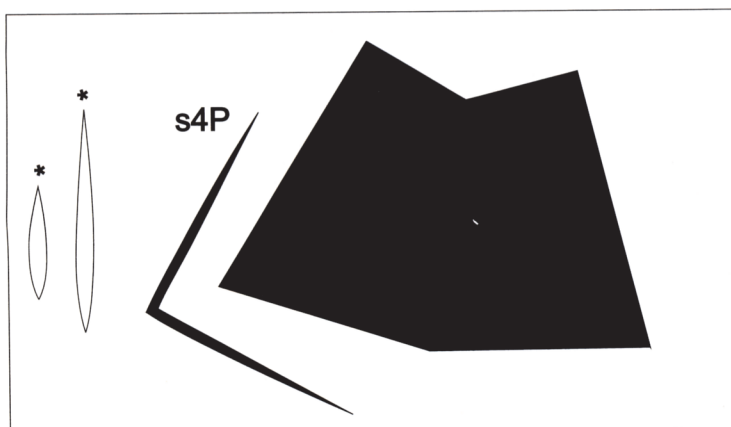
12



11



9





8



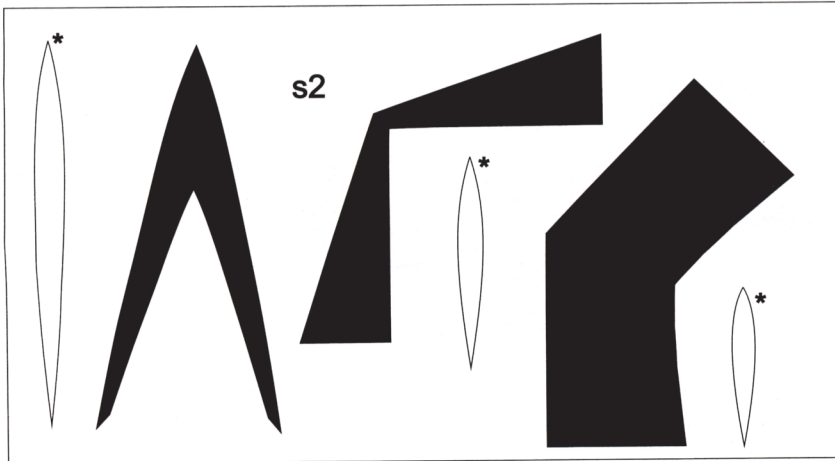
10



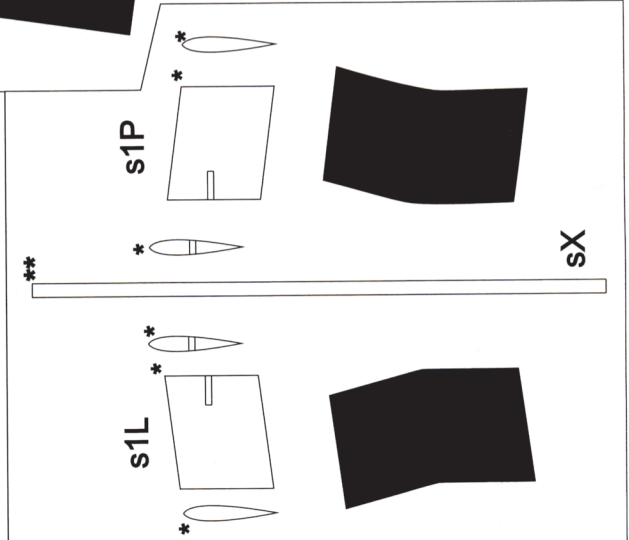
13



14



s2

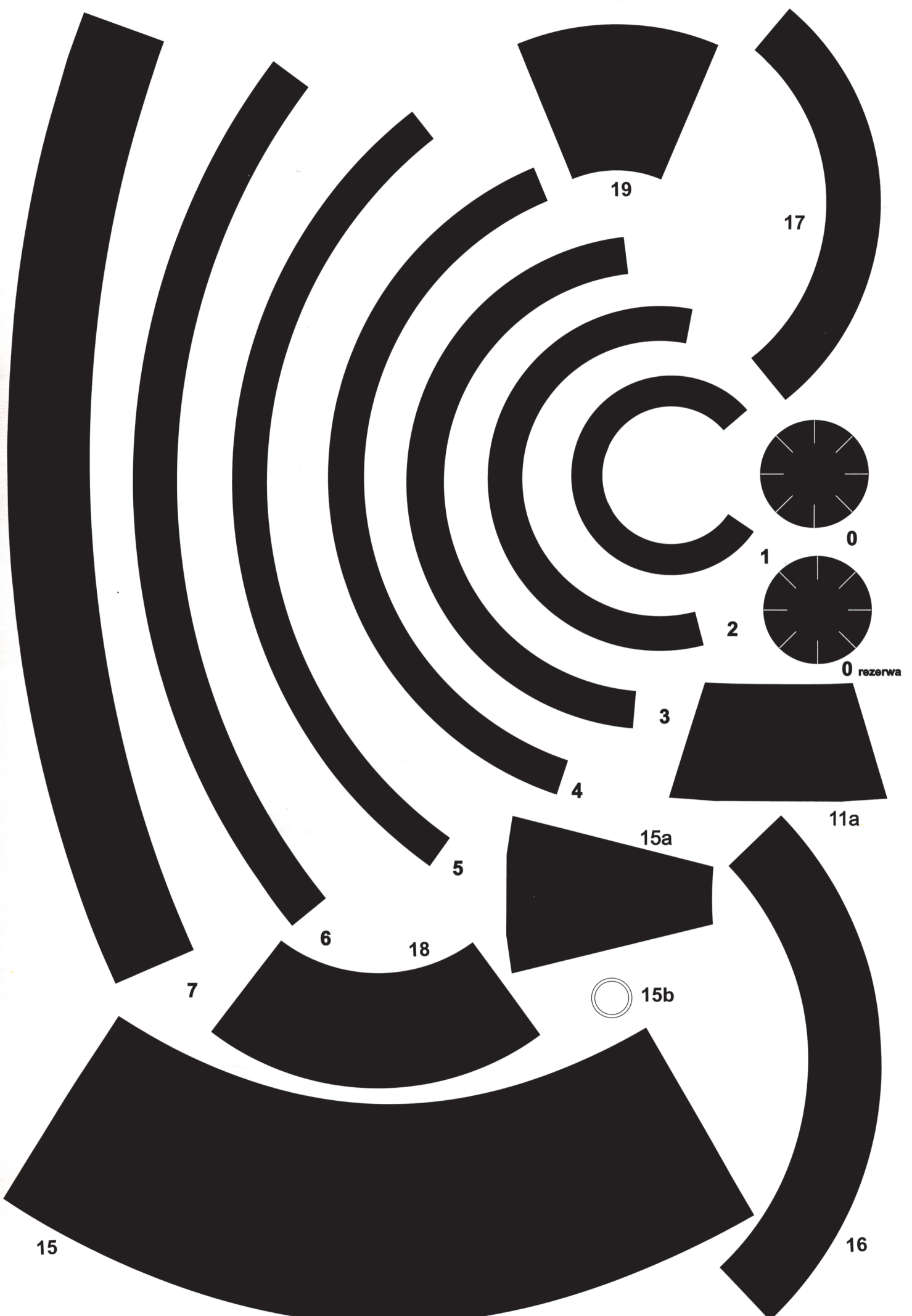


