

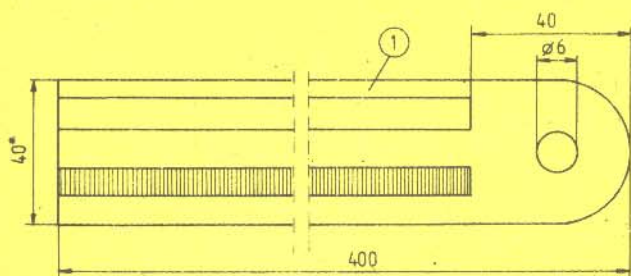


NA WARSZTACIE NA WARSZTACIE

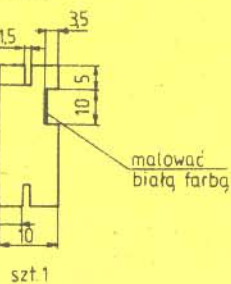
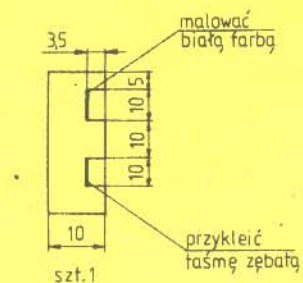
UNIWERSALNY PRZYRZĄD KREŚLARSKI

Wykonywanie rysunków technicznych jest pracą znużającą i wymaga dużej precyzji. Takie przyrządy jak przykłádnica, linijka i ekerka nie zapewniają żądanej dokładności,

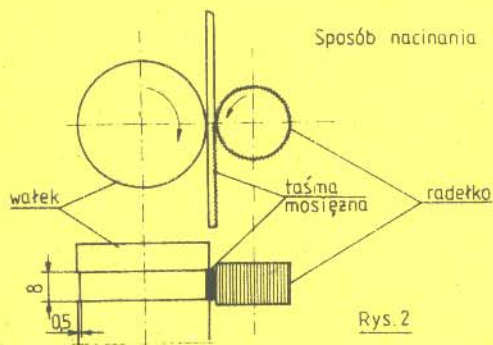
a kreślenie za pomocą tych prostych przyrządów jest niezwykle pracochłonne. Zawodowi kreślarze mają w biurach projektowych odpowiednio wyposażone stoły kreślarskie,



