

PRAKTYCZNA
ENCYKLOPEDIA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO.

Nr. 25—26.

INŻ. A. SZWARC.

TRANSPORT DREWNA

(Z 47 RYCINAMI W TEKŚCIE).



Handwritten number: 303

NAKŁADEM KSIĘGARNI ROLNICZEJ
WARSZAWA, NOWY-ŚWIAT 35.

1922.



KOMITET REDAKCYJNY ENCYKLOPEDJI STANOWIĄ P. P.

M. Baraniecki z Baranówki, prof. St. Biedrzycki, hr. A. Bniński, prez. Wielkop. Izby Roln. red. pos. K. Brownsford, St. Brzóska, red. Wł. Bzowski, dr. A. Chtapowski z Bonikowa, prezes Zj. Prod. Roln. w Poznaniu, dyr. Z. Chrzanowski, red. dr. J. Czajkowski, J. Czarnowski z Łęk, W. ks. Czartoryski, prezes Tow. Gospod. we Lwowie, dr. M. Dalkiewicz, dr. W. Dąbrowski, prof. L. Dobrzański, R. hr. Dunin z Granówka, prof. J. Dybowski z Paryża, prof. Wł. Gorjaczkowski, J. Gościcki, prof. M. Górski, Wład. Grabaki z Kurcewa, Z. Ihnatowicz, E. Janiszewski z Nowosiótek, prof. E. Jankowski, red. doc. Br. Janowski, prof. W. Jedliński, red. A. Jura, K. Karpowicz z Czombrowa, M. Karczewska ze Szreńska, M. Kiniorski, prezes Centr. Tow. Roln. w Warszawie, St. Konopka z Mogilan, dr. I. Kosiński, dr. E. Kostecki, M. Kretkowska, przew. Kola Ziemianek, S. Leśniowski, W. Leszczyński z Kopanej, W. Lippoman z Mazowszan, prof. Z. Ludkiewicz, red. dr. J. Lutostawski, prof. Z. Markowski, W. Meylert z Marcelina, red. St. Mińczycowski, prof. Z. Moczarski, prof. St. Moszczeński, prof. St. Pawlik, prof. Z. Pietruszczyński, St. Ponikiewski z Drobnina, Z. Pluciński z Lussówka, prof. R. Prawocheński, prof. F. Rogoziński, prof. J. Rostański, red. dr. M. Reżański, dr. M. Rylski, St. Schönfeld, prof. A. Sempołowski, dr. Esden-Tempowski, prez. Pom. Izby Roln., prof. F. Staff, prof. St. Surzycki, red. Fr. Szaniór, dr. T. Szuldrzyński, prez. Centr. Tow. Gosp. w Poznaniu, dr. W. Świącicki z Kabak, inż. St. Turczynowicz, J. Turnau z Mikulic, K. Wagner, prezes Wileńsk. Tow. Roln., H. Wąsowicz, red. St. Wotowski, prof. E. Załęski.

Redaktor główny *Wł. Sawicki*, kier. „Księgarni Rolniczej”



63



Szw
Trans

19620

~~7437~~

Przedruki, nieuprawnione przez autora, wzbronione.
Wszelkie prawa autorskie co do tłumaczeń i przeróbek zastrzeżone.

Druk Synów St. Niemiry, Plac Napoleona 4.

SPIS RZECZY

	<i>str</i>
WSTĘP	5
ROZDZIAŁ I. Ściąganie drewna do dróg wywozowych	7
1. Znoszenie drewna	7
2. Zsuwanie drewna	9
3. Zrzucanie drewna.	11
4. Zwożenie samociągami.	11
5. Wyciąganie zapomocą urządzeń mechanicznych	13
a) Kołowrót ręczny	13
b) Kołowroty maszynowe	15
c) Inne maszyny	16
6. Wyciąganie drewna przy użyciu siły zwierzęcej	17
ROZDZIAŁ II. Spuszczanie drewna zapomocą żłobów	19
1. Rodzaje żłobów	19
a) żłoby ziemne	20
b) „ drewniane	23
c) „ ziemno drewniane	27
d) „ wodne	28
2. Budowanie żłobów i spuszczenie drewna	31
ROZDZIAŁ III. Przewóz drewna wodą	35
1. Splaw dziki czyli luźny	35
a) Przygotowanie koryta rzeki i składu głównego	36
1) Wyczyszczenie koryta	37
2) Ubezpieczenie i uregulowanie dna	37
3) „ „ brzegów	38
4) Zbiorniki wody — jazy	40
5) Zamknięcie potoków bocznych	43
6) Urządzenie do chwywania drewna	44
7) Składy drewna na końcu splawów i ich urządzenie	46
b) Wykonanie splawu luźnego	47
1) Przygotowanie drewna	47
2) Splawianie drewna	48
3) „Zaczyszczenie“ potoku	50

	<i>str.</i>
2. Splaw wiązany	50
a) Przygotowanie drewna do splawu	51
b) Wykonanie splawu	53
ROZDZIAŁ IV. Przywóz drewna łądem	59
1. Przewóz drewna za pomocą siły zwierzęcej	57
2. Przewóz drewna kolejkami leśnymi	65
a) Wybór typu i siły pociągowej kolejki leśnej	65
b) Budowa kolejek leśnych	70
c) Tabor i obsługa kolejek leśnych	70
d) Ładowanie drewna na wagony	80
3. Przewóz drewna kolejami normalnymi	86
4. Koleje linowe	88
5. Przewóz drewna samochodami i ciągówkami	90
a) Samochody ciężarowe	91
b) Ciągówki	93
ROZDZIAŁ V. Ładowanie drewna przy użyciu przyrządów	94
1. Przyrządy do ładowania	94
2. Maszyny „ „	97
SKOROWIDZ	103

WSTĘP.

Jednym z najważniejszych czynników, wpływających na cenę drewna, oprócz jakości drewna, jest odległość lasu od rynków zbytu: im większą jest ta odległość, tem mniejszą jest wartość drewna w lesie. W niektórych wypadkach spada ona do cyfr znikomo małych, niekiedy zaś las, a zatem drewno, nie posiadają żadnej lub prawie żadnej wartości.

Wypadki takie zdarzyć się mogą zwłaszcza wtedy, jeżeli przy znacznej odległości od rynku zbytu las nie posiada wogóle umożliwionego dostępu, lub też jeżeli dostęp do niego, a więc droga jest tego rodzaju, że użycie jej do przewozu drewna jest utrudnione, a ogromne koszty przewozu pochłaniają całą lub prawie całą sumę, uzyskaną ze sprzedaży drewna po dowiezieniu go do miejsc zbytu.

W lasach, z których wywóz drewna jest niemożliwy, drewno albo gnije, gdyż go wywieźć nie można, albo też może być użytkowane tylko w sposób pierwotny, przez wypalanie na węgiel lub potaż, które, jako lżejsze i mniejsze objętością, łatwiej i taniej przewieźć można na miejsce przeznaczenia. Właściwy cel drewna, tego niezbędnego przedmiotu codziennego niemal użytku, nie zostaje zatem osiągnięty.

W razie większego oddalenia lasu od rynków zbytu jedynym środkiem do podniesienia wartości drewna jest tylko zmniejszenie kosztów przewozu tegoż, czyli innymi słowy — umożliwienie jak najłatwiejszego przewozu, i obmyślenie jak najłatwiejszej komunikacji.

Łatwość komunikacji z lasem jest tem ważniejszą, że odpowiednia cena drewna zależy w znacznej mierze także od szybkości dostawy drewna do miejsc zbytu, t. j. dostawy w terminie takim, który przedstawia się najkorzystniej dla spieniężenia drewna, ze względu na chwilowe warunki popytu.

Winniśmy pamiętać także i o tem, że drewno nie jest zbyt trwałe, a przy niekorzystnych warunkach zewnętrznych ulec może bardzo łatwo zepsuciu, tracąc swą wartość użytkową — a temsamem pieniężną. I z tych tedy względów zależeć nam winno na rychłym wywozie drewna z lasu.

Z powyższych wywodów wynika bezpośrednio nadzwyczajna ważność dobrych środków komunikacyjnych dla wartości lasu wogóle, a drewna w szczególności.

Z pośród wielu środków komunikacyjnych stosowane były do niedawna do wywozu drewna dwa sposoby a mianowicie: wywóz drewna siłą zwierzęcą drogami i przewóz drewna wodą, zwany spławem.

Dopiero w ostatnich dziesiątkach lat — wobec ogromnego postępu techniki — głównie zaś w czasach wielkiej wojny, zaczęto stosować w tej dziedzinie gospodarstwa leśnego cały szereg środków innych — nowszych, które nie tylko umożliwiają rychlejszy wywóz drewna z lasu, ale są równocześnie przeważnie znacznie tańsze, niż wywóz drogami przy użyciu koni.

To też dzisiaj we wszystkich gospodarstwach leśnych większych przenika głęszę leśną przeważnie świst lokomotyw, poruszających obciążone drewnem pociągi kolejek leśnych, lub huk silników wybuchowych, przenoszących produkty lasu na samochodach ciężarowych w odległe ośrodki życia i przemysłu.

Zadaniem niniejszego tomiku Encyklopedji, stanowiącego dalszy ciąg już ogłoszonych drukiem*), będzie opisanie wszystkich sposobów, umożliwiających wywóz drewna z lasu, oraz wykonania przewozu.

Pozostawimy przytem na boku stronę techniczną komunikacji leśnych, zwłaszcza pominiemy zupełnie budowę środków komunikacyjnych, podając jednak w niektórych wypadkach praktyczne wskazówki i w kierunku technicznym.

*) Pr. Enc. Gosp. Wiejskiego: Nr. 17/18 — Techniczne własności drewna; Nr. 19 — Cięcie lasu, Nr. 21 — Sortowanie drewna.

ROZDZIAŁ I.

Ściąganie drewna do dróg wywozowych.

Przed wykonaniem właściwego wywozu drewna wynika niejednokrotnie konieczność doprowadzenia go do dróg wywozowych, przyczem używać możemy do tego celu prawie zawsze tylko siły ludzkiej.

Konieczność ta zachodzi zwłaszcza w lasach podgórskich i górskich, w których bezpośredni dojazd do zrębu, względnie każdej pojedynczej sztuki lub stosu drewna, jest bardzo często zupełnie niemożliwy.

Czynność tą nazywamy *ściągnięciem* lub *zrywką drewna*. Głównymi zasadami, jakimi należy się kierować przy ściąganiu drewna, są dwie następujące: jak najmniejsze uszkodzenie drewna, oraz uniknięcie uszkodzeń gleby leśnej, jakoteż pozostałego ewentualnie na pniu drzewostanu, tudzież wschodów, podrostów i młodników.

Nie wszystkie jednak sposoby ściągania drewna są pod tym względem zadawalniające; niektóre z nich sprzeciwiają się wyraźnie wypowiedzianej zasadzie, a jako sprzeczne z regulami ochrony lasu winny być zupełnie zaniechane.

Rozróżniamy następujące sposoby ściągania drewna:

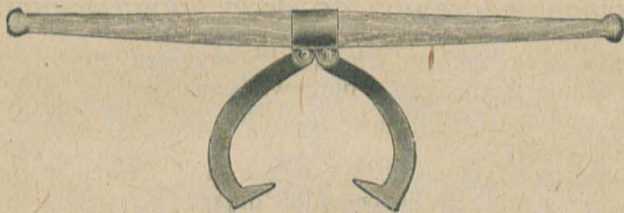
1. Znoszenie drewna.

Wynoszenie drewna ze zrębu zapomocą rąk ludzkich używane być może tylko w wypadkach wyjątkowych, mianowicie przy szczególnie cennych sortymentach drewna, jak np. *klepki*, *drewno rezonansowe* i t. p., kiedy zachodzi obawa, aby drewno to nie ucierpiało na swej jakości wskutek użycia innego sposobu.

Oprócz tego można używać sposobu tego także przy sortymentach drobnych jak np. *gonty*, *dranice*, *koły* i t. p. i tylko wtedy, jeżeli odległość zrębu od drogi wywozowej nie jest zbyt wielką. Jest to sposób najbardziej odpowiadający wymienionym powyżej wymaganiom co do ochrony gleby i lasu, ale równocześnie bardzo kosztowny i wymagający wiele czasu. Drewno wynoszone bywa przez robotników na plecach po kilka sztuk, w zależności od wymiarów sortymentów, niekiedy zaś nawet tylko po 1 sztuce, jeżeli dany sortyment ma większe wymiary.

W wypadkach szczególnych sposób ten bywa stosowany także do drewna użytkowego długiego, a mianowicie wtedy, jeżeli ilość wyrobionego drewna nie jest zbyt duża, a inny sposób usunięcia drewna ze zrębu nie może być zastosowany, ze względu na konieczną ochronę młodnika lub podrostu.

Dla ułatwienia wynoszenia drewna, zwłaszcza jeżeli chodzi o usunięcie grubszego drewna użytkowego, którego wyniesienie na plecach byłoby w wielu wypadkach bardzo utrudnione, lub nawet niemożliwe, używać można t. zw. „noszy”. Przyrząd ten (ryc. 1) sporządzony jest z drewnianego okrągłego drąga, około

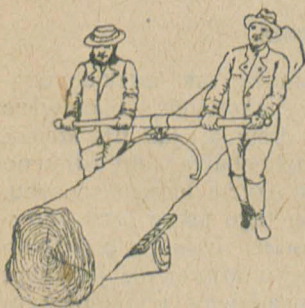


Ryc. 1. Nosze do wynoszenia drewna.

1.5 m. długości, zrobionego, o ile możności, z drewna twardego, wytrzymałego i gęstego; kształtem przypomina on orczyk, używany przy wozach.

W środku drążka przymocowane są, w sposób uwidoczniiony na ryc. 1, żelazne ramiona, opatrzone na końcach hakami, służącymi do zaczepienia za drewno. Ramiona te są ruchome, można je przeto rozsuwać i ssuwać, co umożliwia zaczepienie drewna dowolnej grubości.

Sposób użycia noszy jest następujący: 2 robotnicy trzymając za końce drążka zaczepiają drewno hakami od spodu w ten sposób, że oba ramiona obejmują drewno dookoła, poczem, unosząc drążek w górę, podnoszą równocześnie drewno i wynoszą go do drogi ciągnąc drugi koniec (zwykle cieńszy) drewna po ziemi. O ile użyjemy równocześnie 2 pary noszy — zaczepiając po jednej parze na obu końcach drewna — wówczas można drewno wynieść nie uszkadzając zupełnie ani gleby, ani młodnika; potrzebujemy jednak równocześnie dla wyniesienia sztuki drewna 4 robotników.



Ryc. 2.

Sposób użycia noszy przy wynoszeniu drewna grubszego.

Przy wynoszeniu szczególnie ciężkiego drewna używać można noszy w sposób przedstawiony na ryc. 2: pod grubszy koniec drewna użytkowego podkładamy drewniany walec (np. okrągłak opałowy), na

którym drewno przesuwamy przy użyciu noszy. Drugi koniec drewna użytkowego ciągnie się w tym wypadku po ziemi; dla ułatwienia posuwania drewna, można położyć taki sam wałek i pod cieńszy koniec.

Sposób drugi wyrządza już więcej szkody, gdyż wałek drewniany gniecie i łamie młode rośliny, zastosowany jednak w zimie podczas mrozów i śniegów jest w każdym razie jednym z najbardziej oszczędzających drzewostan sposobów usunięcia drewna z powierzchni zrębu.

2. Zsuwanie drewna.

Zsuwanie drewna odbywać się może tylko w lasach podgórskich i górskich, w których zręby położone są na stromych stokach. Stosowany bywa przeważnie tylko do usunięcia ze zrębu sortymentów o większych wymiarach, głównie zatem drewna użytkowego w stanie okrągłym. Dłuższe i kłody użytkowe spychamy w dół ręcznie lub też używając do tego siekier lub specjalnych narzędzi zwanych w Karpatach *capinami* (patrz. ryc. 3).

Jest to rodzaj haka stalowego, osadzonego, podobnie jak siekiera, na stylisku drewnianem około 1.20 m. długości. Stylisko jest albo wygięte (jak przedstawione na rycinie 3), albo proste.

Siekierę lub *capinę* wbija robotnik w drewno i, trzymając za rękojeść siekiery, względnie stylisko *capiny*, posuwa drewno po

stoku aż na miejsce przeznaczenia. Przy zsuwaniu większych sztuk drewna drewno ciągnie równocześnie kilku robotników, wbiwszy weń kilka siekier lub kilka *capin*.

