

Biblioteka Sejmu Śląskiego

20528

23

BIULETYN
KRAJOWY
TECHNICZNY
z dziedziny
techniki
i nauki
popularno-naukowe



WIATRANKI

Z 30-ma rysunkami
w tekście



Nr. 23.

CIESZYN
Nakładem księgarni B. Kotuli

SAMOUCZEK TECHNICZNY.

Wydawnictwo popularno-naukowe

Nr. 23.

WIATRAKI

Z 30-ma rysunkami w tekście



CIESZYN.

Nakładem księgarni B. Kotuli.

20598.23

I.



| |
|---------|
| X-51091 |
| 20598 I |

Nr 23



10.150



Póki nie zastosowano pary, jedyną siłą przyrody, dostarczającej energii motorycznej, był — prócz wody bieżącej i spadającej — wiatr. W okolicach ubogich w rzeki i strumienie, albo bardzo płaskich niezmiernie charakterystyczna była malownicza sylwetka wiatraka, wymachującego olbrzymiemi skrzydłami. Ileż ich do dziś dnia spotykamy w szerokiej płaszczyźnie mazowieckiej, gdzie wody leniwie płyną, a zato bez przeszkód hulają wichry! Jakże wyobrazić sobie bez wiatraków krajobraz holenderski? Rzek i strumieni tam nie brak, lecz wody te, prowadzone kanałami na nasypach poprzez obszary, wydarte dnu morskemu, nadzwyczaj mały mają spad i trudno je wyzyskać do pędzenia młynów i tartaków. Co gorsza, bezustannie przesączają się one przez tamy i groble i grożą stale zalewem łąkom i polom, które leżą poniżej poziomu morza. Trzeba stale pompować zbierającą się w zagłębieniach wodę. Siła wiatru znakomite oddaje tu usługi.

W ostatnich dziesiątkach lat, w zmodernizowanej wprowadzie, choć mniej malowniczej formie, zaczynają silniki wiatrowe zdobywać

sobie coraz większe wzięcie, nie tyle jednak do poruszania młynów, ile raczej do pędzenia pomp, zaopatrujących w wodę dwory i całe kolonje. Nie brak też usiłowań celem zastosowania siły wiatru do wytwarzania energii elektrycznej.

Wiatr powstaje wskutek nierównomiernego ogrzewania powietrza i powierzchni ziemi przez słońce, a objawia się jako różnica ruchów przestrzemi powietrznej i ziemi. Im większa ta różnica, tem większa jest prędkość, albo siła wiatru.

Do oznaczania prędkości wiatru służą wiatromierze, zwane także anemometrami. Na podstawie rozległego materiału statystycznego można przyjąć, że w naszych stronach wiatr o prędkości

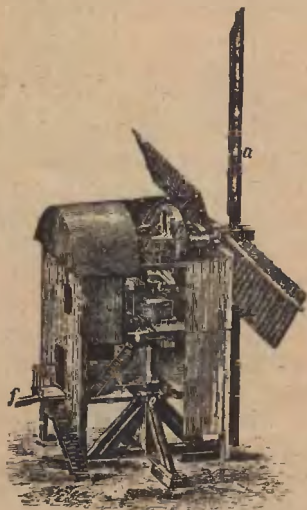
| | | | | | | |
|-----------|-------|-------|------|--------|---|------|
| 3—4 m/sec | wieje | przez | 1350 | godzin | w | roku |
| 4—5 | " | " | " | 1660 | " | " |
| 5—6 | " | " | " | 1700 | " | " |
| 6—7 | " | " | " | 1200 | " | " |

Na wybrzeżach morskich, na stokach gór i w okolicach szczególnie bogatych w wiatry można liczyć się z średnią prędkością wiatru 5—6 m/sec i przyjąć jeszcze większą liczbę dni, niż wyżej wymieniono.

Siła, z jaką wiatr działa na spoczywającą powierzchnię, rośnie z kwadratem prędkości wiatru. Natomiast praca (żywa siła), jaką wiatr przenosi na poruszające się skrzydła wia-

traku, wzrasta wraz z trzecią potęgą prędkości wiatru.

Już od najdawniejszych czasów kultury ludzkiej zaczęto wykorzystywać wiatr do po-



Tablica I.

ruszania statków rzecznych i morskich. Znacznie później zastosowano siłę wiatru do napędu wiatraków i silników wiatrowych. Pierwsze wiatraki w Europie środkowej pochodzą z wieku XIV. Służyły one przede wszystkim do na-

pędu młynów i tylko wyjątkowo do pompowania wody.

Najstarszą i aż do dzisiaj używaną odmianą wiatraka jest wiatrak koźłowy. Budowę jego w połączeniu z młynem objaśnia tablica I. Cztery skrzydła a wiatraka składają się z ramion, z poprzeczek, ustawionych prostopadłe do ramion i z nakrywy nad ramionami, która jest sporządzona z płótna, lub z cienkich desek. Skrzydła starych młynów są zwyczajnie gładkie, w nowszych zaś nadaje im się kształt wygięty, co zezwala na lepsze wyzyskanie wiatu. Ramiona są przeprowadzone przez głowicę osi, a wał skrzydeł g, spoczywający w przedłużeniu głównej osi na belkach d, posiada uzębienie b, chwytające o zęby c, wskutek czego porusza się urządzenie młyna. Cały budynek spoczywa przy e na silnym koźle drewnianym i daje się obracać odpowiednio do kierunku wiatru. Schody, umieszczone naprzeciw skrzydeł, wiodą do wnętrza młyna. Pod podestem tych schodów znajduje się urządzenie f do obracania młyna. Podobnie są zbudowane wiatraki holenderskie, które jednak posiadają większą ilość skrzydeł.