s1P

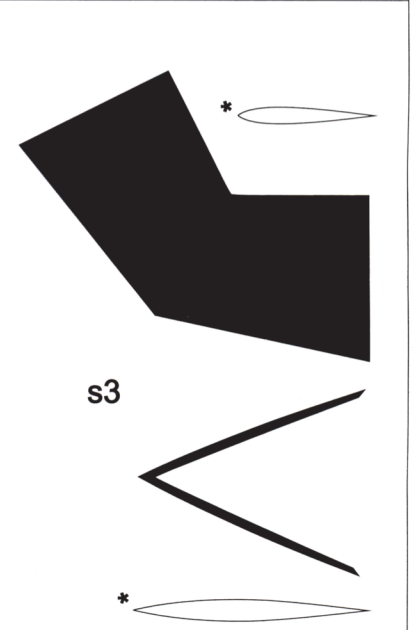
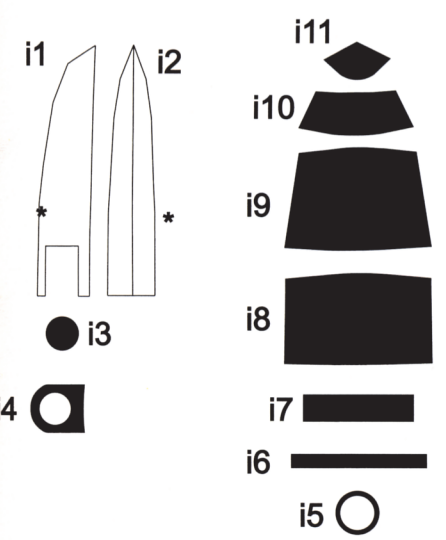
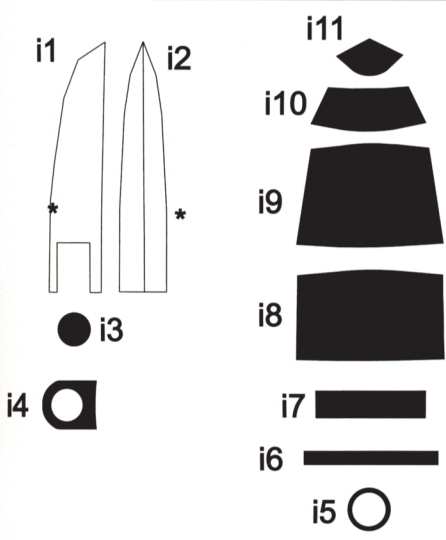
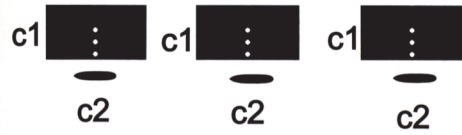
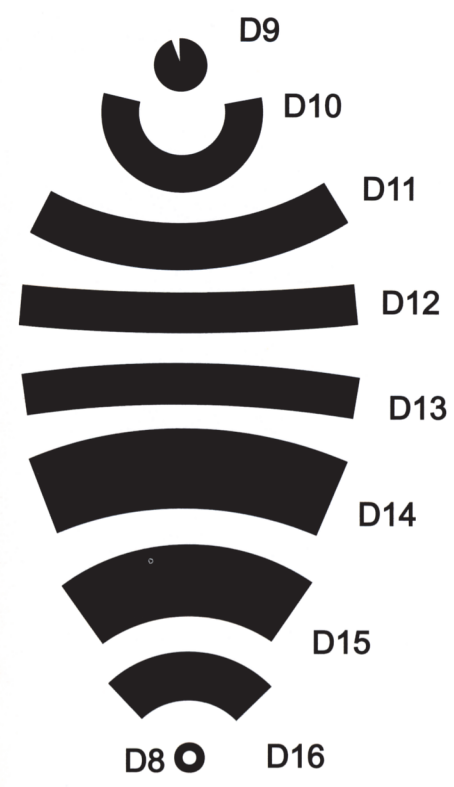