Na stokach bardziej stromych wystarczy poruszenie drewna, lub posunięcie go o mały bodaj kawałek; drewno nabiera wówczas rozpędu i po usunięciu siekiery, względnie *capiny*, zsuwa się po stoku samo wskutek własnej siły ciężkości.

Przy stokach szczególnie stromych stosowane bywa niekiedy zsuwanie drewna przy użyciu lin konopnych, mianowicie drewno owiązane zostaje liną, której koniec drugi trzymają w rękę robotnicy i w ten sposób spuszcza ją powoli w dół.

Ponieważ przy zsuwaniu drewna zachodzi niejednokrotnie potrzeba obrócenia drewna, w celu skierowania go we właściwym kierunku, dlatego bardzo często spotkać możemy w okolicach górskich oprócz siekiery i *capiny* jeszcze inne narzędzia do tego celu używane.

Szczególnie praktycznym jest *hak do obracania drewna*, przedstawiony na ryc. 4, a składający się z drewnianego styliska,



Ryc. 3. „Capina” lub „sapina”.

Sposoby
zsuwania
drewna.

długości około 1.20—1.50 m., na końcu którego osadzony jest ruchomo ostro zakończony, łukowato wygięty hak żelazny.



Ryc. 4. „Hak“ do obracania drewna.

Sposób użycia tego przyrządu przedstawiony jest na ryc. 5. Ryc. 6 przedstawia natomiast sposób użycia capiny do obracania drewna.

Oba te przyrządy używane są również przeważnie do ładowania



Ryc. 5. Sposób użycia haka.



Ryc. 6. Sposób użycia capiny.

wania drewna na wozy, sanie i wagony kolejowe, o czym jest mowa w rozdziale IV niniejszej książki.

Zsuwanie drewna jest jednym z najmniej konserwujących drzewostan sposobów ściągania drewna do dróg wywozowych:

Zalety oprócz szkód, które powstają w glebie leśnej przez zdzieranie warstwy ziemi urodzajnej, powoduje sposób i wady. ten bardzo wiele zniszczenia w młodnikach i ewentualnych podrostach; ponadto uszkadza w znacznym

stopniu samo drzewo, którego powierzchnia pokłuta jest siekierą lub capiną, i nie może być użyta. Oprócz tego drzewo, zsuwając się po stoku, ulega bardzo często rozłupaniu i pęknięciu, zwłaszcza wtedy, jeżeli stok pokryty jest kamieniami lub skałami i więcej stromy, wskutek czego drewno bierze przy zsuwaniu się w dół większej chyżości.

Jedynie zsuwanie drewna przy użyciu lin zabezpiecza drewno częściowo przed temi szkodami, jest jednak bardzo drogie, nie może mieć przeto szerszego zastosowania.

Podobnym szkodom podlegają również drobniejsze sortymenty drewna np. drewno opałowe. Nie można zastosować go zupełnie do usunięcia ze zrębów drewna bardziej cennego, np. szczap użytkowych, gontów, drewna rezonansowego, niebezpiecz-

nie też go używać przy żerdzinie, która jako sortyment stosunkowo cienki ulegałaby bezwątpienia zupełnemu połamaniu.

Jedyną zaletą zsuwania drewna jest względna taniłość roboty i możliwość stosunkowo bardzo szybkiego usunięcia drewna ze zrębu.

3. Zrzucanie drewna.

W lasach górskich przy ściąganiu drewna opałowego ze zrębów, położonych na stromych stokach, używane jest bardzo często zrzucanie drewna. Robotnicy zrzucają poszczególne szczapy lub okrągłaki w dół, przyczem czynność tą powtarzać należy tak długo, dopóki drewno nie dostanie się ostatecznie na swoje miejsce przeznaczenia, a więc np. do drogi wywozowej, położonej zwykle u stóp zrębu w dolinie.

Drewno albo zsuwa się samo po stoku, albo spada koziołkując, lub też naprzemian, zsuwa się i spada, w zależności od nachylenia stoku i właściwości gruntu, ulegając przytem mocnym stosunkowo uszkodzeniom.

Jako zaletę tego sposobu spuszczenia drewna, wymienić należy przede wszystkim *taniłość roboty* i możliwość stosunkowo *szybkiego wykonania* pracy, podobnie jak przy sposobie, opisanym poprzednio.

Natomiast wady zrzucania drewna są bardzo wielkie; oprócz uszkodzenia gleby leśnej, młodników i podrostów, wysuwa się na pierwszy plan *ogromne uszkodzenie drewna*: drewno ulega połamaniu, rozłupywaniu i obiciu kory, wskutek czego powstaje stosunkowo wielki ubytek w wyrobionej masie drewna. Wielkość tego ubytku zależną jest przede wszystkim od właściwości gruntu leśnego i wymiarów grubości drewna; przy szczególnie niekorzystnych warunkach, bardzo stromych stokach, skalistym lub kamienistym gruncie i cienkiem drewnie dochodzi niejednokrotnie do 60% ilości wyrobionego drewna.

Dlatego tego sposobu nie można używać przy ściąganiu drewna użytkowego np. szczap użytkowych, a jedynie oddać on może pewne usługi przy ściąganiu drewna opałowego, zwłaszcza, jeżeli wykonywany będzie w porze zimowej, przy zmarzniętej ziemi i przykrywie śnieżnej, kiedy uszkodzenia wszelakiego rodzaju są z natury rzeczy znacznie mniejsze.

4. Zwożenie samociągami.

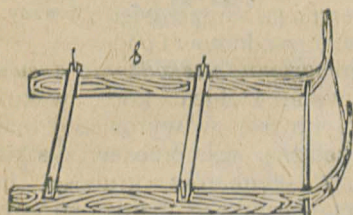
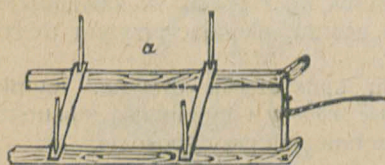
Sposób ten znajduje szerokie zastosowanie przy ściąganiu drewna i stosowany być może tak w lasach nizinnych jak i w lasach górskich *do wszystkich sortymentów* drewna, zwłaszcza zaś do sortymentów o mniejszych wymiarach; szczególnie używany jest w lasach górskich do ściągania szczap użytkowych, drewna rezonansowego, gontów i wszystkich sortymentów drewna opałowego.

**Zalety
i wady.**

wego; natomiast rzadziej używamy go przy ściąganiu drewna użytkowego okrągłego, zwłaszcza o większych wymiarach.

Jako samociągi używane bywają albo wózki 2 lub 4 kołowe, albo też sanki; szczególnie często spotykamy w użyciu sanki, które oddają nieocenione usługi, zwłaszcza przy ściąganiu drewna po bardzo stromych stokach górskich. Ściąganie, a raczej zwożenie drewna odbywa się w tym wypadku prawie wyłącznie w porze letniej lub też jesiennej bez mrozu i śniegów, kiedy sanki, ciągnięte ręcznie, po znacznej pochylszi zrębu, napotykają na dostateczny opór gruntu: wytwarza się wówczas większe tarcie, uniemożliwiające zbyt szybkie posuwanie się sanek, obciążonych drewnem, a tem samem pozwalające na zupełnie pewne kierowanie sankami, ciągnącemu ich robotnikowi.

Różne typy samociągów przedstawione są na rycinie 7. Najczęściej używane są u nas sanki typu, uwidocznionego na ryc. 7 a.



Ryc. 7.

Sanki do zwożenia drewna ręcznie.

- a. typ równinowy b. typ górski
c. sanki z hamulcem.

Czasem używany jest (wyłącznie w górach) typ 7 b; przy użyciu tego typu robotnik idzie przed sankami, pomiędzy wydłużonymi i zakrzywionymi w górę *sanicami*, trzymając uburącz za końce sanic (płozów) i nadając w ten sposób kierunek sunącym się sankom; zatrzymywanie sanek odbywa się zapomocą nóg. Takie sanki używane są jednak przeważnie tylko w porze zimowej, a więc przy śniegu i mrozie.

Do zahamowania biegu sanek na zbyt stromych stokach używają u nas w lasach Karpackich sposobu nader prostego, mianowicie przywiązują z tyłu sanek naładowanych drewnem ścięte świeżo drzewo razem z gałęziami, lub pęki gałęzi lub chrustu i obciążają je kamieniami. Gałęzie wlokąc się po ziemi stanowią zwykle dostateczną przeszkodę przeciw zbyt szybkiemu posuwaniu się sanek.

W niektórych krajach europejskich (np. w Alpach) używają do hamowania sanek specjalnych hamulców, przytwierdzonych na boku sanek (ryc. 7 c.), a działających w ten sposób, iż w miarę potrzeby przez pochycenie dźwigni hamulca wbijany w ziemię ostro zakończony hak, który drapiąc powierzchnię ziemi, powoduje

wstrzymanie się sanek. Hamulec taki jest stosunkowo mało praktyczny, a, komplikując budowę sanek, podraża temsamem kosztach sporządzenia; ulega ponadto bardzo łatwo zepsuciu. Zatem jako zawodny w użyciu nie może być zalecony tembardziej, że w razie zepsucia narazić może robotników na poważne niebezpieczeństwo.

Na jedne sanki naładować można przeciętnie około 0,25—0,50 mp drewna. Najważniejszą zaletą użycia samociągów do spuszczenia drewna jest przedewszystkiem to, że *drewno nie doznaje przytem żadnej szkody*; rozmiar szkód, wyrządzanych przy zastosowaniu tego sposobu glebie leśnej oraz młodnikom i podrostom, jest również bardzo nieznaczny, zwłaszcza o ile zwożenie odbywa się w porze zimowej. Przy zwożeniu drewna samociągami w porze letniej można szkody te ograniczyć do małych powierzchni zrębów lub drzewostanów, jeżeli zwożenie odbywać się będzie pewnymi, stałymi, z góry oznaczonymi drogami, względnie szlakami, t. j. albo umyślnie do tego celu zbudowanymi prowizorycznymi ścieżkami, względnie tylko miejscami na ten cel przeznaczonymi. Wówczas ograniczymy szkodę do wązkich powierzchni—pasów gruntu leśnego, mających rzadko więcej niż 1 m szerokości, które, wobec znacznie większej powierzchni zrębów, nie odgrywają żadnej roli.

Wadą tego sposobu jest przedewszystkiem: stosunkowo znaczny koszt robocizny i stosunkowo mały postęp w wykonywaniu roboty; o ile zatem mielibyśmy do czynienia z większymi zrębami i większą ilością drewna, wówczas nie możemy zastosować tego sposobu, ze względu na opóźnienie roboty w tym wypadku. Musimy ograniczyć jego zastosowanie jedynie do sortymentów najbardziej wartościowych, do reszty zaś zastosować sposób inny, — przedewszystkiem zaś spuszczenie drewna żłobami, opisany w dalszym ciągu niniejszego rozdziału.

Zwożenie samociągami stosować można również do drewna użytkowego okrągłego, zwłaszcza do sortymentów cieńszych np. żerdzi, drewna kopalnianego i t. p. W tym wypadku drewno układane jest albo na 2 samociągach w ten sposób, że jeden koniec spoczywa np. na jednych sankach, a drugi na drugich, lub też, co częściej w praktyce spotykamy, na wózku lub sankach umocowany jest zapomocą łańcucha lub liny jeden koniec drewna zwykle grubszy, drugi zaś koniec ciągnie się swobodnie po ziemi, spełniając równocześnie czynność hamulca.

W ten sposób w lasach górskich przy odpowiedniej pochyłości gruntu zwozić można do 1 m³ drewna na jednym samociągu, obsługiwanym przez 2 robotników.

5. Wyciąganie drewna zapomocą urządzeń mechanicznych.

a) Kołowrót ręczny.

Bardzo dobre usługi przy wyciąganiu drewna ze zrębów do dróg wywozowych, zwłaszcza w lasach nizinnych, lub też w la-

sach podgórskich, których zręby nie leżą na zbyt stromych stokach, oddaje zwykły kołowrót, obsługiwany przez 2 robotników

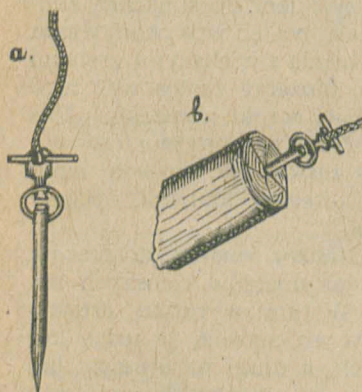
Kołowrót takisam, jakiego używamy niejednokrotnie przy studniach, a którego używać możemy również do karczowania pniaków*), ustawiony na brzegu drogi lub zrębu w tem miejscu, na które drewno chcemy wyciągnąć ze zrębu.

Sposób wykonania. Kołowrót winien być zaopatrzony w mocną, a tak długą linę stalową lub konopianą, aby sięgała po koniec zrębu. Ponadto kołowrót winien posiadać 2 korby po jednej z każdej strony wału tak, ażeby równocześnie mogło poruszać wałem, a temsamem nawijać linę 2 robotników, lub też po 2 robotników z każdej strony, co jest konieczne zwłaszcza przy grubszym i dłuższym drewnie użytkowem.

Drugi koniec liny przywiązujemy do drewna, leżącego w zrębie, albo robiąc z końca liny pętlę i zaczepiając ją o gwóźdź wbity w obwód drewna, albo też używając do tego celu właściwego haka, (przedstawionego na ryc. 8a) i wbijanego w przekrój poprzeczny drewna, (ryc. 8b).

Po przywiązaniu liny do drewna wprawiamy w ruch wał kołowrotu, wskutek czego lina nawija się na wale, ciągnąc równocześnie przymocowane do niej drewno, aż do miejsca, w którym ustawiony jest kołowrót, a więc do drogi lub kraju zrębu. W ten sposób można w jednym dniu ściągnąć około 100—150 m³ drewna, w zależności od odległości drewna od kołowrotu i grubości drewna. Przy ściąganju drewna znacznych wymiarów grubości wskazanem jest dla ułatwienia roboty podkładać pod drewno wałki drewniane, które działają również w kierunku zmniejszenia obcierania drewna, co jest szczególnie ważne przy drewnie cennem i kamienistej lub szutrowatej glebie.

O ile powierzchnia zrębu jest nierówna, lub odległość drewna od kołowrotu większa, wówczas nierówności gruntu i sterczące na zrębie pniaki po drewnie ściętem utrudniają w znacznej mierze działanie kołowrotu. Drewno zaczepia się podczas posuwania się po zrębie o wymienione wyżej przeszkody, narażając w danym wypadku na zerwanie liny lub też przynajmniej wyrwanie haka wbitego w drewno i przytrzymującego linę. W wypadkach takich, kiedy zachodzi obawa, że wy-



Ryc. 8.

Hak do wyciągania drewna.

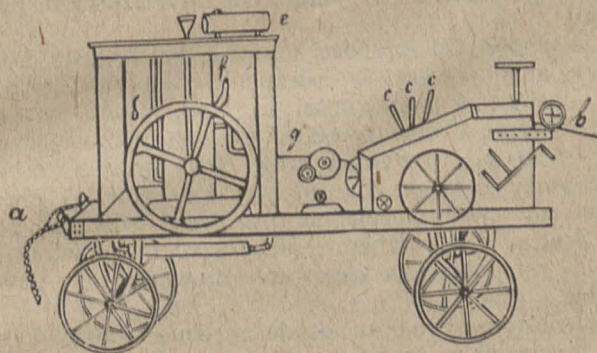
a. wygląd haka b. sposób wbicia haka w drewno.

*) Patrz № 19 Encyklopedji: „Cięcie lasu i wyróbka drewna“.

rwanie haka lub zerwanie liny może wywołać opóźnienie roboty, kierowanie drewna w zrębie dla ominięcia przeszkód wykonywać winni osobni robotnicy, zaopatrzeni w siekiery lub opisane poprzednio „capiny“, zapomocą których usuwają posuwające się drewno przy zaczepianiu o pniaki, kamienie i t. p. Ilość robotników potrzebna wówczas do wykonywania roboty zwiększa się do 3, przy drewnie zaś o większych wymiarach nawet do 4:2 zajętych przy kołowrocie, 1 lub 2 w zrębie przy kierowaniu drewna.

b) Kołowroty maszynowe.