Nowsze wiatraki, zwane amerykańskimi, gdyż wynaleziono je w Ameryce, różnią się od wyżej opisanych głównie tem, że nie posiadają pojedynczych skrzydeł, lecz pierścień, utworzony z większej ilości łopatek; ponadto posiadają one prawie zawsze urządzenie



Rys. 1.



Rys. 2.

Tablica II.

do samoczynnego ustawiania pierścienia przeciw każdorazowo panującemu kierunkowi wiatru. Wiatraki amerykańskie służą głównie za silniki do pompowania wody i do poruszania mniejszych maszyn w gospodarstwie rolnem, a także do poruszania małych młynów. Ustawia się je na dachach domów, albo na wysokich rusztowaniach drewnianych lub żelaznych. Do najbardziej znanych tego rodzaju wiatraków należą wiatraki systemu Halladya, których budowę i działanie objaśniają rys. 1. i 2. na tablicy II. Łopatkami a są tutaj podzielone na pojedyncze grupy, zwane żaglami, a każda z tych grup jest obracalna dokoła osi i daje się nachylać do środka, wobec czego mechanizm podczas pracy ma wygląd jak na rysunku 1, a podczas spoczynku jak na rysunku 2. Każdy żagiel jest zaopatrzony w ciężarek b. Podczas obrotu wiatraka ciężarki b starają się wskutek siły odśrodkowej biec z większą lub mniejszą siłą na zewnątrz, zależnie od tego, czy koło obraca się pod wpływem wiatru prędzej, czy wolniej. Wskutek na zewnątrz skierowanego ciągnięcia ciężarków b, żagle odchylają się o pewien oznaczony kąt, tak, że prędkość koła reguluje się samoczynnie. Dźwignia z ciężarem c powoduje, że żagle nie pozostają na stałe w położeniu odchylonem, podczas gdy druga dźwignia, która zapomocą drutu d jest połączona z ziemią, służy do zatrzymywania koła. Ster f służy do nastawiania koła łopatkowego przeciw kierunko-

wi wiatru. Na osi mechanizmu jest osadzony krążek, za pośrednictwem którego porusza się w górę i w dół wał korbowy, prowadzący ku dołowi.

Istnieją też wiatraki nieco odmienne od powyższych, lecz działające na podobnych zasadach. Oprócz wiatraków z osią pionową bywają też budowane wiatraki z osią poziomą, zwane turbinami wiatrowymi.

Współczesna technika nie docenia naleyście wartości użytecznej wiatru. Nie brak jednak ciekawych prób w tym kierunku. Przykładem takich prób niech będzie mała elektrownia wiatrowa, którą niżej opiszemy, aby pobudzić w ten sposób Czytelnika do podobnych samodzielnych doświadczeń. Elektrownia taka nadaje się do oświetlania domów i dworów, a także do napędu maszyn rolniczych. Rzecz zrozumiała, że wskutek ustawicznie zmieniających się wiatrów nie można zbudować takiej elektrowni w ten sposób, aby prądnicą pracowała wprost na sieć. Powstawałyby wtedy wahania napięcia, tak, że o jednostajnem płonieniu lamp nie byłoby mowy, a nawet ruch motoryczny byłby chwilami wykluczony. Należy zatem między źródłem prądu a jego odbiornikami załączyć baterję akumulatorów, która przejmuję ewentualną nadwyżkę energii i naodwrot, służy jako rezerwa, gdy siła wiatru nie może pokryć chwilowego zapotrzebowania. Ponadto konieczny jest dokładnie działający sa-

moczynny wyłącznik, który oddziela prądnice od baterji, o ile siła wiatru słabnie i zapobiega w ten sposób przepływowi prądu z baterji do prądnicy, która musiałaby pobierać teraz prąd z baterji i pracować jako silnik. Z drugiej zaś strony połączenie musi przychodzić do skutku, gdy przy zwiększonej sile wiatru prądnica zaczyna oddawać prąd do baterji. Wreszcie napięcie prądnicy musi być utrzymywane stale na niezmiennej prawie wysokości. Ponieważ jednak napięcie prądnicy jest proporcjonalne do liczby obrotów, a ta ulega ustawicznym wahaniom, przeto wyrównanie można uzyskać tylko zapomocą t. zw. zmiennego wzbudzania prądnicy. Znaczy to, że wzbudzenie magnesów prądnicy musi osłabiać się przy wzrastającej liczbie obrotów, a wzmacniać się, gdy liczba obrotów spada.

Tablica III. objaśnia, w jaki sposób można rozwiązać wszystkie powyższe zadania i pędzić elektrownię bez żadnej obsługi i bez dozoru. Mianowicie z prądnicą główną a jest sprzężona bezpośrednio mniejsza prądnica b. Ta jest tak połączona, że napięcie jej twornika przeciwdziała napięciu wzbudzającemu maszyny a. Jeżeli wskutek silniejszego wiatru wzrasta liczba obrotów, tem samem wzrasta napięcie indukowane w twornikach obydwu maszyn. Ponieważ jednak wskutek przeciwnego złączenia w obwodzie wzbudzającym prądnicy a objawia się tylko różnica napięć, przeto prądnica główna wzbud-

opornik c, który zezwala na pobór prądu, potrzebnego do wzbudzenia prądnicy pomocniczej b. Dlatego, gdy prąd ładowczy maleje, wzbudzenie prądnicy b staje się słabsze i tem samem spada jej napięcie. Wskutek tego wzrasta stopniowo wzbudzenie prądnicy a, t. j. napięcie prądnicy głównej staje się większe i przyjmuje samoczynnie wielkość, potrzebną każdorazowo do ładowania baterji d. Zespół obydwu maszyn jest tak dobrany, że wzrost napięcia ładowczego powyżej miary przepisanej dla jednego ogniwa akumulatorowego (t. j. 2,7 wolta) jest wykluczony.