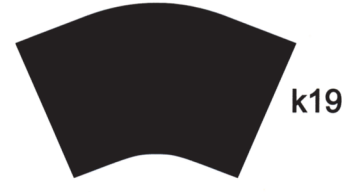
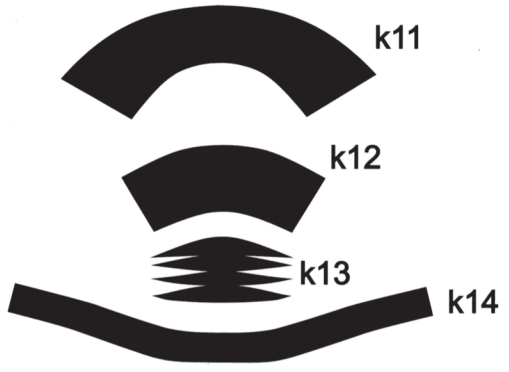
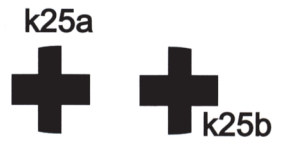
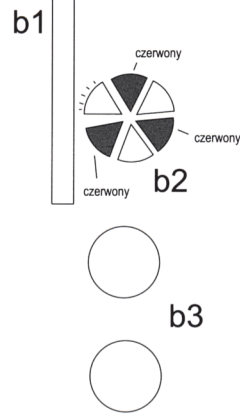
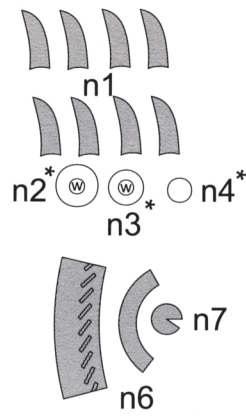
s1L