Podobnie, jak i w innych dziedzinach pracy, starano się i przy wyciąganiu drewna ze zrębów do dróg wywozowych zastąpić pracę ludzką przez maszyny, które nie tylko ułatwić mają pracę, ale przede wszystkim przyspieszyć. Jako siłę poruszającą przy maszynach



Ryc. 9. Maszyna motorowa do wyciągania drewna.

do wyciągania drewna stosują motory wybuchowe, ze względu na małą stosunkową wielkość takich maszyn i łatwość ich obsługi.

Wygląd maszyny oraz jej zastosowanie przedstawia ryc. 9. Na żelaznym wózku spoczywającym na 4 małych, żelaznych kółkach, umieszczony jest motor wybuchowy o sile 6 K. M., a tuż obok niego, żelazny bęben, służący do nawijania liny. Bęben wprawiany jest przez motor wybuchowy w ruch obrotowy dookoła osi własnej, umocowanej poziomo i obracać się może w 2 przeciwnych kierunkach, jakoteż z 2 rozmaitemi szybkościami, które zastosować można odpowiednio w zależności od wymiarów drewna, przy mniejszych wymiarach drewna używamy większej szybkości niż przy wyciąganiu drewna grubszego i dłuższego.

Wygląd
maszyny.

Oprócz powyższych urządzeń posiada maszyna urządzenia pozwalające wyłączyć ruch bębna, a obrót koła rozpedowego motoru włączyć do osi wózka, tak, że cała maszyna może się poruszać po drodze przy pomocy własnego motoru, lub też zapomocą siły zwierzęcej, jak tego wymagają inne podobne maszyny.

Zastosowanie maszyny w praktyce jest następujące: po przyjeździe maszyny na miejsce pracy ustawiamy ją na drodze, lub też kraju zręba w ten sposób, aby bęben z liną zwrócić ku zrzębowi. Następnie przywiązujemy wózek maszyny zapomocą łańcucha lub liny, przyczepionego do niego od strony przeciwnej bębna, do mocnego pniaka lub drzewa, rosnącego, uzyskując w ten sposób ustalenie maszyny. Ponadto wskazanem jest, dla ostatecznego mocnego i pewnego ustalenia maszyny, podłożenie pod koła drewnianego drażka.

Po puszczeniu w ruch motoru i włączeniu w ruch obrotowy bębna, robotnik bierze w rękę koniec liny i idąc z nią do zrzębu przymocowuje ją do drewna, które wyciągnąć chcemy. Przymocowanie liny uskuteczniame jest taksamo, jak już poprzednio opisano, poczem puszczaemy w ruch bęben w przeciwnym kierunku. Lina nawijając się na bębnie pociąga za sobą drewno do miejsca, w którym stoi maszyna. Po odczepieniu liny, czynność powyższą powtarzamy.

W zależności od grubości drewna i odlegości drewna od miejsca składania, jakoteż w zależności od warunków położenia zrzębu (np. pochyłości, nierówności i t. p.), można maszyną tą wyciągnąć dziennie około 50—60 m³ drewna, zużywając przytem około 40 — 50 kg benzyny i 3 kg oliwy oraz potrzebując do wykonania pracy 2 robotników (1 przy maszynie i 1 przy lince).

O ile zrab jest szczególnie nierówny, wówczas, podobnie jak przy wyciąganiu ręcznem, przy użyciu kołowrotu, dodać winniśmy 1 robotnika dla kierowania drewnem przy posuwaniu się po zrzębie.

Jakkolwiek maszyna ta działa zupełnie dobrze i szybko, to jednak użycie jej w szerszym zakresie napotyka na poważne trudności wskutek znacznych stosunkowo kosztów, potrzebnych do jej uruchomienia; nietylko bowiem kupno benzyny lub innego środka popędowego, jakoteż i smarów jest stosunkowo dość drogie, ale ponadto obsługa maszyny wymaga jeżeli już nie fachowego, to w każdym razie odpowiednio wykwalifikowanego i inteligentnego robotnika, a zatem koszta utrzymania takiego robotnika są również znaczne.

Ponadto podnieść należy, że maszyna działa sprawnie tylko w lasach o położeniu równem lub lekko falistem; w razie bardziej górzystego położenia zrzębów, nietylko działanie bywa zawodne, ale i przewóz maszyny z miejsca na miejsce napotyka na poważne trudności; wówczas maszyna winnaby być zaopatrzona w silnik o większej mocy, co nietylko podraża sam koszt sprawienia maszyny, ale i koszt jej uruchomienia.

c) Inne maszyny.

Do wyciągania drewna ze zrzębów użyć można każdą inną maszynę, o ile dostosujemy do niej opisany poprzednio bęben, służący do nawijania liny.

Szczególnie dobrze nadają się do tego celu powszechnie dzisiaj używane na wsi małe motory wybuchowe i lokomobile parowe, stosowane zwłaszcza często w gospodarstwach rolnych (np. do uruchomienia młocarni). W tym wypadku bęben z liną ustawiony jest osobno na wózku, a uruchomienie go przez odpowiedni motor wykonane jest zapomocą kół przenośnych i pasów rzemiennych lub parcianych.

Zastosowanie takich maszyn jest bardziej ekonomiczne, gdyż używać ich można do kilku celów — po odpowiednim przygotowaniu, (np. w jesieni do młócenia zboża, z wiosną do wyciągania drewna).

6. Wyciąganie drewna przy użyciu siły zwierzęcej.

Do wyciągania drewna ze zrębów do dróg wywozowych używać można również siły zwierzęcej. Szczególnie nadają się do tego celu konie, jakkolwiek używane bywają także woły, krowy i muły.

Użycie siły zwierzęcej do wyciągania drewna ze zrębów stosowane być może tylko w tych wypadkach, gdy z jakichkolwiek bądź powodów nie możemy zastosować innego sposobu. Sposób ten jest przede wszystkim bardzo kosztowny, ponadto wykonywany być może jedynie w szczególnie dogodnych warunkach, a mianowicie w zrębach o położeniu równym lub niezbyt pochylonym, a więc albo w lasach nizinnych lub też co najwyżej w lasach podgórszych. Jeżeli zważymy natomiast, że w lasach nizinnych stosunkę pozwalają przeciętnie na wywóz drewna ze zrębów bezpośrednio do miejsc przeznaczenia, to dojdziemy do wniosku, że wyciąganie drewna przy użyciu siły zwierzęcej ograniczy się do tych nielicznych stosunkowo wypadków, w których wywóz właściwy wykonywany jest zapomocą innych środków komunikacyjnych np. kolejek leśnych, i rozchodzi się o przyciągnięcie drewna do sieci kolejki leśnej, gęsto wśród lasów rozgałęzionej. W każdym innym wypadku będziemy mieli do czynienia z właściwym wywozem drewna, wykonywanym przy użyciu np. koni i kolejki; końmi dowozimy drewno ze zrębu do kolejki, poczem dalszy przewóz odbywa się zapomocą kolejki.

W lasach podgórskich i górskich wyciąganie drewna ze zrębów zapomocą sił zwierzęcych jest bardzo mało w użyciu: wymagałoby ono przeważnie znacznych kosztów, wskutek konieczności budowy bodaj bardzo prymitywnych dróg, umożliwiających poruszanie się zwierząt w terenie nierównym i nieraz trudno dostępnym.

Wyciąganie drewna siłą zwierzęcą stosowane jest prawie wyłącznie do grubszego i dłuższego drewna użytkowego w ten sposób, że zwierzę przypręgamy do liny, umocowanej do drewna, w sposób opisany poprzednio.

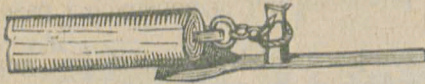
**Warunki
zastosowa-
nia.**

**Wykona-
nie.**



Niekiedy stosowany jest przytem osobny przyrząd, uwidocz-
niony na ryc. 10.

Jest to rodzaj dyszla z końcem rozszerzonym na kształt łopaty, sporządzonej z drewna, okutego czasem żelazną blachą. Na łopacie przymocowany jest grubszy koniec drewna, do dyszla zaś przyprzągnięty koń, który wyciąga drewno. Przyrząd ten ułatwia ślizganie się drewna po zrębie zmniejszając rów-



Ryc. 10.

Dyszla z łopata do wyciągania drewna.

nocześnie uszkodzenie gleby leśnej i uszkodzenie drewna.

Jedyną zaletą tego sposobu jest ułatwienie i przyspieszenie wykonania pracy, która przy wyciąganiu drewna większych wymiarów ręcznie napotykałoby na niezmierne trudności.

Zalety i wady. Wady zaś tego sposobu, oprócz wspomnianych już powyżej znacznych kosztów roboty, są bardzo wielkie: przedewszystkiem ograniczenie zastosowania do pewnych tylko stosunków położenia zrębów, w przeciwnym razie przy zrębach górskich zachodzi rzeczywiście konieczność budowania osobnych dróg lub przynajmniej ścieżek. Ogromną rolę odgrywa tutaj także mnogość szkód, wyrządzanych drzewostanowi i glebie leśnej przez używane do pracy zwierzęta, które nie tylko łamią i objadają młode podrosty i wschody, ale także tratują glebę, spychając ją wdół zrębów i ułatwiając splukiwanie warstwy urodzajnej gleby przez opady atmosferyczne. Ponad to zwrócić należy uwagę na konieczność pozwalania w tym wypadku na pasienie zwierząt w lesie, którego ogólna szkodliwość jest powszechnie znana.

ROZDZIAŁ II.

Spuszczanie drewna zapomocą żłobów.

O ile wszystkie opisane dotąd sposoby ściągania drewna mogły się odbywać bez szczególnych urządzeń, spuszczanie drewna żłobami wymaga pewnych osobnych przygotowań zrębu, pewnych budowli, które, aczkolwiek przeważnie prosto wykonane, wymagają zawsze znacznego stosunkowo nakładu pracy i kosztów; zastosowanie sposobu tego może mieć przeto miejsce tylko wówczas, gdy mamy do ściągnięcia większe ilości drewna, a więc wtedy, gdy koszta budowy urządzeń tych rozłożone być mogą na większą masę drewna, i wskutek tego budowa będzie rentowną.

Zastosowanie.

Ponieważ ponadto możliwość użycia żłobów do ściągania drewna istnieje tylko w pewnych warunkach, a mianowicie przy odpowiednim położeniu zrębów i stosunkowo wielkiem nachyleniu stoków zrębów, zastosowanie żłobów ogranicza się jedynie do zrębów większych, w lasach górskich położonych.

Jak wskazuje sama nazwa *żłób*, urządzenia te są to sztucznie wykonane żłoby z drewna lub z ziemi; w rzadkich stosunkowo wypadkach użyć można jako żłobów naturalnych wyżłobień gruntu, wąwozików lub jarów, utworzonych z łóżek potoków lub strumieni. W tym wypadku żłób naturalny wymaga prawie zawsze odpowiedniej poprawy, wyregulowania i przygotowania go do użytku.

1. Rodzaje żłobów.

W zależności od materiału, z jakiego żłób jest wykonany, rozróżniamy następujące rodzaje żłobów:

1. żłoby ziemne, wykonane z ziemi przez wykopanie odpowiednich rowów na stoku zrębu, lub też, jak już wyżej wspomniałem, wyzyskane do tego celu naturalne wyżłobienia gruntu;

2. * żłoby drewniane wybudowane z drewna okrągłego, desek lub belek;

3. żłoby częściowo ziemne a częściowo drewniane, a więc skombinowane z obu poprzednich rodzajów;

Nadto podzielić możemy wymienione rodzaje żłobów na rozmaite typy, zależnie od sortymentu drewna, który ma być spuszcany, typy spuszczenia i porę roku, a mianowicie na:

- a. żłoby użytkowe, służące do spuszczenia drewna użytkowego długiego i okrągłego;
- b. żłoby żerdziowe, służące do spuszczenia żerdzi;
- c. żłoby opałowe, służące do spuszczenia opału;
- d. żłoby suche, używane w stanie suchym, a więc bez wody;
- e. żłoby mokre lub wodne, przy użyciu których czynnikiem uruchamiającym drewno jest w większej części woda, a nie nachylenie żłobu — a temsamem nie siła ciężkości drewna;
- f. żłoby letnie, używane tylko w porze letniej — i
- g. żłoby zimowe, używane tylko w porze zimowej przy śniegu i mrozie, a temsamem, wskutek mniejszego tarcia, wymagające mniejszego nachylenia żłobów i stoku zrębu.

Przeważnie używamy w praktyce żłoby drewniane, lub też kombinowane z drewna i ziemi.

Poniżej podaję opis wszystkich rodzajów żłobów, sposób ich budowy i użycia.

a) Żłoby ziemne.

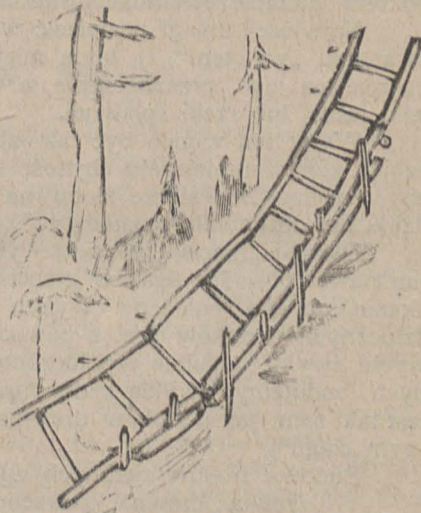
Jak już wspomniałem są to naturalne lub sztucznie wykonane wyźłobienia gruntu na stoku zrębu. Ze względu na znaczne tarcie drewna o ziemię, zwykle kamienistą, nachylenie ich winno być stosunkowo bardzo wielkie, inaczej drewno nie mogłoby poruszać się w dół.

Szerokość żłobów ziemnych prostych winna wynosić co najmniej 0.6 do 1 m, głębokość od 0.4 do 1 m. w zależności od wymiarów drewna, które ma być żłobem spuszczone;

Wymiary. im drewno grubsze, tem większa musi być szerokość i głębokość żłobu. O ile żłób przebiega po stoku w linii krzywej—wówczas na łuku musi być szerokość i głębokość żłobu zwiększoną, w celu uniknięcia wyrzucenia drewna przez siłę odśrodkową. Konieczne jest to zwłaszcza przy dłużycach i kłodach użytkowych; w tym wypadku wymiary żłobu winny być powiększone w zależności od promienia łuku i długości drewna do podwójnej wielkości cyfr powyżej podanych. — Procent spadku żłobów ziemnych zależy od sortymentu drewna, które ma być spuszczone i od tego, czy będziemy używać żłobu w porze letniej, a więc przeciętnie suchej, czy też przy śniegu i mrozie. W pierwszym wypadku procent spadku wynosić winien najmniej 15% (przy grubszym drewnie użytkowym), a najwięcej 25%—30% (przy drewnie cienkim użytkowym i drewnie opałowym). O ile żłób używany być ma przeważnie w porze zimowej, wówczas procent spadku winien być zmniejszony i wynosić przy drewnie użytkowym od 8 — 10%, a przy drewnie opałowym 15—18%.

O ile do spuszczenia drewna użyte być mają istniejące już w zrębie wyźłobienia naturalne gruntu np. dawne łożyska potoków, wówczas należy wyźłobienia te przygotować do użycia ich do spuszczenia drewna przez wyczyszczenie wyźłobienia tj. usunięcie wszystkich przeszkód w wyźłobieniu się znajdujących np. pniaków, kamieni i ewentualnie zwałonych kłód drewna. Ponadto należy baczyć, aby wyźłobienie posiadało przynajmniej te wymiary szerokości i głębokości, jakie wyżej podałem; w niektórych wypadkach będziemy musieli zatem wyźłobienie pogłębić lub rozszerzyć, co nie napotka przeciętnie na większe trudności. O ile żłób przebiega w linii krzywej — należy, w razie niedostatecznej głębokości żłobu i trudności pogłębienia, umieścić na stronie zewnętrznej łuku t. zw. „siodło“, które służyć będzie jako zabezpieczenie przed wyrzuceniem drewna ze żłobu. „Siodło“ budujemy z drewna okrągłego odpowiedniej grubości i długości, kładąc go obok żłobu na ziemi i podpierając drewnianymi kółkami, wbitemi w ziemię. (Ryc. 11)

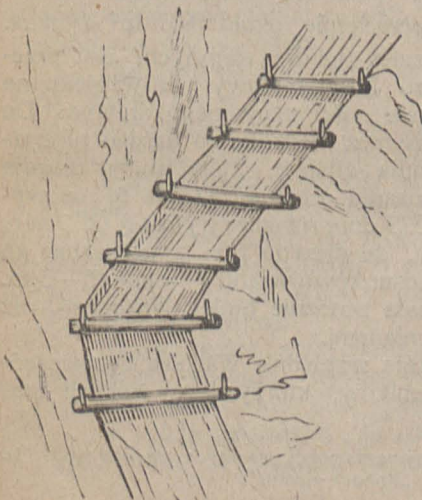
**Sposób
budowy.**



Ryc. 11. Żłób ziemny z „siodłem“.