Gdy zespół zaczyna pracować, samoczynny wyłącznik e znajduje się w dolnem położeniu, a prąd główny jest przerywany. Jeżeli napięcie prądnicy wzrasta ponad napięcie baterji, wtedy przekaźnik f przerzuca swój twornik w lewo i zamyka cewkę bocznikową wyłącznika samoczynnego e. Ten zostaje przyciągnięty i zamyka obwód prądu ładowczego, oraz pozostaje w tem położeniu wskutek równoczesnego działania cewki prądu głównego. W razie spadnięcia natężenia prądu o 5 procent prądu normalnego — wyłącznik odpada, wobec czego nie może płynąć prąd wsteczny. Jeżeli wskutek stopniowego wyładowania baterji jej napięcie spada, wtedy przekaźnik f usiłuje znowu załączyć prądnicę, co mu się udaje, gdy napięcie prądnicy przeważa. Po tej stronie urządzenia, która jest połączona z siecią przewodów N, znajduje

się mechanizm do utrzymywania napięcia na stałej wysokości; mechanizm ten składa się z samoczynnego regulatora prądu głównego g, którego silnik jest złączany i wyłączany przez przekaźnik h. Oprócz wymienionych wyżej przyrządów posiada instalacja potrzebne wyłączniki i, i, bezpieczniki k, k, oraz dwa oporniki zastępcze l, l; przyrządów pomiarowych nie narysowano, aby nie psuć przejrzystości rysunku.

Jest rzeczą zrozumiałą, że naszkicowane wyżej urządzenie pracuje tylko wtedy racjonalnie, gdy może być w ruchu możliwie regularnie i często. Dlatego wielkość silnika wiatrowego musi być tak dobrana, aby dawał żadaną moc już przy lekkim i najczęściej panującym wietrze. Należy jednak zważyć, że ruch takiego urządzenia jest połączony z kosztami, gdyż należy uwzględnić odsetki od włożonego kapitału, amortyzację i koszt utrzymania, a bateria akumulatorów jest stosunkowo najkosztowniejszą częścią urządzenia. Wielkość baterji dobiera się zwyczajnie w ten sposób, ażeby mogła pokrywać sama zapotrzebowanie prądu przez dwa dni. W większych urządzeniach należałoby zabezpieczyć się na czas absolutnego braku wiatru przez ustawienie silnika rezerwowego, np. silnika benzynowego. Kupno takiego silnika będzie tańsze, niż ustawienie baterji tak wielkiej, ażeby ta mogła przetrwać każdą przypuszczalną ciszę. Koszta ruchu sil-

nika rezerwowego są bardzo małe, gdyż pracuje on tylko przez niewiele dni w roku.

W urządzeniach wiatrowych należy liczyć się zawsze ze zmienną ustawicznie siłą napędową. Moc przybliżona wiatraka, wyrażona w koniach mechanicznych, wynosi

$$N = k \times F \times v^3,$$

przyczem N oznacza moc silnika wiatrowego w koniach mechanicznych, F oznacza rzut ogólnej powierzchni skrzydeł pod kątem prostym do kierunku wiatru (w metrach kwadratowych), v oznacza prędkość wiatru w metrach na sekundę, k oznacza stałą, która wynosi normalnie 0,0005. Wiatrak średniej wielkości wydaje zatem przy $F = 50 \text{ m}^2$ i przy $v = 4 \text{ m/sec}$ około 1,6 konia mechanicznego, i przy $v = 5 \text{ m/sec}$ około 3,1 konia mechanicznego, przyczem należy uwzględnić, że — jak powiedzieliśmy na wstępie — moc wzrasta wraz z trzecią potęgą prędkości wiatru. Moc, obliczona w taki sposób odnosi się do wału głównego u silnika wiatrowego. Moc ta, zanim dojdzie do prądnicy, zmniejsza się o straty, wywołane kołami pasowymi, przekładniami i t. p., tak, że prądnica otrzymuje tylko 50—70% mocy pierwotnej.

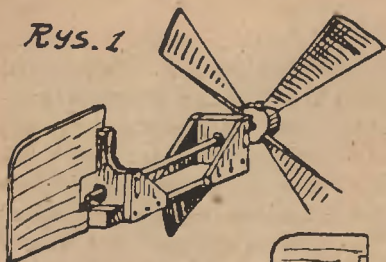
Opiszemy teraz sposób zbudowania współczesnego silnika wiatrowego, który Wam dostarczy siły napędowej do uruchomienia prądnicy, piły rotacyjnej, kłażka do ostrzenia i

t p. Nie model to już będzie, ale spory silnik, produkujący znaczną ilość energii. To prawda, że w mieście trudno Wam będzie wykonać konstrukcję tych wymiarów, a jeszcze trudniej znaleźć odpowiednie miejsce do ustawienia jej. Może wypadnie Wam z urzeczywistnieniem tego projektu poczekać do wyjazdu na wieś na czas wakacji, a tymczasem zadowolicie się sporządzeniem modelu, zmniejszonego do połowy, albo nawet do jednej czwartej naturalnej wielkości. Taki zmniejszony model będzie też bardzo ładnie funkcjonował i wytworzy też pewną, oczywista rzecz znacznie mniejszą, ilość użytecznej siły ruchomej. Budując go, zapoznać się praktycznie z wszelkimi szczegółami ustroju naszego wiatraka, co się Wam niezawodnie bardzo przyda przy wykonywaniu go następnie w dużej skali.