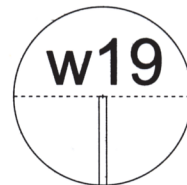
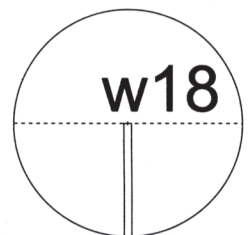
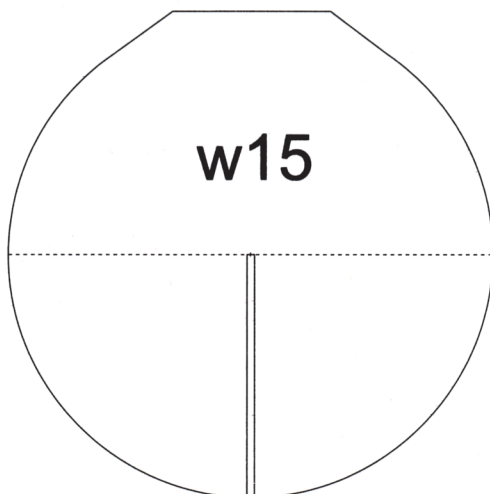
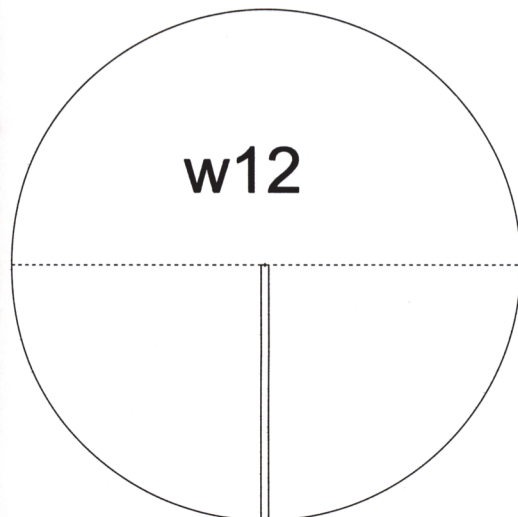
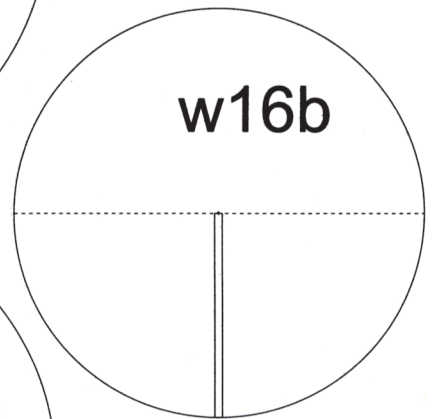
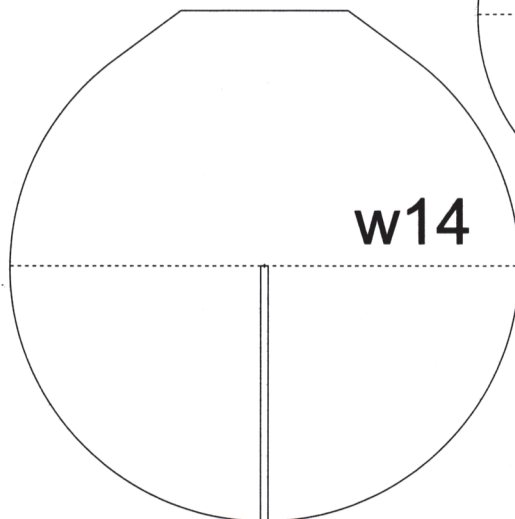
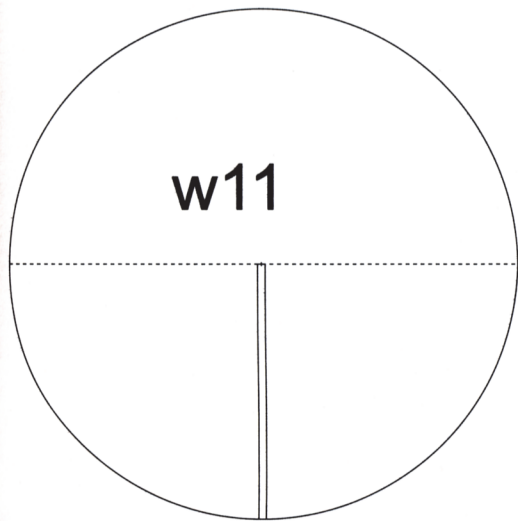