Oprócz tego zachodzić może potrzeba pewnego ubezpieczenia

dna żłobu ziemnego, zwłaszcza w żłobach, używanych dla spuszczenia grubszego i dłuższego drewna użytkowego, które wskutek znacznego ciężaru wybijają nieregularne jamy i utrudniają temsamem spuszczenie drewna. Wykonujemy to zabezpieczenie przez ułożenie na dnie rowu poprzecznych progów, sporządzonych zwykle z cienkich drewnianych okrągłaków np. okrągłaków opałowych, przymocowanych do ziemi również zapomocą drewnianych kółków lub też przyciśniętych zapomocą podłużnych ligarów drewnianych. (Ryc. 12).



Ryc. 12. „Progi“ żłobu ziemnego.

Takie same poprzeczne drewniane progi wbudować winniśmy w dno żłobu, jeżeli żłób nie posiada dostatecznego procentu spadu, drewno zatem zatrzymuje się w nim podczas spuszczenia. W tym wypadku progi drewniane, zmniejszając tarcie drewna o ziemię, ułatwiają ślizganie się drewna.

O ile nie znajdziemy w zrębie odpowiednich naturalnych wyżłobień gruntu, wówczas wykonujemy je sztucznie, wykopując przy pomocy łopaty i kilofa żłób odpowiedniej szerokości i głębokości, dodając ewentualne *siodła i progi* jak wyżej opisano.

Najwięcej uwagi poświęcić winniśmy budowie końca żłobu, zwanemu „wylotem“, tj. temu miejscu, które doprowadza drewno do miejsca jego przeznaczenia, a więc składu drewna, obok kolejki leśnej lub rzeki spławnej.

Wylot ten winien być tak zbudowany, aby drewno, opuszczając żłób, zmniejszało chyżość ślizgania, nabraną w żłobie, tj. aby wyslizgiwało się ze żłobu na skład zupełnie wolno, a spadając nie doznawało uszkodzeń.

Dla osiągnięcia tego celu wylot żłobu winien leżeć poziomo, lub nawet posiadać spad w przeciwnym kierunku. Ponieważ użycie takiego położenia wylotu sposobem naturalnym tj. bez sztucznych środków jest, z powodu trudnych warunków terenowych, zwykle zupełnie wykluczone, dlatego wyloty żłobów ziemnych budujemy zwykle z drewna, i w tym wypadku wylot ten jest taki sam, jak u żłobów drewnianych, które opisane są w dalszym ciągu*).

Budowa żłobów ziemnych wymaga przeciętnie, razem z wyróbką drewna, potrzebnego na *siodła i progi* w zależności od warunków miejscowych, na 1 metr bież. żłobu:

Koszta budowy.
w dobrych warunkach około 0.2 dnia robocizny pieszej
w niepomyślnych „ „ 0.5—0.8 dn. rob. piesz.

Na 1 m. żłobu potrzeba przeciętnie około 0.07 m³ drewna.

Jedną z najważniejszych zalet żłobów ziemnych, jest przede wszystkim mały stosunkowo koszt budowy, ze względu na kosztą robocizny i małe ilości używanego drewna. Do **Zalet i wady.** tego dodać należy również stosunkowo bardzo nieznaczne kosztą utrzymania żłobów, które trudno ulegają popsuć przy spuszczeniu drewna. Kosztą te nie wymagają przeciętnie więcej niż 0.025 dnia robocizny pieszej od 1 m b.

Ponadto zauważyć należy, że drewno przy spuszczeniu go żłobem ziemnym porusza się stosunkowo wolno — (około 5—6 m. w 1 sekundzie) i dlatego doznaje znacznie mniej uszkodzeń, niż przy spuszczeniu żłobami drewnianymi.

W łączności z tem pozostaje względnie większe bezpieczeństwo życia zatrudnionych robotników, którzy przy żłobach dre-

*) Szczegóły techniczne wykonywania robót ziemnych podane są w Nr. 33 Pr. Enc. G. W.: St. Turczynowicz: „Roboty ziemne“.

wnianych, gdzie drewno porusza się niejednokrotnie z bardzo wielką chyżością, doznają bardzo poważnych uszkodzeń cielesnych, a w wielu wypadkach narażeni są na utratę życia.

Wadą natomiast żłobów ziemnych jest trudność ich zastosowania przy mniejszych spadach zrębów. Ponadto żłoby ziemne ulegają często dotkliwym uszkodzeniom przy tajaniu śniegów, przez spływające ze stoków ogromne ilości wody, i przy gwałtownych nawalnicach letnich. Zdarza się bardzo często, że spływające strumienie wody niszczą żłób ziemny doszczętnie na znacznej długości.

b) Żłoby drewniane.

Żłoby drewniane są to żłoby—koryta, wybudowane z drewna okrągłego, częściowo okorowanego, rozmaitej grubości, zależnej od wymiarów drewna, które ma być spuszczone. Dla drewna użytkowego grubego budujemy żłoby przeważnie z drewna okrągłego takiej grubości, jaką posiada drewno, które ma być nim spuszczone.

Żłoby mające służyć do spuszczenia drewna cienkiego np. żerdzi i drewna opałowego budujemy przeważnie z żerdzi.

Wymiary żłobów drewnianych zależą od wymiarów spuszczanego drewna, dlatego zmieniają się przy każdym gatunku żłobów. Dla drewna użytkowego długiego i grubego wymiary te wynoszą od 0.5 — 1.20 głębokości i od **Wymiary.**

0.50 — 1.0 m szerokości; żłoby dla spuszczenia żerdzi i drewna opałowego mają przeciętnie około 0.40 m szerokości i około 0.30 m głębokości. O ile żłób nie jest budowany prosto, lecz przebiega w linii krzywej — wymiary jego winny być zwiększone półtora raza, lub nawet podwójnie w zależności od długości drewna: im spuszczone drewno dłuższe, tem głębszym i szerszym winien być żłób; ważną rolę odgrywa przytem promień krzywizny żłobu, — przy zmniejszeniu promienia krzywizny wzrastają oba wymiary.

Dla zmniejszenia kosztów budowy żłobu pogłęwiamy żłób na krzywiznie w ten sposób, że podnosimy jego ścianę boczną na zewnętrznej stronie łuku, dodając po 1 lub 2 sztuki belek, zwanych tak samo jak przy żłobach ziemnych — „siodłami“.

Procent spadu żłobów drewnianych jest, ogólnie powiedziawszy, mniejszy, niż u żłobów ziemnych i wynosi przeciętnie: dla żłobów, służących do spuszczenia grubszego drewna użytkowego, 15—20%, — o ile żłób ma być używany w stanie suchym, zaś 6—7%, — jeżeli używać będziemy żłobu w porze zimowej przy śniegu i mrozie.

Żłoby, które służyć mają do spuszczenia żerdzi i drewna opałowego, posiadać winny w pierwszym wypadku 20—35%, w drugim zaś — 6—12% spadu.

Wypada zauważyć, że uzyskanie takich % spadu jest niejednokrotnie, ze względu na bardzo strome stoki górskie, nad-

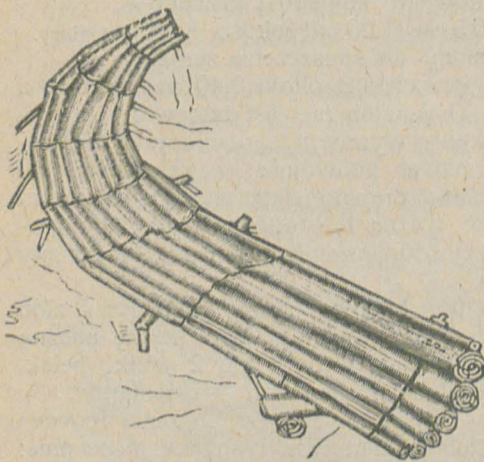
zwyczaj trudne i wówczas zachodzi konieczność budowy żłobów o większych spadach; równocześnie jednak wypada wówczas zastosować pewne urządzenia, które winny zmniejszyć chyżość spuszczanego drewna, dla uniknięcia szkód, wynikających wówczas przez połamanie drewna. Opis urządzeń tych podaję w dalszym ciągu.

Jakkolwiek sposób budowy żłobów drewnianych jest dość prosty, wymaga on jednakże robotników bardziej wprawnych, niż poprzednio przy budowie żłobów ziemnych. Nie-

Sposób budowy. jednokrotnie zachodzi potrzeba użycia do budowy cieśli; w większości wypadków budowę wykonują robotnicy leśni, zatrudnieni w lasach górskich stale przy spuszczeniu drewna, dla których roboty tego rodzaju nie są nowością.

Z powodu niejednostajności spadów stoków zrębów górskich, rzadko żłób spoczywać może bezpośrednio na stoku tj. na ziemi; przeważnie zachodzi konieczność wybudowania żłobów na mniej lub więcej wysokich drewnianych podstawach, w formie kobylic lub skomplikowanych niejednokrotnie rusztowań.

O ile żłób w pewnych miejscach przebiegać może bezpośrednio po stoku zrębu, wówczas za podstawę służy mu drewniana



Ryc. 13. Żłób drewniany.

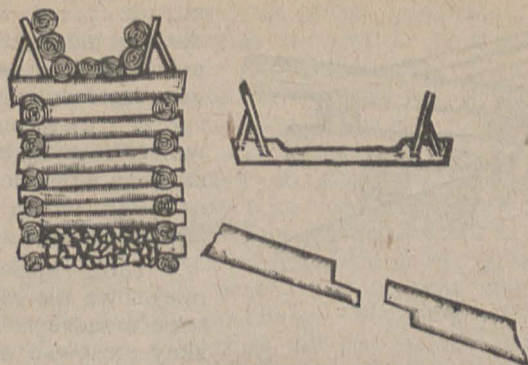
belka okrągła lub ociosana, na której bezpośrednio spoczywają 2 kawałki drewna okrągłego, stanowiące dno żłobu; obok nich stopniowo postępując ku górze, układamy dalsze kawałki drewna, stanowiące ściany boczne żłobu i ewentualne siodła. Tak ściany boczne jak i siodła umocowane są na ziemi i belce zapomocą odpowiednich podpór drewnianych, lub przez podsypanie ziemią lub kamieniami.

Sposób wykonania takiego żłobu wskazuje ryc. 13.

O ile zachodzi potrzeba umieszczenia żłobu wy-

żej nad powierzchnią ziemi to wykonywujemy to przez ułożenie żłobu na odpowiednim podwyższeniu z okrągłaków drewnianych, ułożonych nad sobą na krzyż i ewentualnie wypełniając przestrzeń pomiędzy nimi zawartą ziemią lub kamieniami (ryc. 14). Są to t. zw. *kaszyce*, które stosujemy niejednokrotnie również przy budowie mostów w zastępstwie kosztownych filarów murowanych z kamienia.

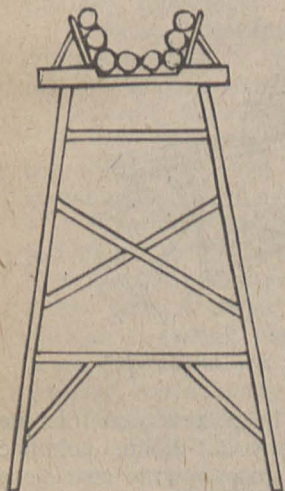
Oprócz tego stosować możemy, zwłaszcza przy większych wysokościach nad powierzchnią ziemi, *kobylice* lub *rusztowania*



Ryc. 14. Kaszyce żłobów drewnianych.

(ryc. 15), na których spoczywa właściwy żłób, umocowany na drewnianej belce poprzecznej zupełnie tak samo jak wyżej podalem.

Podobnie jak przy budowie żłobów ziemnych szczególną uwagę i troskliwość zwrócić należy na budowę wylotu żłobu.



Ryc. 15.

Kobylice żłobów drewnianych.

Wylot ten, o ile nie możemy wybudować żłobu poziomo lub wzniesić go w górę, wykonać można w sposób uwidoczniiony na ryc. 16, tj. przez umieszczenie w dnie żłobu grubej belki wzniesionej cokolwiek do góry. Drewno doszedłszy do belki tej odbija się od niej i wskutek tego nabiera mniejszej chyżości.

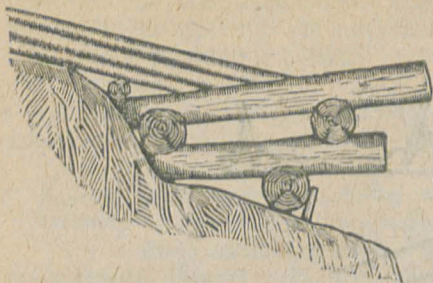
Nie zawsze przy budowie żłobów możemy nadać im odpowiedni spad; bardzo często, a raczej śmiało rzecz możemy, przeważnie procent spadu będzie musiał być znacznie większy, niż należy, wskutek trudności położenia.

Urządzenia
do hamo-
wania.

Niejednokrotnie znajdzie zatem konieczność zmniejszenia chyżości zsuwania się drewna żłobem dla uniknięcia następstw, jakie wskutek zbyt wielkiej chyżości drewna miałyby miejsce, a mianowicie rozłupań, złamań i tp.

Najczęściej zachodzi konieczność wstrzymania drewna, względnie przynajmniej zwolnienia biegu drewna przy końcu żłobu tj. tuż przed *wylotem*.

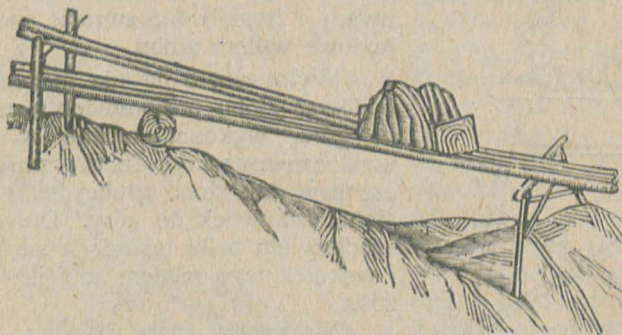
O ile warunki położenia na to pozwalają, najlepszym, a równocześnie najskuteczniejszym sposobem dla hamowania drewna będzie przeprowadzenie żłobu tuż przed wylotem na dłuższej przestrzeni albo zupełnie poziomo, albo też nawet zastosowanie przeciwspadu. Drewno zwalnia wówczas swój bieg a, opuszczając wreszcie żłób, pada na skład wolno nie doznając żadnej szkody.



Ryc. 16. Wylot żłobu.

Tam, gdzie warunki miejscowe nie pozwalają na takie urządzenie żłobu, musimy stosować środki sztu-

czne, zwane *niedźwiedziami*, przedstawione na ryc. 17. Jest to jedna lub 2 belki, umocowane jednym końcem (zwykle cieńszym) ruchomo na osi ponad żłobem. Drugi koniec (grubszy) obciążony jest ciężarem (zwykle kamieniami) i spoczywa na dnie żłobu. Drewno, które z wielką chyżością sunie żłobem z góry,



Ryc. 17.

Przyrząd do hamowania drewna w żłobie t. zw. „niedźwiedź“.

musi podnieść w górę obciążony koniec belki, przez co traci na szybkości; ponadto, posuwając się dalej w dół żłobu, pokonać musi tarcie o obciążoną belkę, wskutek czego ponownie zmniejsza swoją szybkość.

Proste te urządzenia nie są jednak w praktyce zupełnie odpowiednie, a zwłaszcza przy spuszczeniu drewna długiego i grubego działają zbyt słabo; dla rzeczywiście zupełnie skutecznego działania musielibyśmy wybudować kilka *niedźwiedzi* jeden za drugim, kolejno, co oczywiście podraża w znacznym stopniu kosztu budowy żłobów. Ponadto, „niedźwiedzie“ ulegają bardzo często zepsuciu lub połamaniu, są zatem w danym wypadku zawodne w działaniu.