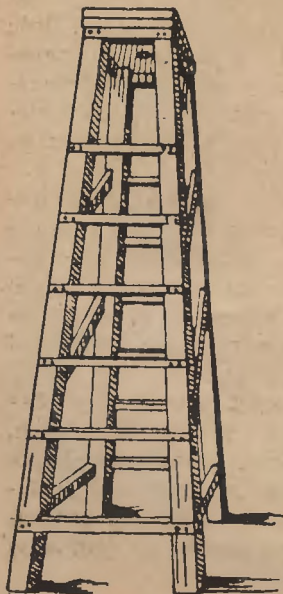
Nasz wiatrak składa się ze smukłej podstawy (1), na której obraca się dokoła pionowego wału głowa (2), dźwigająca skrzydła (3). Za pośrednictwem pionowego wału ruch obrotowy przenosi się z osi skrzydeł na tryby (4), pędzące maszyny, które poruszyć pragniemy. (Tablica IV.)

Podstawa ma kształt drewnianego koła, złożonego z czterech słupów narożnych, lekko ku sobie pochyłonych i połączonych poprzecznymi ryglami (zobacz rysunki 2 i 3 na tablicy V). Słupy mają 4,5 m. długości, sporządzamy je z belek o przekroju 10×10 , albo

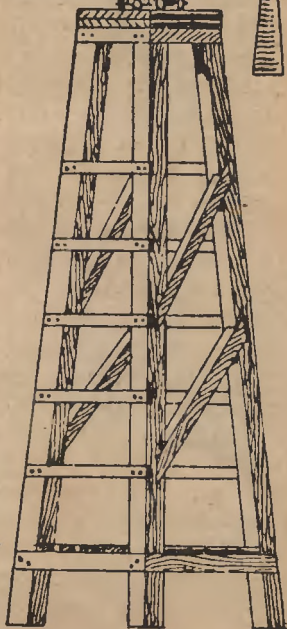
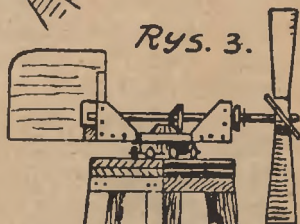
Rys. 1



Rys. 2.



Rys. 3.

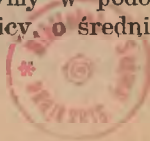


Tablica IV.

13×13 cm. Na wysokości 1 m. od dołu łączymy je wieńcem z rygli o przekroju $6\frac{1}{2} \times 10$ i o długości 1,3 m., u samej góry podobnym wieńcem z rygli o długości 60 cm. Rygle są na końcach ścięte do grubości 4 cm. i zapuszczone w słupy »na nakładkę«. Z dwu stron kozła nabijamy następnie co pół metra szczeble poziome, o przekroju 5×8 cm., podobnie wpuszczone w słupy i mocno do nich gwoździami przybite. Dwie pozostałe strony kozła usztywnimy każdą dwoma zastrzałami o przekroju 5×10 cm. Na dolnym wieńcu z rygli ułożymy pomost z desek o grubości 3—4 cm.

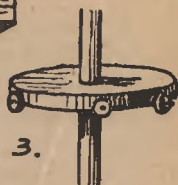
Tak zbudowaną podstawę musimy osadzić w ziemi tak, by się nie mogła wywrócić pod naporem wiatru na skrzydła wiatraka. W tym celu wykopimy cztery dziury 50 cm. głębokie i wstawimy w nie nogi kozła. Jeśli koziół nie stanie odrazu zupełnie prostopadle, trzeba będzie tę lub ową nogę podbić ziemią lub płaskimi kamieniami, poczem przystąpimy do zasypania dołów; ziemię poruszoną dobrze koło stojaków ubijamy.

Z góry, na samym wierzchu podstawy, osadzimy dwie deski kwadratowe o grubości 2 cm. i o powierzchni 60×60 cm. W dolnej z tych dwu desek wytniemy najsamprzód piłką otwór kolisty o średnicy 30 cm., uważając, by środek koła wypadł ściśle na skrzyżowaniu przekątni kwadratu. Górną deskę zaopatrzymy w podobny otwór, lecz o mniejszej średnicy, o średni-





Rys. 1.



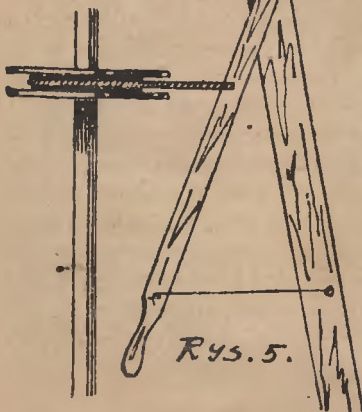
Rys. 3.



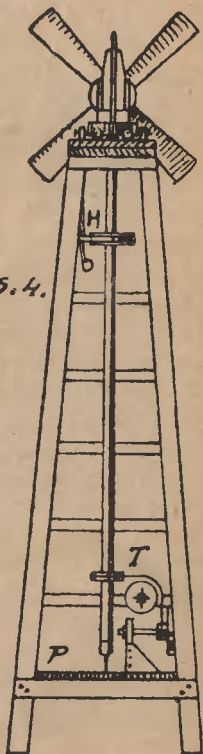
Rys. 2.