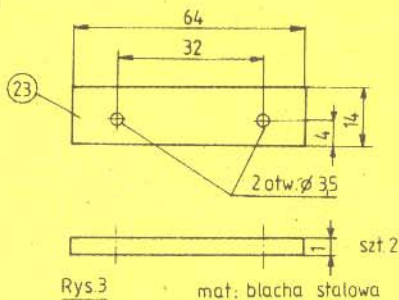
Rys. 1



mat: tworzywo sztuczne, aluminium

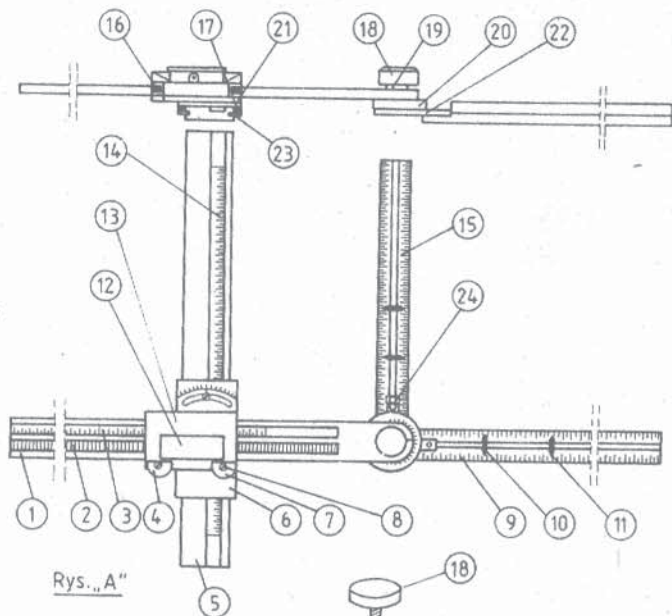


Rys. 2

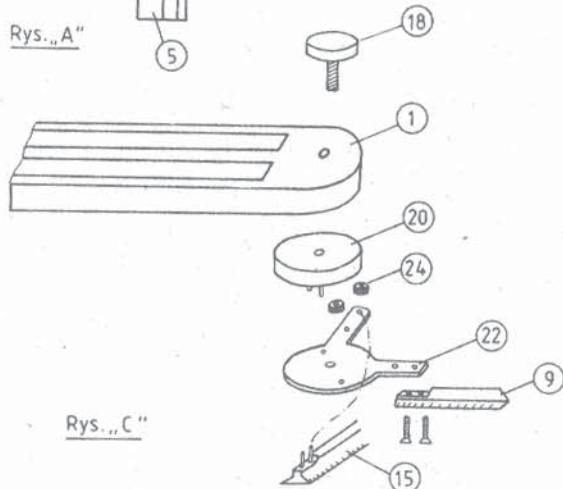


Rys. 3

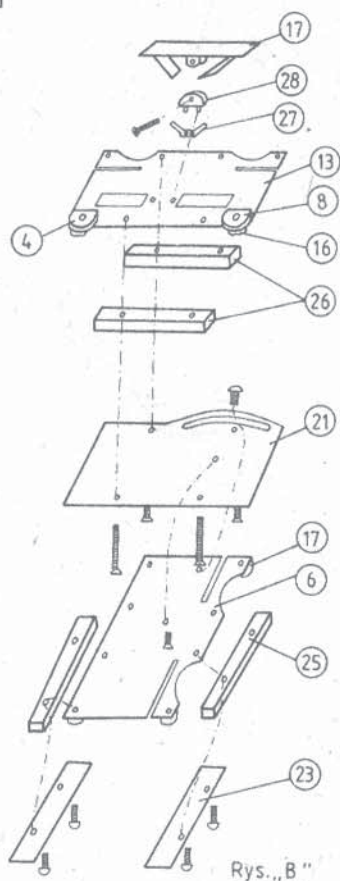
mat: blacha stalowa



Rys., A"



Rys., C"



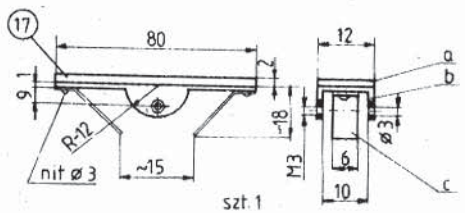
Rys., B"

rskie, zapewniające dokładność i względny komfort pracy. Większość profesjonalnych stołów zapewnia stałe usytuowanie kątowników za pomocą pantografu. Jednak pantograf rozbudowuje całe urządzenie i przeniesienie go do mieszkań czy sal lekcyjnych nie jest korzystne. Z tego też względu skonstruowano przyrząd, który działa na zupełnie innej zasadzie, jest lekki, łatwo rozbierny i ma wiele innych zalet, których nie ma nawet profesjonalny stół kreślarski. Oprócz możliwości kreślenia pod dowolnym kątem przyrząd umożliwia równoległe przesuwanie liniału, skokowy przesuw (np. do kreskowania), a ruchome listwy z podziałką i przesuwne wskaźniki bardzo ułatwiają wykony-

wanie nawet najbardziej skomplikowanych rysunków.

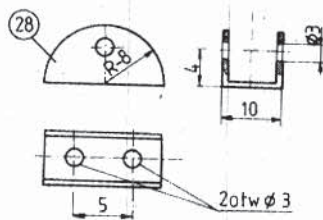
Wersja, którą prezentujemy (rys. 1) zapewnia wygodne kreślenie rysunków o formacie A4 w pionie i poziomie, a po wydłużeniu listew 1 i 5, można powiększyć zakres możliwości przyrządu. Oprócz wymienionych wyżej listew głównymi zespołami są: układ prowadnic i dwa sprzężone liniały (9 i 15).