Najtańszym a równocześnie najskuteczniejszym środkiem do zahamowania biegu drewna w żłobie jest nasypanie do żłobu w odpowiednim miejscu piasku lub ziemi: przy przejściu drewna wytwarza się wówczas większe tarcie, opóźniając znacznie bieg drewna. Sposób ten wymaga wprawdzie utrzymania w danym miejscu stałego robotnika, który stojąc obok żłobu posypuje go piaskiem lub ziemią wykopaną w zrębie tuż obok żłobu; jeżeli jednak zważymy, że w każdym wypadku rozstawić winniśmy wzdłuż żłobu robotników, względnie wartowników w czasie opuszczania drewna, dojdziemy do przekonania, że równocześnie spełniać mogą ci sami robotnicy wskazaną powyżej czynność, wskutek czego koszta robocizny nie będą większe.

Koszt budowy żłobu drewnianego zależy przedewszystkiem od warunków położenia zrębu i od rodzaju żłobu. Najtańszy będzie żłób dla drewna opałowego, zbudowany bezpośrednio na ziemi, najdroższą zaś jest budowa żłobu dla grubszego drewna użytkowego, zbudowanego na kobylicach lub rusztowaniach, dlatego też trudno jest podać dokładne koszta budowy; średnio przyjąć można następujące dane co do zużycia robocizny na 1 m. żłobu: żłób dla drewna opałowego i cienkiego użytkowego wymaga od 0.7—0.8 dnia roboczego; żłób dla drewna użytkowego grubszego wymaga 0.8—1.5 dnia roboczego.

Dla wybudowania 1 m żłobu potrzeba przeciętnie w pierwszym wypadku około 0.10 m³—1.30 m³ drewna, w drugim od 1.0—2.7 m³ drewna okrągłego.

Zaletą żłobu drewnianego jest małe uszkodzenie drewna, o ile żłób zbudowano należycie. Wymienić tu należy zupełną ochronę gleby leśnej przed zsuwaniem, co przy zastosowaniu żłobów ziemnych nie ma zupełnie miejsca.

Ogromną natomiast wadą żłobów drewnianych jest znaczny koszt ich budowy i spotrzebowanie wielkich ilości drewna na ich budowę. Zwykle budujemy wprawdzie żłoby takie z tego samego drewna, które mamy spuszczać, drewno to jednak ulega w mocnym stopniu pomniejszeniu jakości przez obicie i otarcie, tak, że użyteczność jego, a przedewszystkiem wartość znacznie się zmniejsza.

Ogólnie biorąc, budowę żłobów drewnianych wykonać możemy tylko w tym wypadku, gdy mamy do spuszczenia bardzo wielką ilość drewna, a wszelkich innych sposobów spuszczenia drewna z jakichkolwiek powodów nie możemy zastosować.

c) Żłoby ziemno-drewniane.

O ile mniejsza ilość drewna znajdującego się w zrębie nie pozwoli na budowę żłobów drewnianych, wówczas budujemy żłób w ten sposób, że wykonujemy go częściowo, jako żłób ziemny, częściowo zaś jako żłób drewniany.



Sposób budowy takiego żłobu wyjaśniają dostatecznie umieszczone poprzednio opisy budowy żłobów ziemnych i drewnianych.

Zaletą takich żłobów jest mniejszy koszt budowy, niż żłobów drewnianych; wady zaś wspólne obu poprzednich typów.

d) Żłoby wodne.

Szczególnym gatunkiem żłobów drewnianych są żłoby wodne, które przede wszystkim różnią się od innych tem, że drewno porusza się w nich nie na zasadzie siły ciężkości po równi pochylej, lecz drewno płynie wodą wpuszczoną do sztucznego koryta zrobionego z drewna.

Nieodzownym warunkiem urządzenia żłobu wodnego jest dostateczna ilość wody, która winna być dopuszczaną do koryta drewnianego dostatecznie często tj. wtedy, gdy znajdująca się w żłobie ilość wody nie jest już wystarczającą, aby unieść drewno znajdujące się w żłobie.

Bezpośrednio z tej konieczności wynika drugi warunek, a mianowicie umieszczenia żłobu możliwie niżej, niż płynące w pobliżu strumienie, tj. tak, aby strumienie te mogły być wpuszczone do żłobu.

Dla uniknięcia przerw w transporcie drewna, koniecznym jest dalej, ażeby drewno, które ma być spuszczone żłobem wodnym, było możliwie jak najbardziej wyschnięte, w przeciwnym bowiem razie nie tylko płynie trudno, często się w żłobie zatrzymując, ale równocześnie potrzebuje do swego uruchomienia znacznie większej ilości wody.

Wymiary żłobów wodnych są zależne przede wszystkim od sortymentu drewna dla którego mają być użyte. Jakkolwiek żłoby wodne używane być mogą do spuszczenia wszystkich sortymentów drewna, jednak zastosowanie ich do spuszczenia grubszego drewna użytkowego byłoby stosunkowo bardzo drogie, ze względu na znaczne wymiary żłobów, a temsamem ogromne koszty budowy, wymagającej bardzo dokładnej roboty, dla uniknięcia wyciekania wody ze żłobu.

W krajach prawdziwie górskich, w których zastosowanie innych, tańszych sposobów spuszczenia drewna niejednokrotnie nie jest możliwe, spotykamy żłoby wodne, przeznaczone do dostawy użytkowego drewna większych wymiarów. Szczególnie często używane są żłoby te w Bośni, Grecji, częściowo w Czarnogórze (Jugosławji) i Rumunji. W Polsce spotkać możemy tylko żłoby wodne przeznaczone do dostawy mniejszych sortymentów przeważnie jednak drewna opałowego, mianowicie szczap i okrągłaków opałowych. Podane poniżej wymiary zastosowane są do naszych stosunków i odnoszą się do żłobów wodnych, służących do dostawy drewna opałowego, względnie innych sortymentów, posiadających przybliżone wymiary.

Głębokość żłobu wynosi od 0.25 — 0.30 m, szerokość — od 20—30 cm, głębokość wody w żłobie — od 8—12 cm, procent spadu — od 2 — 7‰.

Najpraktyczniejsze wymiary są następujące:*) głębokość: 0.30 m, szerokość podstawy żłobu 16 cm, szerokość górna 25 cm.

Dla uniknięcia wyciekania wody ze żłobu jest rzeczą konieczną jak najdokładniejsze przyleganie pojedynczych części składowych żłobów. W tym celu belki, z których budujemy żłób, winny być częściowo ociosane, powierzchnie zaś belek do siebie przylegające i uszczelnione zapomocą mchu. Podobnie bardzo starannie i szczelnie wykonane być winny styki pojedynczych przeseł żłobu na długość.

Sposób
budowy.

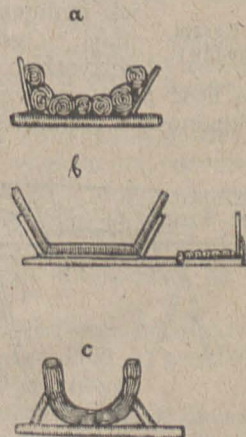
Zamiast belek ociosanych używać można jako żłobu drewna drażonego z mniej jakościowo wartych drzew (w niektórych okolicach — z buków). Takie żłoby nie są jednak bardzo praktyczne: nie przepuszczają one wprawdzie wody, nierówności jednak wyżłobienia wstrzymują drewno w biegu, ponadto robocizna kosztuje bardzo wiele.

Najpraktyczniejszym typem żłobów wodnych są żłoby, sporządzone z desek 20—26 lub 30 mm grubości, i takie spotykamy najczęściej. W tym wypadku dno żłobu tworzy jedna deska odpowiedniej szerokości, boki zaś utworzone są również z deski względnie 2 desek, przybitych gwoździami do dna pod kątem rozwartym tak, że tworzą razem w przekroju poprzecznym trapez otwarty, bokiem węższym zwrócony ku dołowi.

Ryc. 18 przedstawia wymienione powyżej 3 typy żłobów wodnych.

Podstawa żłobu zbudowana taksamo, jak przy zwykłych żłobach drewnianych. O ile żłób umieszczony jest wyżej ponad powierzchnią ziemi, koniecznym jest ułożenie obok żłobu na wysokości dna żłobu chodnika dla dozorujących robotników (Ryc 18 b).

Ponieważ, jak już wyżej wspomniałem, pomimo bardzo starannego wykonania żłobu zawsze część wody z niego wycieka, zachodzi konieczność doprowadzania do żłobu świeżego zapasu wody. Uskuteczniamy to przez budowę żłobów lub rynien drewnianych, które chwytają wodę z obok płynących strumieni lub opodal leżących źródeł i doprowadzają ją do żłobu z góry lub z boku.



Ryc. 18.

Typy żłobów wodnych
a. z belek c. z drewna
drażonego b. z desek;
obok „chodnik” dla
robotników.

*) Wymiary te zdjęte są ze żłobu wodnego, 12 km. długości, wybudowanego w roku 1911 przez autora niniejszej książki w lasach karpaccich.

Przy tych żłobach odpadają wszelkie urządzenia, służące do hamowania.

Wylot żłobu urządzony jest zupełnie inaczej, niż przy żłobach suchych. Ponieważ drewno unosi woda ze stosunkowo niewielką chyżością (w zależności od % spadu ilości wody i ciężaru drewna od 5—9 m. na 1 sekundę) — przeto zbytby było podnoszenie wylotu w górę, natomiast wskazanem, lecz nie koniecznem, jest poprowadzenie wylotu i ostatniej części żłobu przed samym wylotem poziomo, na przestrzeni około 100 — do 150 m.

Takie urządzenia wylotu pozwala na równomierne rozdzielanie dostawionego żłobem drewna po całym składzie, jeżeli żłób przeprowadzimy przez środek składu i otwory wylotu umieścimy w obu bokach żłobu, jest zatem b. praktyczne.

Oprócz tego wylot można urządzić w sposób bardziej prosty otwierając zupełnie 1 bok żłobu. W tym jednak wypadku cała ilość dostawianego żłobu drewna gromadzić się będzie w jednym miejscu i musi być po składzie rozwożoną.

Typy wylotów żłobów wodnych przedstawione są na ryc. 19.

Koszta budowy żłobów wodnych, zależne są, podobnie jak żłobów drewnianych, od tego, w jakich warunkach terenowych ich budujemy i dla jakiego sortymentu drewna służyć mają, Ogólnie biorąc żłoby wodne są najdroższe ze wszystkich żłobów, a mianowicie ze względu na większą ilość pracy, potrzebnej do ich wykonania (z powodu większej dokładności i staranności wykonania), jak też konieczność używania

**Koszta
budowy.**

drewna lepszej jakości. Na powiększenie kosztów budowy wpływa również konieczność częstego doprowadzenia do żłobu świeżych ilości wody, a więc budowy rynien i żłobów bocznych, ujęcia źródeł i t. p.



Ryc. 19 Wylot żłobu wodnego.

Najdroższy będzie żłób wodny wybudowany z desek. Ponieważ jednak żłób taki jest w użyciu najpraktyczniejszy, przeto podaję poniżej dane; dotyczące budowy żłobu z przeznaczeniem dla spuszczenia drewna opatowego, względnie mniejszych sortymentów użytkowych np. szczapy użytkowe i t. p.

Budowa 1 mb żłobu z desek wymaga od 0.06 0.20 dnia roboczego cieśli i 0.04 0.1 dnia roboczego robótника zwykłego.

Na 1 mb żłobu potrzeba desek 40 cm. grubości 0.03 m³ oraz, w zależności od położenia żłobu ponad powierzchnią ziemi, od 0.01 do 1.20 m³ drewna okrągłego na podkłady i rusztowania.

Zaletą żłobów wodnych jest to, że drewno doznaje bardzo mało uszkodzeń porusza się bowiem znacznie wolniej, niż w żłobach innego rodzaju. Żłoby wodne posiadają natomiast liczne wady, do których należą: ograniczenie ich używalności do pory wiosennej letniej i jesiennej, znaczne koszty budowy i naciągania drewna, wodą, wskutek tego zaś narażenie na zepsucie, w razie niedokładnego przeschnięcia.

**Zalety
i wady.**

Pomimo powyższych wad stanowią one bardzo poważny środek wywozowy drewna, a w wielu wypadkach są jedynym sposobem, który może znaleźć szersze zastosowanie np. jeżeli nie możemy użyć innych środków, zwłaszcza kolejek leśnych.

2. Budowanie żłobów i spuszczenie niemi drewna.

Jak wynika z powyższego, zastosowanie żłobów do spuszczenia drewna może jedynie wtedy mieć miejsce, jeżeli większa ilość wyrobionego w zrębie drewna pokryje znaczne stosunkowo koszty budowy.

W zrębach czystych musimy przeto nadać żłobowi taki kierunek, aby nie tylko umożliwić spuszczenie drewna ale równocześnie, aby żłób położony był mniej więcej w jednokowej odległości od wyrobionego drewna, przecinał zatem zrąb w środku jego długości i szerokości. W zrębach częściowych napotykamy pod tym względem na szczególne trudności, gdyż budowa żłobu i utrzymanie pewnegożądanego kierunku jest często niemożliwe, ze względu na pozostałe w zrębie drewna rosnące. Jakkolwiek zatem utrzymamy w mocy zasadę postawioną powyżej dla zrębów czystych, to jednak będziemy musieli odstąpić od niej niejednokrotnie i budować żłób w tem miejscu, gdzie stojący jeszcze na pniu drzewostan na to pozwala.

**Miejsce
i kierunek
żłobów.**

Budowę samą wykonujemy zwykle w drodze przedsiębiorstwa; najkorzystniejszym jest przytem, aby budowę objął w przedsiębiorstwo ten sam przedsiębiorca, który będzie wykonywał spuszczenie drewna, unikamy wówczas wszelkich następstw wynikających ewentualnie z nienależytej budowy żłobu; przedsiębiorca winien bowiem tak żłób wykonać, aby robota przy spuszczeniu drewna nie natrafiała na trudności, w pierwszym bowiem razie sam ponosi na tem straty.

**Wykonanie
budowy.**

Jakkolwiek, ściśle biorąc, wytknięcie trasy żłobu i obliczenie pewnego dopuszczalnego procentu spadu wykonane być winno odpowiednimi instrumentami mierniczemi, to jednak w praktyce rzadko wykonywać będziemy większe zdjęcia niwelacyjne; w większości wypadków wykonują tę czynność przy użyciu prostych środków pomocniczych sami przedsiębiorcy, obeznani i wprawieni w budowie od szeregu lat.

Jedynie żłoby wodne, przebiegające zwykle w dolinie, a więc w terenie bardzo często zupełnie równym lub mało nachylnym, wymagają dokładniejszych zdjęć niwelacyjnych.

Jako materiał budowlany używamy, z wyjątkiem żłobów wodnych, budowanych z desek, drewno posledniejszej jakości, wyrobione w zrębie w postaci okrągłej. Po spuszczeniu **Materiał budowlany.** drewna, wyrobionego w zrębie, żłób rozbieramy w ten sposób, że, zaczynając od górnej części żłobu, rozbieramy pojedyncze przęsła żłobu i równocześnie spuszczaemy je w dół tym samym żłobem.

Całą ilość drewna wyrobionego w zrębie winniśmy przede-
Spuszczanie drewna wszystkim zgromadzić w najbliższym miejscu od żłobu, zrzucając go na kupy wzdłuż trasy żłobu. Do zgromadzenia drewna obok żłobu używać musimy jeden z opisanych sposobów ściągania drewna.

Samo spuszczenie drewna żłobem odbywa się w następujący sposób: ustawiamy strażę w zduż żłobu, zaopatrzone w *osęki*, *capiny* lub siekiery. Straże te mają za zadanie spychanie drewna, które ewentualnie zatrzymało się w żłobie, lub zostało z niego wyrzucone, hamowanie biegu drewna (np. przez wrzucanie do żłobu piasku lub ziemi), pilnowanie, aby do żłobu nie zbliżali się ludzie postronni lub bydło. Straże winny być rozstawione co 300 do 500 m.; szczególnie potrzebne są strażę na lukach i w miejscach, w których żłób ma mniejszy spad. Oprócz tego ustawić należy strażę u wylotu żłobów, dla przestrzegania ludzi przed zbliżaniem się do składów, jakoteż na wszystkich miejscach, w których żłób przecina uczęszczane drogi, ścieżki i inne środki komunikacyjne.