Rys. 4.

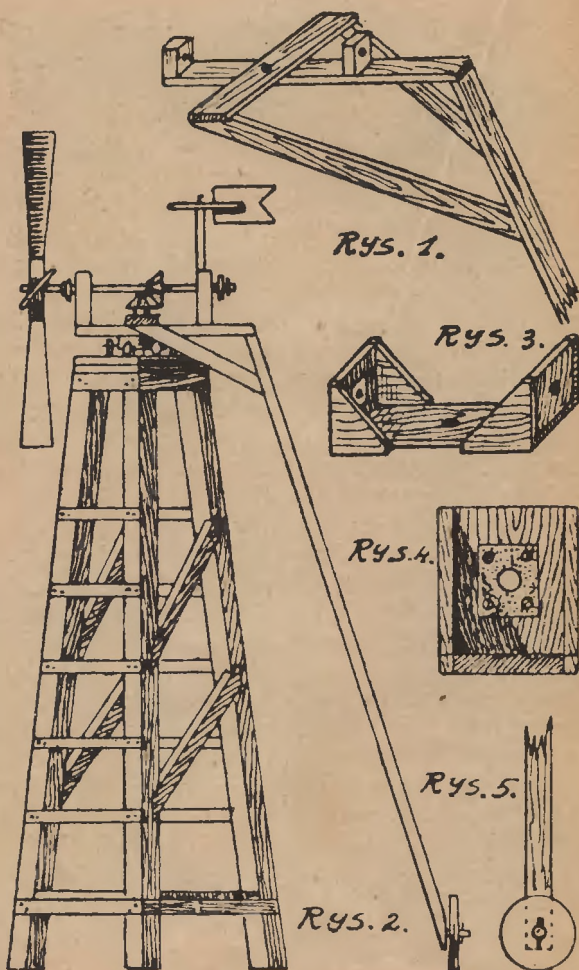


Rys. 5.



cy 20 cm. W dwu krążkach drewnianych, które w ten sposób uzyskamy, zrobimy w samym środku koliste otwory o średnicy $3\frac{1}{2}$ cm., odpowiadającej grubości wału pionowego. Górną deskę wypadnie nam zheblować o jakie 2—3 mm. Zarówno brzegi otworów kolistych, wyrobionych w obu deskach, jak i brzegi krążków starannie pilnikiem czy raszplą wygładzimy i wyokrąglimy, tak, żeby krążki w otworach mogły swobodnie się obracać. Następnie sklejmy silnym karukiem obie deski, bacząc, by brzegi jednej nie wystawały poza brzegi drugiej, by zatem otwory koliste, wycięte ściśle w środku desek, leżały zupełnie współśrodkowo. Tak samo sklejmy i oba krążki, poczem nabijamy na pionowy wał wiatraka. (Porównaj na tablicy VI. rysunki 1 i 2).

Głowa wiatraka składa się z trzech części: z wózka, ze skrzynki łożyskowej, w której osadzona jest oś skrzydeł, i z przyrządu do nastawiania skrzydeł pod wiatr. Przyrząd ten przy lżejszych skrzydłach będzie samoczynny, jeśli jednak zbudujemy skrzydła bardzo wielkie i ciężkie, by otrzymać wiatrak o bardzo dużej sile napędowej, to będziemy musieli zastosować nastawianie dowolne, według chorągiewki wiatrowej, umieszczonej na wierzchu konstrukcji, a i cała osada osi poziomej, cała skrzynka łożyskowa będzie musiała być o wiele solidniejsza; przy bardzo ciężkiej budowie trzeba się będzie obejść bez wózka, któ-



Tablica VI.

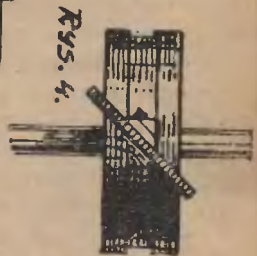
ry nie wytrzymałby zbyt wielkiego ciężaru na nim spoczywającego.

Wózek jest to krążek o średnicy 30 cm., wykrojony z twardej trzycentymetrowej deski i wirujący dookoła wału pionowego na sześciu małych kółkach (porównaj rysunek 3 na tablicy VII). Sporządzamy go w sposób następujący. Obwód koła dzielimy na sześć równych części, a w punktach tak otrzymanych wywiercamy w trzycentymetrowym brzegu krążka sześć otworów, głębokich na 3 cm., o średnicy 15 mm., umieszczonych tak, że środek ich leży na linii równoległej do krawędzi krążka, na 2 cm. poniżej górnej, a na 1 cm. powyżej dolnej krawędzi, że zatem odstęp otworu od dolnej krawędzi wynosi $2\frac{1}{2}$ mm., od górnej zaś $12\frac{1}{2}$ mm. W otwory te wklejamy czopy z twardego drzewa, 15 mm. grube, wystające na 3 cm. i bardzo starannie pilnikiem i papierem naszklonym wygładzone, na które następnie nasadzamy kółka o średnicy 3 cm., wycięte z dwucentymetrowej twardej deski. Żeby się kółka z czopów nie zsuwały, trzeba w czopach na 22 mm. od krążka wywiercić półcentymetrowe dziurki i wbić w nie wystające na obie strony klini.

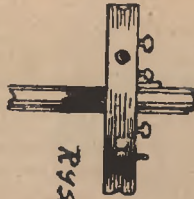
Skrzynka łożyskowa lekkiego wiatraka jest uwidocznioma na rysunkach 1 i 3 tablicy VI., 4 tablicy VII i 3 i 4 tablicy VIII. Na dno skrzynki i jej ścianki pionowe prostokątne użyjemy deski trzycentymetrowej, na trójkąty usztywniające konstrukcję wystarczą deseczki dwucen-



Ry5.1.