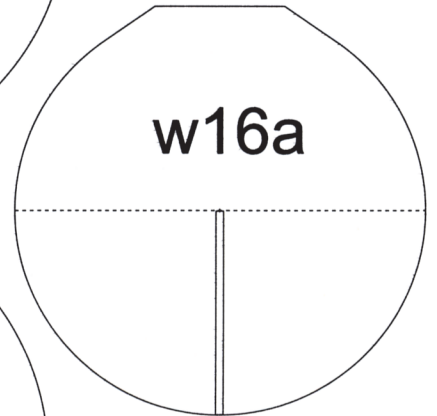
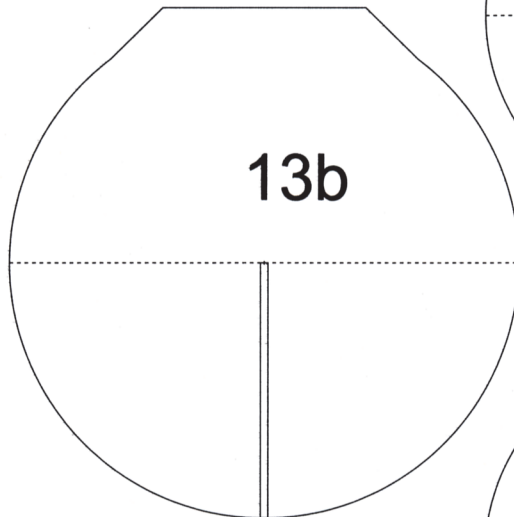
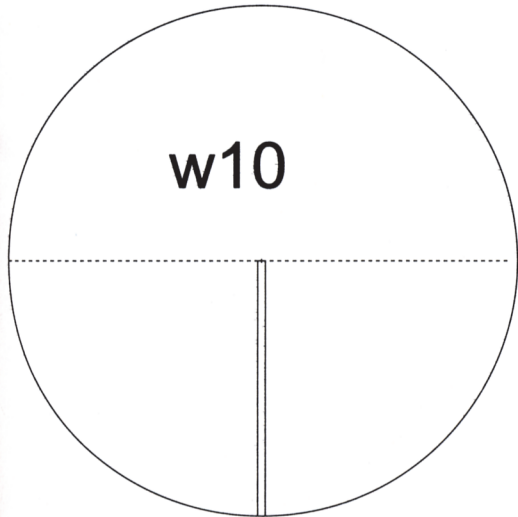
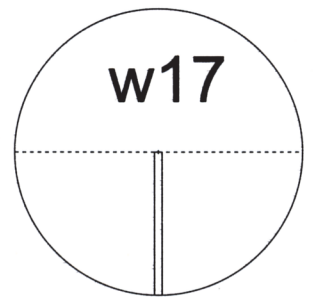
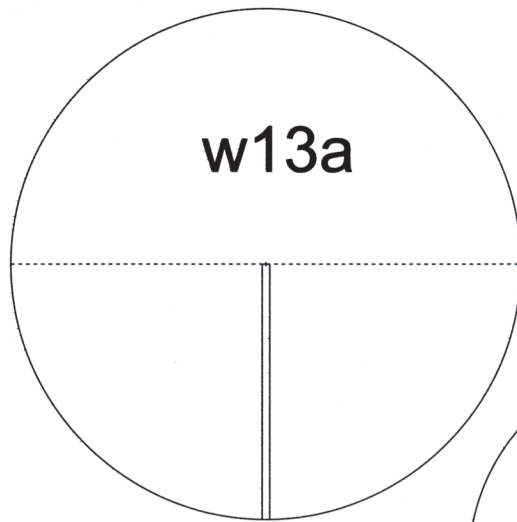
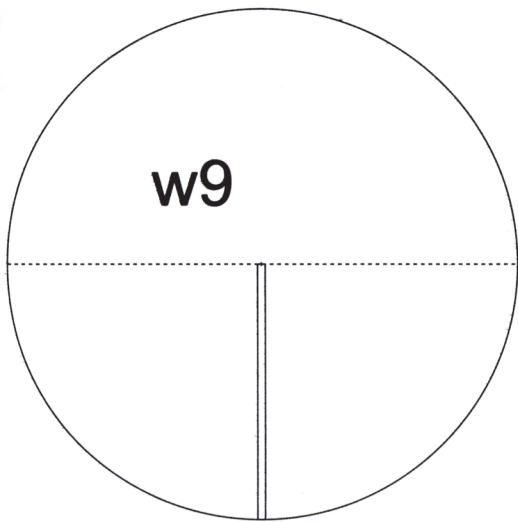
sX