Samo spuszczenie drewna odbywa się w sposób następujący:

Zaczynając od drewna, zgromadzonego w górnej części żłobu i postępując w miarę uprzątania drewna ku dołowi wrzucamy w żłób pojedynczo po 1 sztuce drewna. Drewno użytkowe grubsze wtaczamy do żłobu zapomocą *haków* lub *capin*, drewno drobniejsze wrzucamy rękami. Zwykle, o ile żłób ma należyty spad, drewno natychmiast po wrzuceniu zaczyna się ślizgać w dół, nabierając stopniowo coraz większego rozpędu.

O ile tak nie jest, winniśmy drewno poruszyć, posługując się powyżej wymienionemi narzędziami. Skoro jednak sztuka drewna oddali się dostatecznie wrzucamy w żłób drugą i t. d. Drewno użytkowe dłuższe i grubsze wymaga przytem więcej staranności; dalsze sztuki wrzucać należy do żłobu dopiero wtedy, kiedy poprzednio sztuka znajduje się w odległości około 100 m, co osądzić można wzrokiem lub słuchem (po słabnym huku, wydawanym przez wstrząśnienia żłobu). Drewno posiadające mniejsze wymiary wrzucać można do żłobu częściej; przy drewnie opalowym wrzucać można pojedyncze szczapy lub okrągłaki w odległości 4 lub 5 m. od siebie.

O ile drewno idzie wdół dobrze, wówczas spuszczenie postępuje szybko naprzód — w przeciągu 1 godziny można spuścić około 20 sztuk drewna użytkowego, lub około 4 do 5 mp drewna opałowego.

O ile drewno pozostaje w żłobie lub zostaje z niego wyrzucone w czasie drogi, wówczas ustawione wzdłuż żłobu strażnicy winni o tem zawiadomić robotników, wrzucających drewno, za-

Tablica szybkości drewna w żłobach.

Nr. kolejny	SORTYMENT DREWNA	Szybkość w metr. sekund.			Przeciętnie na całej długości żłobu
		przy spadzie ‰			
		30 ‰	20 ‰	8 ‰	
1	Dłużyce 18 do 25 m. dług. .	10.00	7.50	3.75	6.7
2	„ do 18 m. dług. . .	15.00	8.30	4.30	7.5
3	Wierzchołki 4-6 m. dług. . .	18.75	10.00	7.50	11.2
4	Drewno użytk. cienkie . .	15.00	7.5	5.00	6.3
5	Żerdzie	10.70	6.8	3.75	6.7
6	Drewno opał. mięk. 4-8 m. dł.	8.30	5.0	3.50	6.1
7	„ „ „ 1-3 m. dł.	8.30	4.3	3.0	5.6

Tablica najkorzystniejszych nachyleń żłobów.

Nr. kolejny	SORTYMENT DREWNA	Żłób suchy kąt nachyl.	Żłób mokry kąt nachyl.	Żłób ze śniegiem kąt nachyl.	Żłób z lodem kąt nachyl.
1	Długie	19°18'	8°32'	6°50'	2°17'
2	Kłody	20°48'	10°13'	7°59'	4°31'
3	Wierzchołki	21°48'	11°52'	8°12'	5°03'
4	Drew. opał. twarde szczapy	21°48'	14°30'	8°32'	6°51'
5	„ miękkie „	23°45'	17°14'	12°25'	9°58'

(Wg. dzieła Dr. Fr. Angerholzera p. t. „Forstliche Riesbauten“. Wiedeń 1911).

pomocą sygnałów lub też głosem. Jest to konieczne, gdyż w obu wypadkach musimy wrzucanie drewna wstrzymać, aby uprzątnąć zatrzymane w drodze sztuki drewna, w przeciwnym razie nie tylko drewno ulega połamaniu, ale możemy się narazić także na popsucie żłobu.

Przy spuszczeniu drewna winniśmy ponadto od czasu do czasu zatrzymać spuszczenie, a więc nie wrzucać drewna do żłobów, gdyż musimy uporządkować drewno, które opuściło żłób wylotem i znalazło się na składzie. Jest to konieczne zwłaszcza przy spuszczeniu grubszego drewna użytkowego, które spada na składy nie zawsze w jednym kierunku i w razie nienależytego uporządkowania może ulec złamaniom lub też wogóle jakimkolwiek innym uszkodzeniom.

Widzimy z powyższego opisu, że spuszczenie drewna żłobami postępuje stosunkowo wolno; wszelkie naprawy żłobów, wrzucanie drewna, porządkowanie składów i t. p. pochłaniają bardzo wiele czasu i wymagają wielkiego nakładu pracy.

Uszkodzenia drewna przy spuszczeniu.

Musimy także zwrócić uwagę, że drewno doznaje przytem stosunkowo znacznych uszkodzeń, zależnych nie tylko od sortymentu i jego wymiarów, ale także od rodzaju żłobów. Wielkość tych uszkodzeń wzrasta równocześnie z powiększaniem się wymiarów drewna, długością żłobów i wzrostem procentu spadu. Średnio przyjęć należy ubytek w drewnie przy spuszczeniu żłobami jak następuje:

- | | | |
|----|---------------------------------|-----------|
| a. | przy drewnie użytkowym grubszym | 3—5% |
| b. | „ „ „ cieńszym | 2—3.5% |
| c. | „ „ opałowym | 1.5—2.5%. |

Na str. 33 zamieszczam tabelę, która podaje szybkość, z jaką porusza się drewno w żłobach przy rozmaitem nachyleniu żłobów, oraz tabelę, wykazującą najkorzystniejszy procent spadu dla rozmaitych rodzajów żłobów i sortymentów drewna.

ROZDZIAŁ III.

Przewóz drewna wodą, czyli splaw.

Jak już wspomniałem we wstępie, najdawniejszym sposobem przewozu drewna jest przewóz wodą, czyli splaw drewna. Sposób ten jest najtańszym ze wszystkich środków przewozowych, uzależniony jest jednak od odpowiedniej ilości wody w rzekach i od kierunku rzek (lub strumieni); dlatego też nie może znaleźć we wszystkich okolicach szerszego zastosowania i ogranicza się tylko do tych krajów, względnie okolic, w których odpowiedni kierunek rzek i możliwość użycia ich do tego celu na to pozwalają.

Pod względem sposobu wykonywania splawu drewna i charakteru odnośnych dróg wodnych rozróżniamy 2 rodzaje splawu drewna, a mianowicie: t. zw. *splaw dziki*, czyli *luźny* i *splaw wiązany*. Pierwszy rodzaj, znajdujący zastosowanie tylko na potokach górskich, a więc rzekach w ich górnym biegu, wychodzi coraz bardziej z użycia, ze względu na rozmaite niedogodności z nim połączone, a przede wszystkim ze względu na możliwość zastosowania go, z powodu małej przeważnie ilości wody, jedynie w pewnych okresach czasu. Sposób ten zastąpiono w czasach ostatnich przeważnie wszędzie kolejkami leśnymi lub linowami. Splaw wiązany natomiast pozostanie nadal jednym z najważniejszych środków przewozowych drewna.

1. Splaw dziki, czyli luźny.

Charakterystyczną cechą splawu *dzikiego* czyli *luźnego*, jest to, że splawianie drewna odbywa się „luźno“ tj. każda sztuka wyrobionego drewna płynie wodą osobno, nie kierowana ręką ludzką. Z natury rzeczy wynika dalej, że sposobem tym splawiane być mogą tylko pewne sortymenty drewna, a mianowicie takie, które nie doznają znaczniejszych uszkodzeń, wskutek dłuższego zetknięcia z wodą i od uderzeń o brzegi, kamienie i skały dna potoku oraz jednych sztuk o drugie. Ze względu na tę okoliczność oraz na fakt, że splaw luźny odbywa się przeważnie w górnym biegu rzek i potoków, gdzie obfitość wody jest małą,

koryto przeważnie wąskie i płytkie, spławiane być mogą sortymenty o stosunkowo małych wymiarach, a więc *kłody krótsze* (zwykle do 6 m) *drewna okrągłego* użytkowego oraz *drewno opałowe* w szczapach i okrągłakach.

Z powyższych przyczyn oraz z powodu ograniczenia możliwości wykonywania spławu do pewnych okresów roku, w których mamy większą obfitość wód, z powodu wreszcie znacznych stosunkowo szkód, których doznaje spławiane drewno i nadbrzeżne grunta, spław luźny wychodzi coraz bardziej z użycia; miejsce jego zajmują u nas kolejki leśne parowe, w innych krajach oprócz kolejek leśnych — koleje linowe.

Śmiało wyrazić mogę zdanie, że spław luźny w Polsce przeszedł już do historii a tam, gdzie jeszcze jest w użyciu (na Czeremoszu wsch. Małopolska) zniknie niebawem.

Dla całości jednak obrazu środków przewozowych drewna podaję poniżej w ogólnych zarysach opis wykonywania spławu luźnego oraz opis koniecznych do tego celu urządzeń technicznych.

a) Przygotowanie koryta potoków i składów drewna.

Nie każdy potok nadaje się do spławu drewna; niejednostajna głębokość wody, nieregularny spad, częste przeszkody w postaci skał lub wielkich kamieni sterczących z dna potoku, częste rozgałęzienia lub zbytne zwężenia koryta sprawiają, że przed użyciem potoku do spławu musimy go dla tego celu przygotować. Do wymienionych wad dodać należy wspomniany już poprzednio bardzo nieregularny stan wody w potokach górskich, sprawiający, że np. w porze wiosennej, tj. w okresie tajania śniegów, wody jest podostatkiem, niedługo zaś potem, zwłaszcza zaś późną wiosną i w lecie, nie starczy jej niejednokrotnie do uruchomienia nawet małych sortymentów drewna, jakim jest np. drewno opałowe w szczapach lub okrągłakach.

Przygotowanie potoku do urządzenia na nim spławu drewna polega zatem na usunięciu wyszczególnionych powyżej wad, mianowicie na uregulowaniu koryta potoku, dla uzyskania możliwie jednostajnego stanu wody na całej długości wykonywanego spławu, usunięcia przeszkód tj. skał i kamieni, zabezpieczeniu brzegów, wreszcie na urządzeniu zbiorników wody na czas suszy i t.p. Urządzenie spławu wymagać będzie oprócz tego odpowiednich budowli dla chwytania drewna w miejscu końcowem spławu.

Wszystkie powyższe urządzenia, aczkolwiek w wykonaniu swem przeważnie dosyć proste, wymagają stosunkowo znacznego nakładu pracy i kosztów pieniężnych i sprawiają, że w wielu wypadkach, przy uwzględnieniu ogólnych wad spławu luźnego, raczej przechylamy się na korzyść innych środków przewozowych.

Rozpatrzmy kolejno wszystkie urządzenia techniczne służące dla umożliwienia spławu.

1) *Wyczyszczenie koryta potoku.*

Czynność ta obejmuje usunięcie z koryta potoku wszelkich przeszkód, które, leżąc na dnie potoku lub też przy brzegach jego, powodowałyby niechybne zatrzymywanie się drewna splawianego lub też jego uszkodzenie. Przeszkody te stanowią mogą albo leżące w potoku zwalone pnie drzew, które w lasach dziewiczych w Karpatach są na porządku dziennym, lub też skały i kamienie luźne, dochodzące niejednokrotnie do bardzo poważnych wymiarów.

Usunięcie pni wykonujemy przy użyciu haków lub „capin“, lub też wreszcie siekier. O ile grunta nadbrzeżne należą do tego samego właściciela, do którego należą i lasy, są przytem nieużytkami, wówczas drewno po wyciągnięciu go z wody składamy nad brzegiem potoku, odpowiednio je układając w stopy lub kupy, dla ewentualnego użytkowania, lub pozostawiając go własnemu losowi. Trudniej natomiast przedstawia się sprawa, jeżeli grunta przybrzeżne są obcą własnością, stanowią przytem uprawne pola lub łąki. Wówczas wyciąganie drewna na brzeg stanowi niejednokrotnie przedmiot bardzo długich i żmudnych rokowań o odszkodowanie z właścicielami gruntów, doprowadzających bardzo często aż do odnoszenia się o pomoc i pośrednictwo władz rządowych. W każdym wypadku drewno winno być przeważnie usunięte zupełnie z gruntu obcego, musi być zatem wywiezione dalej, co oczywiście znacznie podwyższa koszta.

Takie same trudności przedstawia w tym wypadku wyczyszczenie koryta potoku ze skał i kamieni, które muszą być również wyniesione na brzeg i wywiezione.

Kamienie mniejszych rozmiarów usuwamy ze środka koryta ku brzegowi; składając je tam w pewnym porządku uzyskujemy do pewnego stopnia zabezpieczenie brzegu potoku przed uszkodzeniami od splawianego drewna — o czem będzie mowa poniżej.

Do usunięcia wielkich skał i głazów używać musimy niejednokrotnie środków wybuchowych, zapomocą których rozdrabniamy je na mniejsze części, poczem usuwamy je ręcznie, w sposób wyżej opisany.

Przy usuwaniu głazów i skał należy baczyć, aby nie tworzyć w dnie koryta nierówności i mniejszych zagłębień, które powodują nieregularny bieg wody, a temsamem przyczyniają się do zatrzymywania się i obracania splawianego drewna.

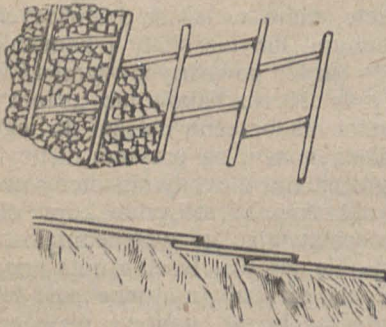
W wielu wypadkach okaże się po wyczyszczeniu koryta potrzeba uregulowania lub zabezpieczenia dna potoku.

2) *Ubezpieczenie i uregulowanie dna potoku.*

Jakkolwiek potoki górskie mają przeważnie dno kamieniste, to jednak zdarza się czasem potrzeba ubezpieczenia dna w tych miejscach, gdzie dno zaściela drobny szuter lub piasek, co zwłaszcza ma miejsce na zakrętach potoków lub w miejscach głębszych.

Oprócz tego spotykamy nieraz miejsca takie, w których spad wody, a temsamem nachylenie koryta, jest zanadto wielkie, lub też odwrotnie za małe. I pierwszy i drugi wypadek jest dla splawu niekorzystny i winien być o ile możliwości usunięty.

Budowle na dnie potoku mogą mieć również na celu spiętrzenie wody na pewnej niewielkiej przestrzeni, dla umożliwienia tem łatwiejszego przepływu drewna.



Ryc. 20.
Ubezpieczenie dna potoków.

W pierwszym wypadku winniśmy dla zabezpieczenia dna wyłożyć go drewnem, lub kamieniami; w drugim i trzecim wypadku musimy wybudować na dnie potoku rodzaj progę — węższego lub szerszego, w zależności od potrzeby.

Progi te budujemy zwykle z drewna, gdyż są najtańsze, rzadziej z kamienia, narzucając je wpoprzek koryta; w niektórych wypadkach, o ile splaw

drewna ma być wykonywany przez dłuższy okres czasu, i jeżeli wymaga tego potrzeba, zachodzi konieczność budowania progów rzecznych z kamienia na cemencie.

Sposób budowy oraz wygląd zewnętrzny tych budowli przedstawia rycina 20.

3) Ubezpieczenie brzegów.

Konieczność ubezpieczenia brzegów może zająć w 3 wypadkach, a mianowicie:

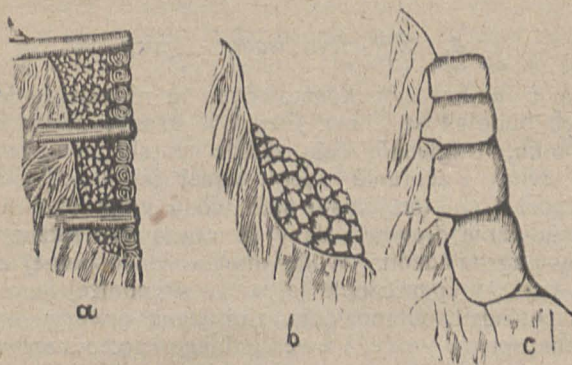
1. O ile brzegi są niskie i płaskie, grunta zaś nadbrzeżne uprawne, wówczas zachodzi obawa wyrzucania splawianego drewna na brzeg i uszkodzenia gruntu, lub też, w razie większego stanu wody, zalewu i zamulania gruntów uprawnych, ewentualnie zabrania kawałków ziemi uprawnej przez wezbrane fale.