Ry5.4.



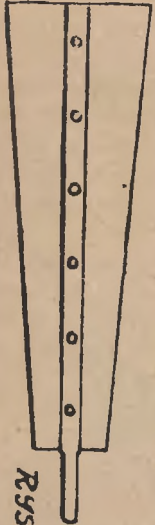
Ry5.2.



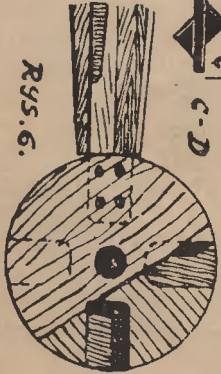
Ry5.5



C-D



Ry5.3



Ry5.6.

Tablica VII.

tymetrowe. Dno ma wymiar 15×90 cm., ścianki stojące 15×20 . W środku dna wytniemy otwór o średnicy $3\frac{1}{2}$ cm., przez który będzie przechodził wał pionowy, w środku ścianek stojących zupełnie takie same otwory, jako łożyska osi poziomej. Te ostatnie wzmocnimy, przyśrubowując do ścianek od środka sztuczki łożyskowe z lanego żelaza.

Przyrząd do nastawiania skrzydeł pod wiatr jest przy tym modelu nader prosty, składa się z deseczki pięciomilimetrowej, o wymiarach $+ 50 \times 50$ cm., przymocowanej do skrzynki po przeciwnej stronie skrzydeł, u dołu za pomocą dwu klocków, u góry zaś albo także za pomocą klocków, albo co lepiej, przez wpuszczenie w szparę wyrobioną w przedłużonej naumyślnie trochę ku górze tylnej ścianie skrzynki (porównaj rysunki 1 i 3 na tablicy V. i rysunek 4 na tablicy VI). W miejscu, gdzie ze skrzynki wystaje oś pozioma, musi mieć deseczka sterowa odpowiednie wycięcie.

Urządzenie głowy i przyrządu do nastawiania ciężkich wiatraków pokazano na rysunkach 1, 2 i 5 tablicy VII. Zamiast desek dwu- czy trzycentymetrowych, użyjemy tu dyli pięciocentymetrowych, zachowując szerokość 15 cm. Odstęp łożysk może pozostać ten sam, co przy lekkim wiatraku, ścianki łożyskowe musimy jednak zrobić wyższe: 30 cm. wysokości nie będzie za dużo, przymocujemy je zaś do podstawy dużymi śrubami; trójkąty usztywniające



odpadną. Oś skrzydeł wypadnie nam prawdopodobnie zrobić grubszą, pięciocentymetrową, musimy zatem dostosować do tych zwiększonych wymiarów otwór łożysk, zaopatrzonych oczywiście rzecz i tym razem w sztuczki wzmacniające z lanego żelaza. Dyl podstawowy przedłużymy o 30—35 cm. poza tylną ściankę łożyskową i przymocujemy do niego beleczkę, schodzącą skośnie aż do ziemi; zapomocą tej to beleczki będziemy mogli nastawiać pod wiatr głowę ze skrzydłami wiatraka. By sobie ułatwić manewrowanie tą beleczką, zaopatrzymy ją u dołu w koło, toczące się po ziemi. Będzie ono miało średnicę 50 cm., wytniemy je z pięciocentymetrowej twardej deski, a osadzimy na czopie o grubości $3\frac{1}{2}$ cm., wpuszczonym w ścięty koniec beleczki i wystającym 7 cm. W wystający poza koło koniec czopa wbijamy klin, który uniemożliwi zesuwanie się koła. Połączenie dyla podstawowego głowy z beleczką, służącą do nakierowywania wiatraka, musimy usztywnić. Zrobimy to, przybijając do dyla podstawowego na krzyż silną łatę około 1 m. długą i łącząc ją z kierownicą skośnymi zastrzałami. Jak nastawiać skrzydła, pokaże nam choraągiewka umocowana na tylnej ścianie łożyskowej i obracająca się z wiatrem.

Tryby naszego wiatraka uwidocznione są na kilku rysunkach. Pozioma oś skrzydeł, zapomocą pary stożkowych kół zębatach (porównaj rysunek 3 na tablicy V., 2 na tablicy VI.

i 2 na tablicy VII.), przenosi ruch na wał pionowy, ten zaś, za pośrednictwem stosowanie skombinowanego układu tarcz pasowych (T), udziela go maszynom ustawionym w pobliżu wiatraka. Specjalny hamulec (H na rysunku 4 tablicy VII.) pozwala zatrzymać wiatrak w każdej porze, nawet przy silnym wicherze.