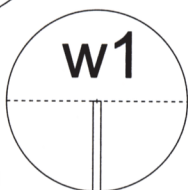
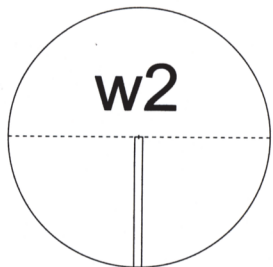
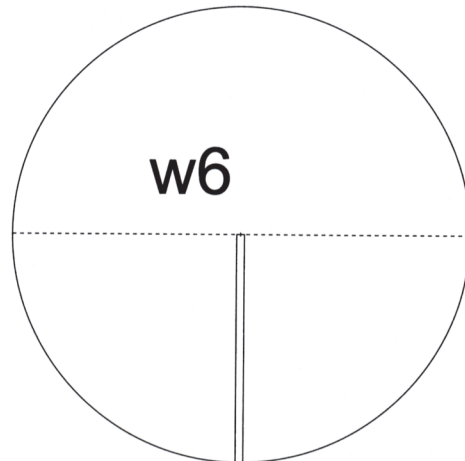
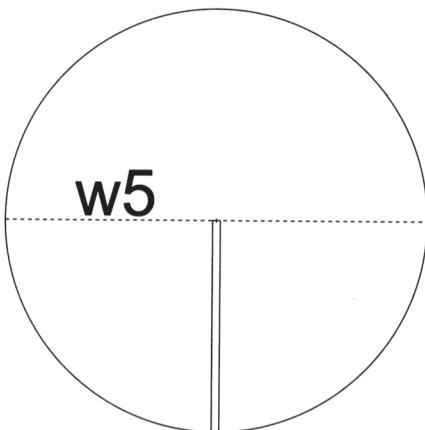
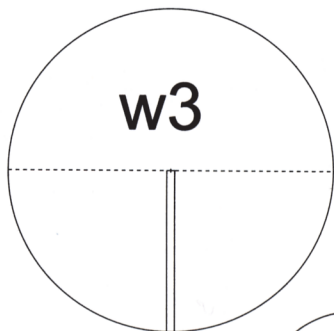
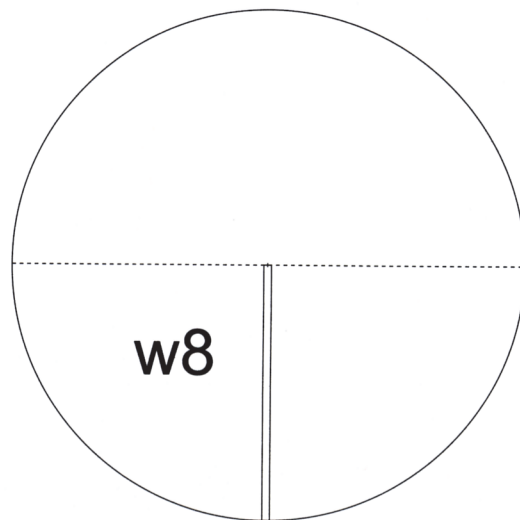
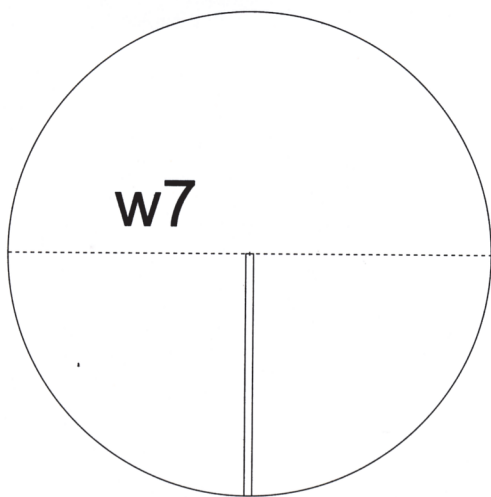
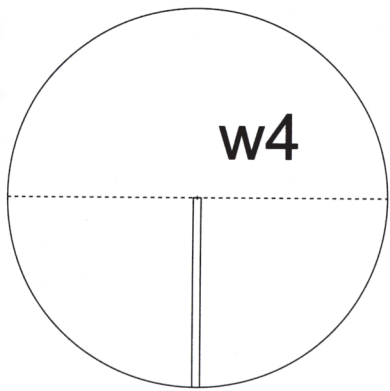




całą śrubę pomalować w kolorze miedzi







*Wręgi dodatkowe dla opcji klejenia dziobu metodą "na dwie wręgi".*