2. Jeżeli potok rozlewa się miejscami zbyt szeroko, wskutek czego poziom wody jest niski i utrudnia przeprowadzenie splawu; w tym wypadku chodzić może nie tylko o zabezpieczenie gruntów nadbrzeżnych przed uszkodzeniami ze strony wody lub drewna, lecz również o zwężenie połoku, a temsamem o pogłębienie.

3. O ile potok posiada brzegi wysokie i zachodzi obawa podmycia brzegów, na których leżą uprawne pola lub może jakie urządzenia komunikacyjne, np. drogi, kolejki i t. p., albo też budynki.

Ubezpieczenia brzegów mogą być wykonane z drewna lub kamienia; w pierwszym wypadku, budujemy je przeważnie z dłu-

zyc*), tj. drewna w stanie okrągłym, przytwierdzając go do brzegów poprzecznymi kawałkami drewna również okrągłego, wbitymi głęboko w brzegi potoku. Przestrzeń wolną pomiędzy drewnem a brzegiem wypełniamy kamieniami lub ziemią (ryc. 21 a). Są to t. zw. *opaski brzegowe* wykonane z kaszyc drewnianych. Jest to



Ryc. 21. Ubezpieczenie brzegów
a. Kaszyca b. wał z kamieni c. mur.

sposób najtańszy, a zarazem zupełnie wystarczający dla odpowiedniego zabezpieczenia brzegów. Opaski te mogą posiadać rozmaitą wysokość: niekiedy wysokość ich wynosi zaledwie 30—40 cm., niekiedy zaś sięga na kilka metrów wysoko i równa się wysokości brzegu lub nawet go nieco przewyższa. Jeżeli chodzi o zwężenie koryta potoku — wysokość „opasek“ jest wówczas większą niż brzeg.

O ile opaski wykonujemy z kamienia, wówczas możemy je wybudować w dwojaki sposób, a mianowicie: albo jako t. zw. *mur suchy* t. j. zwykle nagromadzenie większej ilości kamieni wzdłuż brzegu na kształt kamiennego wału rozmaitej szerokości i wysokości, względnie wymurowanie muru z kamieni wzdłuż brzegu — przetykanych i uszczelnionych mchem, lub też jako *mur spojony* t. j. mur z kamienia, bodaj częściowo zgrubsza obrobionego i spojenego cementem.

Mury takie uwidocznione są na ryc. 21 b. i 21 c.

Mur spojony jest wprawdzie bezwzględnie silniejszy i pewniejszy, równocześnie jednak bardzo kosztowny i wymagający nadzwyczaj starannego wykonania. Szczególnie ugruntowanie (zafundamentowanie) tych murów winno być wykonane bardzo starannie i ze znajomością rzeczy, gdyż w razie przeciwnym przy większym dopływie wody w czasie tajania śniegów lub gwałtownych nawałnic w porze letniej mur zostanie podmyty i runie, powodując poważne uszkodzenia brzegów.

*) Ob. Pr. Enc. G. W. Nr. 21. Sortowanie drewna.

Z tych powodów pierwszeństwo oddać należy bezwarunkowo „opaskom“ drewnianym, które, jakkolwiek krócej trwałe, mniej wymagają kosztów i mogą być wybudowane miejscowymi siłami robotniczymi bez potrzeby wyszukiwania odpowiednich majstrów kamieniarskich lub murarskich.

4. Zbiorniki wody — jazy.

Jedną z najbardziej kosztownych a równocześnie zawsze koniecznych budowli są t. zw. *jazy* t. j. ściany, zamykające całe koryto potoku, względnie całą dolinę potoku, a umożliwiające spiętrzenie wody i zebranie odpowiedniej jej ilości, dla spławu drewna w porze, w której niski stan wody w potoku nie pozwoliłby na spławianie drewna. Jazy te muszą być zatem tak urządzone, aby nagromadzona wodę można w stosownej chwili użytkować przez wypuszczenie jej w potok poniżej jazu. Winny one zatem posiadać odpowiednio zamykane otwory—bramy, dla umożliwienia spustu wody, i ewentualnego przepuszczenia przez nie drewna, nagromadzonego powyżej jazu.

Z powyższego zadania jazów wynika bezpośrednio konieczność nader silnego i starannego ich wykonania, gdyż wytrzymać one muszą ogromny napór masy wody, której ilość dochodzi niejednokrotnie do kilku tysięcy, a w każdym razie kilkuset metrów sześciennych.

Nie wchodząc w szczegóły budowy jazów, jako przedmiotu, wymagającego szczególnych studjów budownictwa wodnego i właściwości gruntów, wspomnę w tem miejscu tylko ogólnie o tych charakterystycznych szczegółach, których znajomość jest konieczna dla ich wykonania. *)

Jedną z najważniejszych rzeczy przy budowie jazu jest przede wszystkim wybór odpowiedniego miejsca budowy nie tylko ze względu na celowość jego użycia, lecz również ze względu na charakter gruntu, na którym jaz może oddać rzeczywiście należyte usługi — i przytem oprzeć się skutecznie zbyt niemu naporowi wód.

Dla celowości użycia jazu, miejsce budowy winno być tak dobrane, ażeby zachodziła rzeczywiście konieczność zasilenia potoku wodą poza nim nagromadzoną. Konieczność tą spotykamy prawie zawsze w początku górnego biegu potoku, gdyż w dalszym jego biegu, zasilają go zwykle wodą liczne dopływy boczne.

Zwykle nie wystarczy jeden jaz, lecz przeciwnie—będziemy zmuszeni zbudować ich kilka w odpowiedniej od siebie odległości tak, aby woda, zebrana w zbiorniku a następnie w odpowiedniej chwili wypuszczona, miała tyle siły, iżby doprowadziła drewno do następnego zbiornika, umieszczonego za drugim jazem.

*) Szczegóły techniczne dotyczące budowy jazów podane będą w osobnym tomiku Encyklopedij, traktującym o budownictwie wodnym.

Co do charakteru gruntu, na którym ma być jaz wybudowany, najważniejszą jest rzeczą taki wybór miejsca budowy, aby koszta były jak najmniejsze, a zarazem aby grunt nie przepuszczał nagromadzonej w zbiorniku wody. Z tych powodów najbardziej celowym miejscem dla jazu będzie zwężona dolina, z możliwie stromymi bocznymi ścianami, grunt zaś o ile możności skalisty. W tym wypadku jaz będzie krótki, koszta budowy zatem mniejsze; strome ściany doliny stworzą naturalne silne ściany zbiornika wody; skalisty grunt nie tylko nie będzie przepuszczał wody, ale równocześnie będzie silną podstawą jazu, odpadnie zatem konieczność budowy głębokich i kosztownych fundamentów, niezbędnych dla uniknięcia podmycia jazu.

Ważną również rzeczą, przy wyborze miejsca budowy jazu, jest tak miejsce to ustalić, ażeby zbiornik wody nie leżał na gruntach uprawnych; wówczas bowiem zachodzi konieczność opłacania bardzo wysokich odszkodowań za zniszczenie gruntów, spowodowanych przez zasypywanie gruntu kamieniami i szutrem, nanoszonym stale przez wodę.

Sposoby wykonania jazów są rozmaite, w zależności od ich wielkości, ilości wody, którą mają spiętrzać i gromadzić, oraz od długości czasu, na jaki jazy mają oddawać swoje usługi.

**Budowa
jazu.**

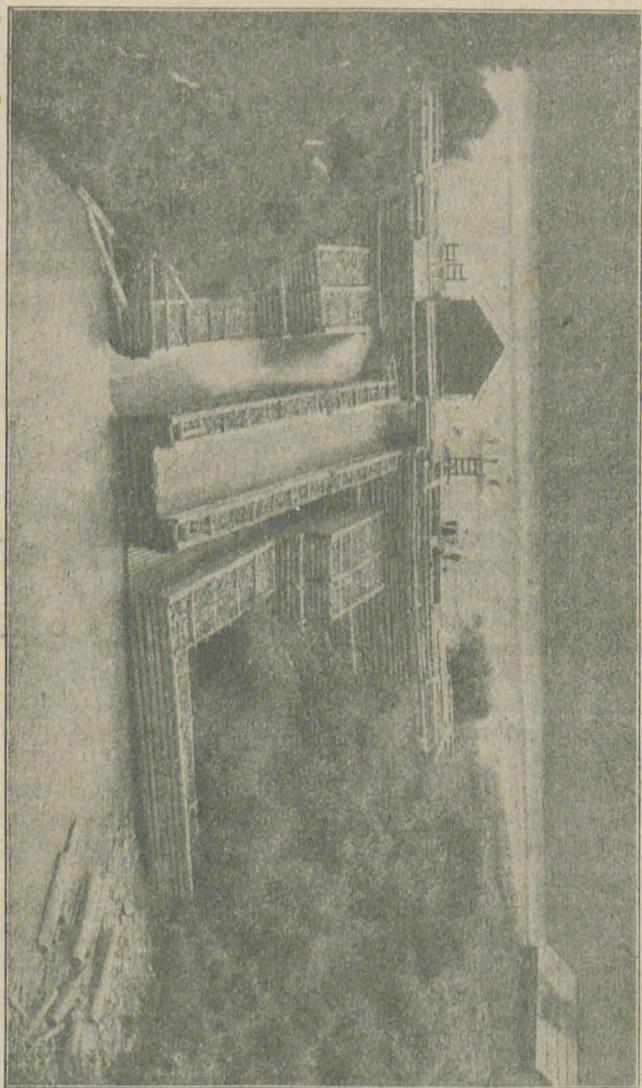
O ile jaz może być krótki i nie ma spiętrzać wielkich ilości wody, wówczas, zwłaszcza o ile nie będzie używany przez dłuższy czas, możemy go wybudować z drewna, a mianowicie na kształt ściany zrobionej z ciosanych belek, uszczelnionych mchem, i ewentualnie obitych z wierzchu deskami. Jazy większe i silniejsze wznosimy z drewna w formie kaszyc drewnianych, napełnianych kamieniami, lub z kamienia ciosanego, spajanego cementem. Ten ostatni sposób budowy stosujemy jedynie w wypadkach szczególnych, jeżeli jaz ma trwać przez dłuższy okres czasu, i jeżeli spiętrzać ma wielkie ilości wody.

Jak już wyżej wspominałem, jedną z ważniejszych części jazu są otwory służące do wypuszczenia wody ze zbiornika, oraz do przepuszczenia w dół potoku drewna, zgromadzonego ewentualnie powyżej jazu.

Otwory te wykonane być mogą rozmaicie: albo może być jeden tylko otwór w środku jazu, tj. równocześnie w środku koryta potoku, albo też jest ich więcej tj. 2 lub 3. Przeważnie spotykamy jeden otwór w środku jazu; w każdym wypadku otwór ten urządzony być winien w ten sposób, ażeby go można w stosownej porze otworzyć lub zamknąć. Jest to zatem rodzaj bramy rozmaitej szerokości, otwieranej albo w górę jazu przez podniesienie zamknięcia, albo też na bok, tj. tak samo jak zwykle wrota. Zamknięcia wysuwane w górę są praktyczniejsze, umożliwiają bowiem bardziej regulowanie ilości przepływającej wody, można je bowiem otworzyć częściowo lub w zupełności.

Zamknięcia winny być wykonane nadzwyczaj silnie, w przeciwnym bowiem razie nie spełniają swego zadania.

Dla uniknięcia podmycia jazu przez wielką ilość wody, spływającej z ogromną siłą przez otwór, koniecznem jest przedłużenie



Ryc. 22. Jaz z kaszyc drewnianych podczas spiętrzania wody.

otworu na zewnątrz jazu, tj. w stronę dolną biegu potoku, czyli wybudowanie kanału odpływowego, zwanego „szyją”. Woda

splywając kanałem spada na dno potoku nie tuż pod ścianą jazu, lecz w odpowiedniej od niego odległości tj. na końcu kanału, i w ten sposób podmycie fundamentów jazu jest uniemożliwione. Na rycinie 22 widzimy dokładniej jaz wykonany z kaszyc drewnianych, z długim kanałem czyli szyją.

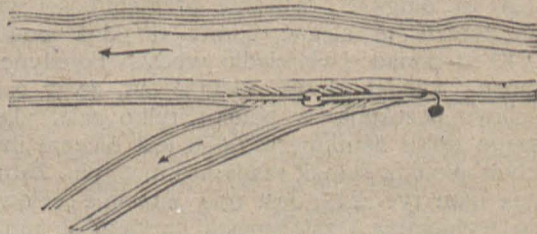
5. Zamknięcie potoków bocznych.

Dla utrzymania należytego kierunku spławu, tj. niedopuszczenia, aby spławiane drewno dostawało się do rozgałęzień potoków, lecz płynęło ściśle w oznaczonym kierunku tj. potokiem głównym, koniecznym jest zbudowanie odpowiednich urządzeń, zamykających odgałęzienia potoku. Urządzenia te winny jednak być tak wykonane, ażeby przepuszczały wodę, a zatrzymywały tylko drewno. Szczególnie często spotykamy w potokach górskich odgałęzienia sztuczne, t.j. kanały, doprowadzające wodę do poruszania młynów, tartaków i tp. zakładów. Są to t. zw. *młynówki* mające zwykle zaledwie 2 lub 3 m. szerokości. Najprostszym zamknięciem, które w normalnych warunkach osiąga cel zamierzony, jest zamknięcie przez przyczepienie w miejscu odgałęzienia młynówki drewna okrągłego, zwykle iglastego, razem z częścią gałęzi. Drewno takie przyczepiamy na łańcuchu, umocowanym do silnego pała, wbitego w ziemię grubszym końcem, zwróconym w górę potoku, koniec zaś cieńszy drewna puszczamy wolno na wodę z biegiem potoku. Drewno unosząc się na wodzie w kierunku biegu rzeki, zamyka dostęp do rozgałęzienia potoku i powstrzymuje drewno spławiane, kierując go do potoku głównego, równocześnie jednak, pływając na powierzchni, przepuszcza w młynówkę dostateczną ilość wody, potrzebnej do uruchomienia zakładu przemysłowego.

O ile, z powodu większej szerokości rozgałęzienia potoku, nie wystarczyłaby 1 sztuka drewna, lub z powodu większych wymiarów spławianego drewna, pojedyncze drewno nie byłoby dostatecznie wytrzymałe, ażeby wytrzymać napór drewna, należy rzucić na wodę kilka sztuk drewna z gałęziami, powiązawszy je pomiędzy sobą łańcuchami.

Ponieważ przeważna część „młynówek“ zaopatrzona jest w miejscu odgałęzienia od potoku w zamknięcie, zwane „śluzami“, służące do regulowania stanu wody w młynówce, przeto opisane powyżej zamknięcie służyć będzie w tym wypadku równocześnie jako zabezpieczenie przed uszkodzeniem śluzy przez spławiane drewno.

Takie zamknięcie zwane „pływającym“ lub „ruchomem“ przedstawia ryc. 23.



Ryc. 23.

Zamknięcie „młynówki“ pływającym drewnem.

O ile z jakichkolwiek bądź powodów uznalibyśmy „zamknięcie pływające“ za niedostateczne, będziemy zmuszeni do wykonania zamknięcia w sposób inny, którego opis znajdziemy poniżej, przy opisanii urządzeń, służących do chwywania drewna na końcu spławów; są to zatem zupełnie tak samo wykonane zamknięcia, jak przedstawione w następnym ustępie, różnią się tylko tem, że są krótsze,—odpowiadające długością swą szerokości „młynówki“, względnie odgałęzienia potoku.

6. Urządzenia do chwywania drewna.

W miejscu, w którym spław drewna się kończy, a więc drewno dostaje się na swe miejsce przeznaczenia, musimy wykonać budowle, które umożliwią nam zatrzymanie drewna.

Budowle te zwane także „reszulkami“ leżeć będą przeważnie już w średnim lub nawet w dolnym biegu potoku, a więc w miejscach bardziej zaludnionych; ponadto spotkamy nad brzegami potoku przeważnie uprawne pola, których uszkodzenia uniknąć należy. Bardzo często potok w danym miejscu nadaje się już do żeglugi, bodaj częściowej, umożliwiającej poruszanie się na nim łodzi i galarów.