Aby nie przerazić młodych konstruktorów ogromną liczbą elementów składowych, trzeba stwierdzić, że autor wykonał wszystko własnoręcznie za pomocą wiertarki oraz piły tarczowej, zamocowanej w uchwycie wiertarki. Jedyna część, którą wykonano na



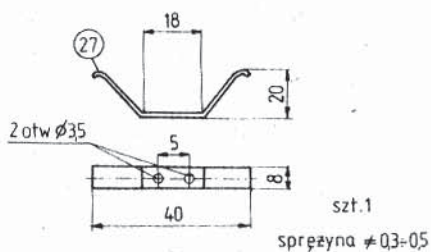
mat: a) tworzywo ozdobne
b) stal lub aluminium
c) stal sprężynująca $\neq 0,3$

Rys. 10



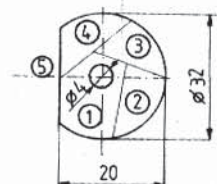
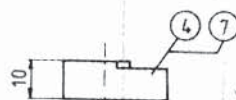
mat. aluminium

Rys. 11



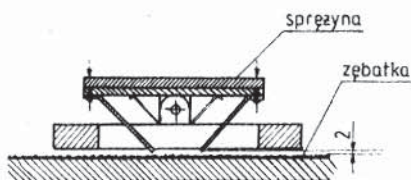
sprężyna $\neq 0,3-0,5$

Rys. 12

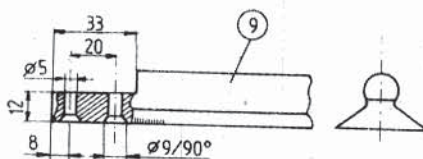


szt. 2
krążek regulacyjny

Rys. 13

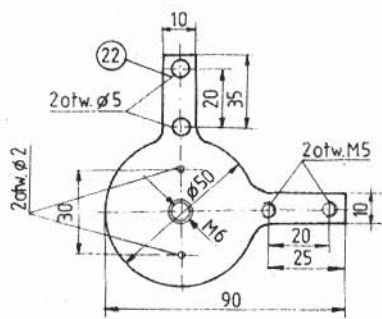


Rys. 14



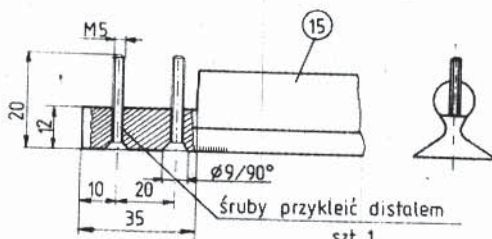
szt. 1
liniał poziomy

Rys. 15



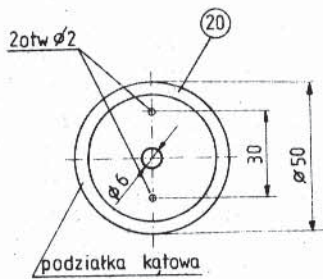
mat: bakelit $\neq 5$

Rys. 17



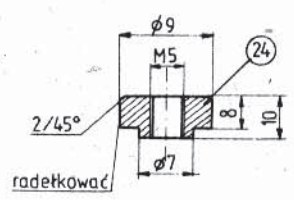
śruby przykleić distalem
szt. 1
liniał pionowy