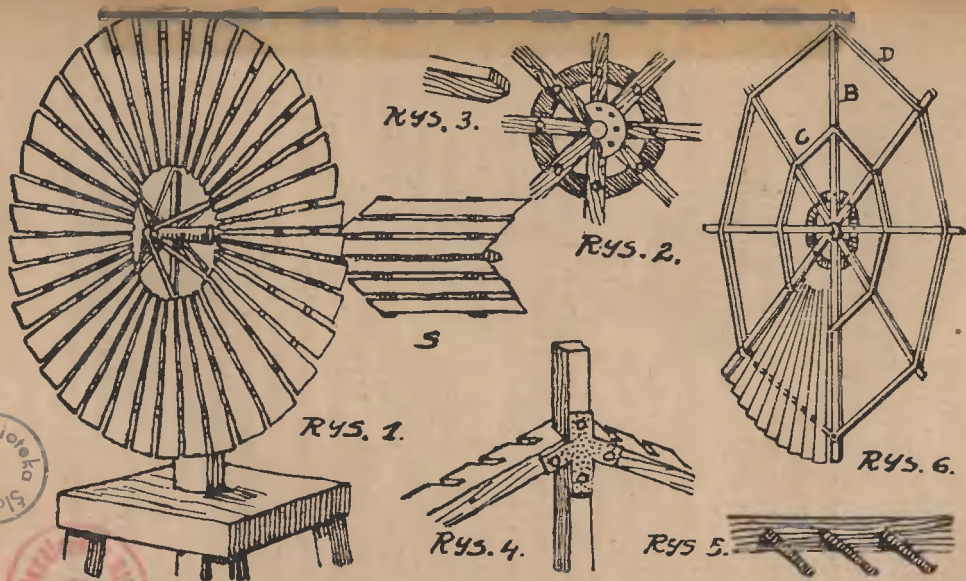
Oś skrzydeł ma grubość $3\frac{1}{2}$, przy ciężkich wiatrakach 5 cm. Musi ona być gładko wytoczona, zwłaszcza w miejscach, gdzie się opiera o łożyska. Po obu stronach każdego łożyska nawleczone są na oś drewniane pierścienie, przytrzymane zapomocą klinków wetkniętych w oś. Uniemożliwiają one przesuwanie się osi.

Stożkowe koła zębate, przenoszące ruch z wału poziomego na pionowy, możemy zrobić z twardego drzewa — wtedy damy im przynajmniej 10 cm. średnicy, — albo z żelaza lane go — w takim razie wystarczy średnica 6 cm. przy lżejszych, 8—9 cm. przy ciężkich silnikach.

Wał pionowy ma grubość $3\frac{1}{2}$ cm. Musi on być bardzo starannie wygładzony w miejscu, gdzie przechodzi przez głowę wiatraku. U spodu otrzyma on silne okucie z ostrym czopem, który się będzie obracał w łożysku przyśrubowanem do dolnego pomostu. Czop i łożysko najlepiej dać zrobić ze stali, wtedy bowiem tarcie będzie najmniejsze i wał najlżej będzie się kręcił. Na wale pionowym będą osadzone na stałe: u samego wierzchu — koło zębate, poniżej — dwa sklezione krążki, wirujące w odpo-

wiednim otworze górnego pomostu i chroniące wał od wyskoczenia z łożyska (zobacz rysunki 1 i 2 na tablicy VI; dalej — hamulec, a wreszcie — tarcza lub tarcze, zapomocą których przenosi się ruch na koła maszyn pędzonych przez wiatrak. Konstrukcja hamulca (zobacz rysunki 4 i 5 na tablicy VI., litera H) jest nader prosta. Krążek o średnicy 30 cm., wycięty z deski $2\frac{1}{2}$ cm. grubej, i dwa krążki o średnicy 40 cm., wycięte z deseczek półcentymetrowych, skleamy i otrzymujemy w ten sposób tarczę z wystającymi brzegami, dookoła której przeciągamy pętlę z żelaza pasowego o przekroju 2×20 mm., przymocowaną śrubą z nasrówką do dźwigni. Jeśli tę dźwignię przyciągniemy, pętla się zaciśnie koło tarczy i powstrzyma ją w pędzie. Zapomocą odpowiedniego haczyka możemy ustalić dźwignię w stanie przyciągniętym. Zarówno dźwignię, jak i haczyk przytwierdzamy, do którego ze stojaków, albo do której z poprzeczek kozła.

Układ tarcz, przedstawiony na rysunku 4 tablicy VI., funkcjonuje w następujący sposób. Mamy cztery tarcze: trzy o grubości 4 i o średnicy 20 cm., z nich jedną osadzoną na stałe na wale pionowym, a dwie biegnące luźno na osi prostopadłej do płaszczyzny rysunku; czwarta tarcza sklejana jest z dwu krążków, o grubości 4 cm. i o średnicy: pierwszy 10, drugi 20 cm., i obraca się luźno koło osi poziomej, a równoległej do płaszczyzny rysunku, opartej o łoży-



Tablica VIII.

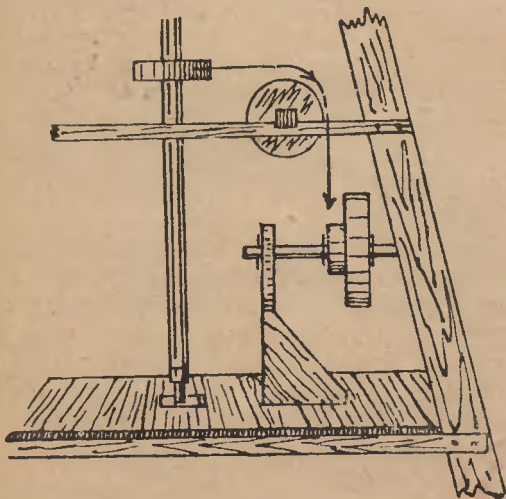
ska, przypominające konstrukcję skrzynki łożyskowej głowy wiatraka. Zabite w osie klinki nie pozwalają tarczom zsuwać się na boki. Rzemień biegnie od pierwszej tarczy, poprzez dwie dalsze, do małego krążka czwartej, od wielkiego krążka czwartej zaś idzie pas transmisyjny do maszyny poruszanej przez wiatrak.

Skrzydła wiatraka można bardzo różnie zbudować.