Rys. 16



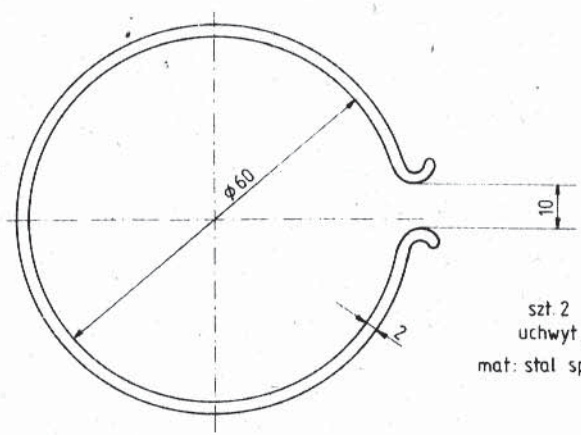
szt.1
 mat: dowolne tworzywo ≠ dobrana
 w zależności od grubości
 pozostałych elementów

Rys. 18



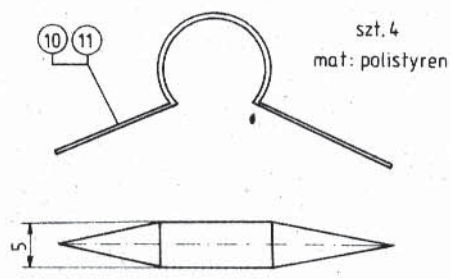
szt. 2
 nakrętka

Rys. 19



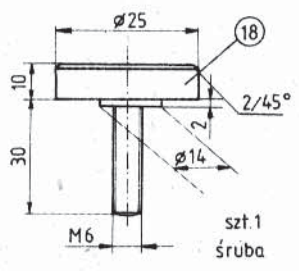
szt. 2
 uchwyt
 mat: stal sprężynująca

Rys. 20



szt. 4
 mat: polistyren

Rys. 21



szt.1
 śruba

Rys. 22

tokarce to listwa zębata. Do wykonania wielu elementów można użyć materiałów zastępczych, zakrętek od tub, gotowych linijek, które można zwaćzać, skracać, kleić w celu zwiększenia grubości, nitować itp. Jedyny poważniejszy wydatek to zakup 8 łożysk kulkowych $\varnothing 10 \times 3$ mm. Łożyska takie można nabyć w Składnicy Harcerskiej w cenie około 60 zł za szt. Można użyć większych łożysk, ale przyrząd należy wówczas przekonstruować.

Przyrząd jest łatwy do przenoszenia, a mocować go można na dowolnym stole, ławce czy desce kreślarskiej.

Wykonanie przyrządu

Pracę należy rozpocząć od zgromadzenia materiałów, z których wykonamy elementy składowe.

Listwa 1 może być wykonana z metaleksu, lub innego tworzywa sztucznego, albo też z aluminium.

Podany przekrój z uwagi na wymaganą sztywność należy uznać za optymalny. Na frezarce, lub piłą tarczową należy wyźłobić dwa kanały o szerokości 10 mm i głębokości 3,5 mm. Jeden z kanałów trzeba pomalować białą farbą, bądź nakleić we wskazanym miejscu (rys. 1) biały pasek papieru. W tym kanale umieścimy listwę szerokości 9 mm z naciętą podziałką milimetrową (rys. „A” poz. 3). Ze zwykłej linijki z polistyrenu bezbarwnego uzyskamy dwie takie listwy, po odcięciu żądanych pasków z podziałką. W drugim kanale przykleimy lub przynitujemy listwę zębatą (rys. „A” poz. 2). Listwę taką można wykonać na tokarce prostym radełkiem wg schematu pokazanego na rys. 2. Na zębatkę można użyć blachy mosiężnej, miedzianej lub nawet aluminiowej.

Koniec listwy należy zaokrąglić promieniem $R=20$ mm, a w odległości 20 mm od końca wywiercić otwór $\varnothing 6$ mm. Trzeba pamiętać, że od równoległości bocznych płaszczyzn listwy zależy praca całego przyrządu. O ile będą jakieś nierówności, odchylenia od wymiaru, czy też karby, przyrząd będzie się zacinał. Wymiar 40 mm jest wymiarem, który musimy bezwzględnie utrzymać na całej długości listwy.

Listwa (rys. „A”, poz. 5) spełnia podobne zadanie jak listwa 1 z tą tylko różnicą, że nie

ma na niej zębataki. W jej bocznych ściankach nacięto wzdłużne rowki szerokości 1,5 mm, w których później, po zmontowaniu, będą przesuwać się metalowe płytki przedstawione na rys. 3. Listwa 14 z podziałką jest wykonana z przezroczystej linijki, a dno kanału jest również pomalowane na białą, co zapewnia dobrą czytelność podziałki. Równoległość bocznych płaszczyzn i dokładność wymiaru 40 są w tym przypadku bardzo ważne.

W następnej kolejności należy wykonać płytkę pokazaną na rys. 4 z tekstolitu, bakelitu lub aluminium i wywiercić oraz nagwintować otwory zgodne z rysunkiem. Cztery narożne otwory po nagwintowaniu będą służyły do przykręcenia wkrętami M3 łożysk tocznych $\varnothing 10$ mm. Między płytkę, a łożysko należy włożyć małą podkładkę $\varnothing 3$ mm. Łożyska trzeba umyć w benzynie ekstrakcyjnej lub spirytusie i nie smarować ich. Łożyska będą pracować na sucho, co zapobiegnie przyklejaniu się do nich kurzu, a ich żywotność będzie i tak bardzo duża. Kulkowe łożyska stanowią proste i niezawodne prowadnice o bardzo małym współczynniku tarcia. Przykładowe rozmieszczenie łożysk pokazano na rys. 5. Z uwagi na konieczność elastycznej pracy łożysk należało wykonać elementy sprężynujące, które w tym wypadku zrobiono przez wycięcie piłą do metalu dwóch podłużnych szczelin długości około 32 mm. Półokrągłe wycięcia zrobione są w celu korzystniejszego rozłożenia momentów zginających.

Po wykonaniu tej płytki należy wyciąć z cienkiej kolorowej folii, np. sztywnej okładki plastikowej od zeszytu, prostokąt o wymiarach 100×62 mm, który zakryje po zmontowaniu wszystkie wkręty i otwory. W prostokącie tym trzeba tylko wyciąć otwory w miejscach, gdzie znajduje się otwór $\varnothing 4$ i M4.

Płytkę pokazaną na rys. 6 zrobimy w podobny sposób, jak poprzednią. Różni się ona od poprzedniej płytki tym, że są w niej wypilowane 2 prostokątne otwory. Mocowanie łożysk jest podobne jak w poprzednio omówionym przypadku. Również i tu należy wyciąć z folii prostokąt (100×62 mm) w celu zakrycia śrub. W tej foliowej płytce wytniemy identyczne prostokątne otwory i wywiercimy dwa otwory w oznaczonych miejscach.

Trzecia płytką (rys. 7) jest wykonana w sposób umożliwiający jej obrót wokół osi w miejscu oznaczonym symbolem M4.

Następnie należy zrobić 2 płytki pokazane na rys. 8 pamiętając, że rozstawienie otworów i wymiar 10,2 mm musi być precyzyjnie zachowany. Na rys. 9 pokazano 2 inne płytki dystansowe. W tym wypadku również rozstawienie otworów i wymiar 4,5 mm jest szczególnie ważny.

Kolejną przygotowujemy 2 płytki z blachy stalowej, mosiężnej lub aluminiowej (rys. 3). Muszą być one gładko obrobione, gdyż będą stanowić prowadnice.