Rysunki 1—3 na tablicy VIII. pokazują konstrukcję skrzydeł żelaznych do zdejmowania. Piasta odlana jest z żelaza, ma średnicę 25 cm., grubość 4 cm., w środku wywiercony otwór 35-milimetrowy z żłobkiem klinowym, z boku w równych odstępach sześć otworów 9 cm. głębokich, o średnicy 17 mm., na wierzchu sześć dziurek z gwintami dla śrub, które przytrzymują trzpień skrzydeł. Skrzydła same mają 60 cm. długości, 20 cm. szerokości na zewnętrznym, a 10 na wewnętrznym końcu. Przynitowane one są do żeber z płaskiego żelaza o przekroju 7×30 mm., długich 70 cm. Wystające końce trzeba spiłować do szerokości 17 mm.; trzeba je też trochę nawiercić w miejscach, gdzie mają być przychwycone śrubami, tak, żeby się skrzydła nie mogły wysliznąć ze swej w piastie obsady. Żłobek klinowy służy do wbicia klina, który przytrzymuje piastę na osi.

Rysunki 4—6 na tablicy VIII. przedstawiają tę samą konstrukcję, dostosowaną do drzewa. Piasta będzie tu miała 30 cm. średnicy i skleimy

ją z dwóch krążków zewnętrznych trzycentymetrowych i jednego wewnętrznego czterocentymetrowego. We wewnętrznym wycinamy cztery wyżębienia 9 cm. głębokie, a 6 szerokie.



Tablica IX.

Skrzydła, tych samych co w poprzednim przypadku wymiarów, wycięte są z deszczulek półcalowych. Żebra sporządzimy z listew o trójkątnym przekroju (krótsze ramiona prostokątnego i równoramiennego trójkąta wynoszą w naszym przypadku 4 cm.). Po dwa czterdzie-

stocentymetrowe odcinki, takiej listwy, ścięto jak na rysunku 5, przykleimy i przyśrubujemy do skrzydeł, po obu stronach, jednakże niezupełnie osiowo, lecz z przesunięciem ich o $6\frac{1}{2}$ mm. na dole w jedną, na górze w drugą stronę od osi (porównaj rysunek 5, przekroje A-B i C-D), tak, że wystające końce, wraz z dziesięciocentymetrowym końcem deski skrzydłowej utworzą nasadę, skręconą o 45° do płaszczyzny skrzydła, o przekroju $\pm 40 \times 58$ mm. Tę nasadę wpuszczamy w otwór, pozostawiony w piaście i umocowujemy w niej paru silnemi śrubami.

Do cięższych wiatraków zastosujemy skrzydła o podobnej konstrukcji, lecz o znacznie większych wymiarach, albo też uciekniemy się n. p. do systemu, przedstawionego szczegółowo na tablicy IX. Nawet przy takim samym promieniu działalność takiego koła wiatrowego będzie znacznie większa, coż dopiero, jeśli byśmy promień jego jeszcze zwiększyli.



Inż. STANISŁAW DĘBICKI:

POMIARY I NARZĘDZIA DO POMIARÓW WARSZTATOWYCH

SPIS RZECZY:

I. Pojęcia zasadnicze. Jednostka miernicza. Błędy pomiaru. Sprawdzanie miar. Maszyna miernicza. Komparator interferencyjny. — Narzędzia miernicze: A) Narzędzia pomocnicze. Cyrkle i macki. Przenoszenie wymiarów na obrabiany przedmiot. Mierzenie sposobem rysunkowym. B) Właściwe narzędzia miernicze: 1. Miary nastawialne. Metrówka. Przymiar przesuwkowy. Noniusz. Przymiar przesuwkowy do mierzenia wysokości, kół zębatych i głębokości. Drobnomierze. Zastosowanie drobnomierza. Czujniki. 2. Miary nienastawialne. Sprawdziany normalne. Sprawdziany różnicowe. System wymiarów krańcowych. Nastawialne sprawdziany różnicowe. Płytki Johanssona. Sprawdzanie płytek metodą optyczną. Wzorce i podoby. Sprawdzanie powierzchni. C) Pomiary specjalne. 1. Mierzenie stożków. 2. Mierzenie kątów. Węgielnica. Kątownik. Skośnica. Kątomierz. Poziomnica. 3. Mierzenie śrub.

Dziółko zawiera 136 stronic w 117 rys. w tekście.

Cena 1 egzemplarza oprawnego w płótno 6 złot.



„Biblioteka Przyrodnika“

Tomik 1: Prof. Uniw Jag. Władysław Szafer:
W krainie lodowców.

Tomik 2—5: K. Demel: Nad Wigrami.

Tomik 6—8: A. Milata: Dookoła Tatr.

Tomik 9—11: Kaz. Rouppert, prof. Uniw. Jag.:
Szata roślinna polskiego brzegu i Bałtyku.

Tomik 12—13: J. K. Simm: Wycieczka na Kaszub-
ski Brzeg.

Tomik 14—16: Bohdan Korybut-Daszkiewicz: O
hodowli płazów i gadów w pokoju.

Tomik 17—18: Dr. Michał Siedlecki: Na rafach
koralowych.

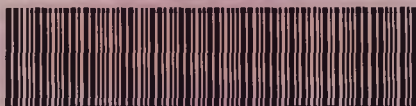
Tomik 19—21: Witold Niesiołowski: Praktyczne
wskazówki dla zbieraczy motyli.

Cena każdego tomiku 40 groszy.



Biblioteka Śląska w Katowicach

Id: 0030000709473



I 20598/23