W celu uzyskania przesuwu skokowego należy wykonać specjalny klawisz (rys. 10), który ma 2 wystające ku dołowi blaszki np. ze sprężyny od starego budzika. Sprężynki te przynitujemy do górnej części metalowego klawisza (10b i c), a następnie na wierzch nakleimy ozdobną płytkę, która zakryje nity. W bocznych częściach klawisza są dwa otwory: jeden $\varnothing 3$ mm a drugi M3. W otwór ten wkręcamy wkręt M3, stanowiący osź przechodzącą przez łożysko wspornika (rys. 11), wykonanego z metalowej blaszki. Wspornik ten należy przykręcić do płytki (rys. 6) pomiędzy dwoma prostokątnymi otworami, a pod spód wspornika włożyć specjalną sprężynę pokazaną na rys. 12.

Na płytce 13, obok klawisza, znajdują się dwa niepełne krążki (rys. 13), które są regulatorami przesuwu skokowego. Krążki te można wykonać z plastyku o średnicy 32 mm i wysokości 10 mm, a następnie spiłować kolejne pola, od których wysokości zależy skok klawisza, a więc i wartość przesuwu skokowego. Krążek w miejscu oznaczonym 1 powinien mieć 10 mm wysokości, pole 2 - 8 mm, pole 3 - 6 mm, pole 4 - 3 mm.

Następnie na polach krążków wypisujemy doświadczalnie dobrany skok (wysokości pól są podane w przybliżeniu). Wartość przesuwu będzie zależała również od wygięcia zapadek zazębiających się z zębatką. Przykładowe usytuowanie zapadek i sprężyny powrotnej klawisza pokazano na rys. 14. Sprężyny muszą być tak przygięte, aby przy poziomym położeniu klawisza zapadki nie dotykały do zębatego, co umożliwi płynny przesuw mechanizmu.

Schematyczny montaż całego urządzenia został przedstawiony na rys. „B”.

Na rys. „C” pokazano sposób montażu sprzęgła ciernego i liniałów, które trzeba przerobić zgodnie z rys. 15 i 16.

Element łączący liniały pod kątem 90° pokazano na rys. 17. Krążek dystansowy przedstawia rys. 18. Otwory $\varnothing 2$ mm należy wierceć w obu tych elementach jednocześnie po uprzednim skręceniu ich śrubą M6. Po wywierceniu otworów trzeba włożyć w nie stalowe kołki z gwoździaków, które nie pozwolą na ich obrót względem siebie. Na płytce (rys. 18) należy naciąć podziałkę kątową, np. co 10° i rysy wypełnić kontrastową farbą.

Liniał pionowy wykonany wg rys. 16 ma na stałe wmontowane 2 śruby, co umożliwia zdejmowanie go z płytki 22 przez odkręcenie nakrętek (rys. 19). Ułatwi to w znacznej mierze demontaż i transport całego urządzenia.

Do mocowania kompletnego przyrządu do stołu służą sprężyste klamry pokazane na rys. 20.

Aby ułatwić powtarzalność kreślonych pewnych stałych odcinków na liniałach znajdują się przesuwane wskaźniki (rys. 21) wykonane z giętego na gorąco i dopasowanego do liniałów polistyrenu.

Śruba pokazana na rys. 22 służy do blokowania zespołu liniałów pod żądanym kątem i do ich demontażu przy transporcie.

Należy jeszcze raz podkreślić, że wymiary oznaczone na rysunkach gwiazdką muszą być zachowane niezwykle starannie zgodnie z rysunkiem, gdyż tylko w tym przypadku zapewnią wysoką sprawność urządzenia.

Z doświadczenia autora wynika, że w porównaniu z tradycyjną metodą kreślenie opisanym przyrządem przyspiesza prace najmniej 10-krotnie, a jakość szczególnie kątów jest bardzo wysoka.

Rysunki można kreślić bez linii orientacyjnych, od razu na gotowo, nawet tuszem.

Krzysztof Kopański

Uwaga: wzór zastrzeżony w Urz. Pat. PRL W - 70495 i produkcja zarobkowa dozwolona tylko po uzyskaniu zgody autora.