Z powyższych powodów urządzenia do chwywania drewna odpowiadać winny pewnym, zwiększonym wymaganiom bezpieczeństwa, a zarazem umożliwiać przepływanie łodzi lub mniejszych statków, nie mogą być zatem zamknięciami stałymi, zamykającymi całą szerokość potoku stale, lecz winny być tak urządzone, ażeby w czasie kiedy spław drewna nie jest wykonywany mogły być bodaj częściowo rozebrane i pozwalały na swobodne poruszanie się na falach rzeki, względnie potoku.

Samo wykonanie zamknięć, względnie urządzeń do chwywania drewna, zależy przede wszystkim od ilości spławianego drewna.

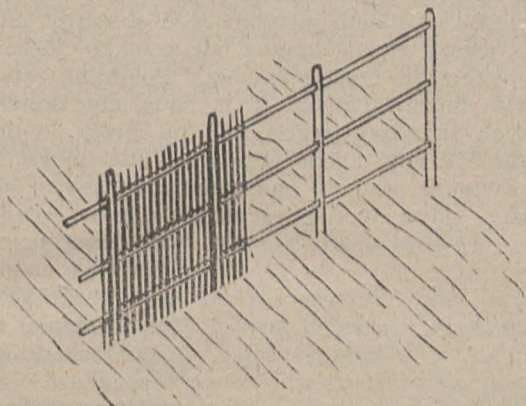
O ile ilość ta jest nieznaczną i spławiane drewno ma wymiary niewielkie, budowę wykonujemy z drewna, wbijając w dno koryta potoku co kilka metrów pale.

Sposób budowy. Do pali tych przymocowujemy podwójnie, t. j. jeden ponad drugim, poprzeczne rygle, w odległości 1—2 m i do rygli tych przybijamy pionowo żerdzie w odległości 0.10 — 0.20 m długości, (zależnie od głębokości wody). W każdym razie żerdzie te sięgać winny do dna potoku i wystawać około 0.40 m ponad zwierciadło wody. Pojedyncze przesła zamknięcia można każdej chwili usunąć tak, że w czasie niewykonywania spławu pozostają w potoku tylko pale. Jak widzimy z powyższego opisu zamknięcie takie jest niczem innym, jak tylko zwykłym plotem, jednak rzadkim i mocnym. Zamknięcie takie przedstawia nam ryc. 24. Jest ono zupełnie celowe, praktyczne, łatwe do rozbierania i założenia a przytem stosunkowo łatwe do wykonania i tanie.

Zamiast pali, wbitych w dno koryta potoku, używają w niektórych okolicach *kozłów* drewnianych, t. j. trójnogów zbitych z grubych, okrągłych kawałków drewna. Do nich przymocowu-

jemy właściwy „plot“ tak jak poprzednio. Kozły te jednak nie są w użyciu praktyczne, gdyż łatwo ulegają wywróceniu pod naporem wody i drewna.

O ile zamknięcie ma być silniejsze i służyć przez dłuższy okres czasu, winno być wtedy wykonane inaczej. Zamiast pojedynczych słupów musimy dać albo szereg słupów, wbitych w dno potoku w tej samej, jak poprzednio, odległości jeden poza drugim, w ilości 4 do 6 sztuk. Pale te są niejednakowej długości i zwykle 2 pale są dłuższe i sterczą ponad powierzchnią wody o 1 do



Ryc. 24. Zamknięcie rzeki „plotem“ na palach.

1.5 m, na nich zaś umieszczony jest pomost z desek, służący jako chodnik dla robotników, zajętych wylawianiem drewna. Następne pale są krótsze i połączone między sobą poprzecznym legarem. Ogólny widok pali tych przypomina wyglądem swym „odboje“ budowane zwykle przed filarami mostów, dla zabezpieczenia ich przed krą lodową. Do pali przymocowujemy poprzeczne przęsła, *ploty*, zbudowane tak samo jak poprzednio.

Oprócz takiego wykonania zamknięcia rzeki mogą budowle te być wykonane w formie drewnianych kaszyc, wypełnionych kamieniami, lub z kamienia na cemencie; w obu wypadkach, kaszyce lub filary murowane służą jako oparcie dla plotów, zbudowanych w sposób opisany poprzednio.

Bez względu na sposób wykonania tych budowli, a raczej słupów, względnie filarów, podtrzymujących ploty, ploty same ustawione mogą być pionowo, t. j. prostopadle do zwierciadła wody lub też pochyło, a mianowicie pod kątem około 45° do zwierciadła wody. Ten ostatni sposób ustawienia plotów jest lepszy, plot bowiem może być mniej silny niż w wypadku pierwszym.

3. Ogólnie biorąc kanały podłużnie nie powinny być dalej od siebie oddalone, niż o 200 m. Taką samą mniej więcej odległość, co powyższej zaś 250—300 m dajemy kanałom poprzecznym.

Najlepsze wymiary kanałów spławowych są następujące: szerokość 1.5—2.5 m, głębokość 0.5—1.0 m. Wszystkie kanały wychodzą ostatecznie poza skład niżej zamknięcia rzeki, łączą się tam w jeden kanał i uchodzą ostatecznie do rzeki.

Wylot kanału winien być zamknięty, dla nieprzepuszczania drewna, co wykonujemy podobnie, jak zamknięcie rzeki.

Ponieważ kanały służą do rozprowadzenia drewna po składzie, i drewno w nich nagromadzone wyciągamy na brzeg i składamy na składzie, co powoduje liczne uszkodzenia brzegów — i ewentualne zasypanie kanału, przeto zwykle ściany kanałów są odpowiednio zabezpieczone, przez założenie ich drewnem lub kamieniami.

Szematyczny plan składu spławianego drewna oraz położenie kanałów przedstawia ryc. 25.

b) Wykonanie spławu luźnego.

Czynności które wykonać musimy przy spławie luźnym, obejmują: przygotowanie drewna do spławu, przygotowanie potoku, spławianie drewna i „zaczyszczenie“, tj. usunięcie z wody potoku drewna, które z jakichkolwiek powodów nie dopłynęło na miejsce przeznaczenia.

1. Przygotowanie drewna.

Czynność ta polega na dostawieniu drewna na brzeg potoku i złożenie go tam w nieregularne kupy bez szczególnych przepisów.

Chodzi jedynie o to, by drewno ułożone zostało jak najbliższej łóżyska potoku, tak, aby z chwilą nadejścia właściwej pory, można go było rychło wrzucić do wody i spawić.

Jak już wspominałem na początku tego rozdziału, które ma być spławiane w stanie luźnym, nie może być zbyt wielkich wymiarów, w przeciwnym bowiem razie spław wymagałby bardzo wielkich ilości wody; ponadto drewno nie może być zbyt cenne, ulega bowiem licznym uszkodzeniom oraz nasiąka wodą, co spowodować może, w razie nie należytego i nie dość rychłego przeschnięcia, obniżenie jego własności technicznych*).

**Jakość
drewna.**

Oprócz tego przestrzegać winniśmy zasadę, aby drewno, które mamy spawić, było dostatecznie suche, tj. pochodziło z cięcia

*) Ob. Enc. 9 Wiejsk Nr. 17/18 Techniczne własności drewna.

zimowego lub wiosennego w roku ubiegłym, gdyż w przeciwnym razie bardzo łatwo naciąga wodą i wskutek tego tonie lub utrudnia spław, płynąc stosunkowo wolno.

Dostawa drewna nad brzegi potoku odbywać się może jednym ze sposobów, opisywanych w poprzednich rozdziałach, tj. albo przez ściąganie drewna, albo przez spuszczenie go za pomocą żłobów.

2) *Splawianie drewna.*

Skoro wszystko zostało do spławu przygotowane, przystąpić możemy do wykonania spławu. Ze względu na właściwości potoków górskich, wykonywać możemy spław luźny

Pora spławu. jedynie w pewnych porach roku, a mianowicie wtedy, kiedy potok posiada dostateczny stan wody, tj. najmniej taki, aby splawiane drewno mogło się w niej swobodnie poruszać, obracać i płynąć. Głębokość wody wynosić winna zatem przy splawie drewna użytkowego conajmniej tyle, ile wynosi jego grubość, przy drewnie zaś opałowym szczapowem lub okrągłakowem tyle, ile wynosi długość szczap lub okrągłaków.

Taki stan wody mamy w potokach górskich przeważnie tylko na wiosnę tj. w okresie tajania śniegów w górach; niekiedy uzyskujemy wyższy stan wody w okresie większych deszczów, np. w końcu czerwca; nie trwa on jednak dłużej, nie możemy zatem na niego liczyć. Posiadamy wprawdzie, wskutek zbudowania jazów, sztuczne zbiorniki wody, są one jednak, jak dalej się przekonamy, środkiem pomocniczym, umożliwiającym dokończenie spławu, a nie jego właściwe wykonanie.

Jak z powyższego wynika, właściwą porą do wykonania głównej części spławu jest pora wiosenna, trwa jednak w górach stosunkowo krótko — przeciętnie najdłużej 3-do 4 tygodni. Musimy zatem w tej krótkiej porze spław wykonać, inaczej trwać on będzie bardzo długo i pociągnie za sobą bardzo znaczne koszty; w wielu wypadkach drewno niesplawione we właściwej porze leżeć będzie nad potokiem przez cały rok, oczekując na spław w roku następnym.

Opisane powyżej roboty przygotowawcze wykonane być winny dość wcześniej, — budowle techniczne, najlepiej w ciągu lata, dostawa drewna w czasie zimy, spław poprzedzającej.

Skoro nadejdzie pora spławu, winniśmy przede wszystkim zamknąć urządzenia do chwytania drewna tak przy rozgałęzieniach potoku, jak również na końcu spławu. Następnie należy rozstawić na całej długości potoku strażę mającą za zadanie pilnować, by drewno się nie zatrzymywało — i w ten sposób nie tworzyło zatorów, oraz baczyć, aby nie kradziono drewna. Sztuki drzewna wyrzucone ewentualnie na brzeg winni strażnicy zrzucić napowrót do wody. Odległość jednego posterunku strażniczego od drugiego zależy od właściwości potoku;

Wykonanie spławu.

o ile potok płynie prosto, wody jest pod dostatkiem, a ilość spławianego drewna niewielka, odległość ta wynosi przeciętnie około 0.5 km. W odległościach tych ustawiamy po jednym posterunku, zaopatrzonemu w t. zw. osęki tj. żerdzie 3—5 m długości, zaopatrzone na końcu cieńszym w hak, służący do popychania i przeciągania drewna.

Jeżeli potok ma bieg kręty wówczas posterunki strażnicze ustawione być winny gęściej i na każdym silniejszym zakręcie rzeki; przy większej ilości spławianego drewna winniśmy posterunki wzmocnić, t. j. ustawiać w danym miejscu po 2 lub nawet więcej strażników.

Równocześnie z rozstawieniem straży przystępujemy do właściwego spławu drewna: robotnicy wrzucają drewno do wody ze składu w górze rzeki, stopniowo po kilka lub kilkanaście sztuk, woda zabiera je i unosi w dół rzeki. O ile stan wody jest bardzo pomyślny, możemy zatrudnić przy tej czynności większą ilość robotników.

Na spławie w dolnym biegu potoku oczekują na przybycie drewna robotnicy zaopatrzeni w osęki; oni to kierują drzewno do kanałów, znajdujących się na składzie, i tam go wyciągają na brzeg; inni robotnicy zajęci są równocześnie składaniem drewna w stosy.

W ten sposób odbywa się spław przy większym stanie wody; normalnie dostaje się wówczas na miejsce przeznaczenia wszystko prawie drewno wrzucone do wody w górnym jej biegu, z wyjątkiem drewna wyrzuczonego na brzegi i drewna ciężkiego, które płynąc utonęło.

Jeżeli jednak stan wody jest niższy, wówczas musimy do spławiania drewna używać jazów, względnie wody, nagromadzonej w zbiornikach. Postępujemy wówczas w sposób następujący: przedewszystkiem zamykamy otwór jazu, równocześnie zaś wrzucamy w łóżysko potoku przed jazem, względnie szyją jazu, większą ilość drewna; po nagromadzeniu w zbiorniku większej ilości wody, co trwa czasem kilką dni, otwieramy otwór jazu, czyli, jak mówimy, *zawadniamy* potok, względnie drewno.

Ogromne ilości wody spływające ze zbiornika z wielką siłą porywają drewno ułożone w potoku i unoszą go korytem potoku w dół na miejsce przeznaczenia, względnie do następnego jazu, skąd spławiamy go dalej wodą w tym następnym zbiorniku nagromadzoną, aż ostatecznie drewno dopłynie na skład końcowy.

Ten sposób wykonywania spławu jest przedewszystkiem znacznie droższy, niż opisany poprzednio, ponadto trwa bardzo długo, gdyż przy każdym jazu musimy drewno pozostawić tak długo, póki nie zbierze się w zbiorniku dostateczna ilość wody.

Ponadto procent strat w drewnie jest o wiele większy, drewno bowiem łatwiej ulega uszkodzeniom wobec ogromnej siły wody i łatwiej tonie, pozostając w stanie wilgotnym lub bezpośrednio w wodzie przez dłuższy czas.

3) „Zaczyszczenie“ potoku.

Pomimo jak najstaranniejszego pilnowania spławu, spychania z powrotem do wody drewna, wyrzuconego na brzegi, dobrego tj. wysokiego stanu wody i dobrej jakości drewna, zawsze znaczna, ilość splawianego drewna, (do 30%) nie dostanie się do końca spławu, lecz pozostanie po drodze, albo w wodzie zatopiona zupełnie lub częściowo, lub też wyrzucona na brzegi potoku i nadbrzeżne grunta.

Musimy zatem drewno to pozbierać, ułożyć na brzegu dla przeschnięcia i ostatecznego splawienia drewna na skład.

Czynność tą nazywamy *zaczyszczeniem* potoku, a możemy ją określić ogólnie jako dokończenie spławu i przygotowanie się do spławu następnego, w wielu wypadkach mającego nastąpić dopiero w następnym roku.

Robotę tą wykonujemy po ukończeniu właściwego spławu. Skoro przejdą wody wiosenne, a poziom wody w potoku dostatecznie się obniży, tak, że można swobodnie i bez nie-

Wykonanie. bezpieczeństwa zatonięcia pracować w samym korycie potoku, przystępujemy do pracy, poczynając od górnego biegu potoku i posuwając się stopniowo w dół potoku. Drewno wyciągamy z wody i albo puszczamy go z wodą, o ile jeszcze może płynąć, albo też wynosimy na brzeg i tam go składamy, czekając odpowiedniej pory dla jego ostatecznego splawienia. Bardzo wiele drewna jest tak nasycone wodą, że musi dłuższy czas leżeć dopóki dostatecznie nie przeschnie i może być splawione.

Pomimo bardzo starannego wybierania drewna, jeszcze bardzo wiele stosunkowo drewna przepada zupełnie wskutek połamania, zasypania kamieniami i szutrem, tak że go odnaleźć nie można, i z powodu kradzieży.

Straty. Trudno jest ustalić ilościowo stały procent strat przy spławie luźnym, zależy to bowiem od wielu czynników a przedewszystkiem od jakości drewna.

Przebieżnie przyjąć należy procent strat w drewnie splawianem luźno na 3% do 12%, jakkolwiek w szczególnych wypadkach, może on być większym i dochodzić do 18%.

2. Spław wiązany.

Spław wiązany różni się znacznie od spławu luźnego: przedewszystkiem wykonywać go można tylko na większych rzekach, których głębokość wynosi co najmniej 0.50, 0.75 m.

Ogólna charakterystyka. Drewno jest pomiędzy sobą połączone i płynie kierowane zawsze ręką ludzką. Splawiać można nie tylko drewno mniej wartościowe i o małych wymiarach, lecz najdłuższe nawet drewno w stanie okrągłym lub obrobionym, i nawet bardzo cenne sortymenta. Drewno nie ulega prawie żadnym uszkodzeniom, a rzeka nie wymaga zwykle żadnych szczególnych urządzeń ani przygotowań. Spław wiązany pozostanie zawsze jed-

nym z najważniejszych środków przewozowych drewna, a ze względu na stosunkowo małe koszty nadaje się najlepiej do przewozu drewna na bliższe i dalsze odległości.

a) Przygotowanie drewna do splawu.

Przygotowanie drewna do splawu polega na dostawieniu go w jakikolwiek bądź sposób na brzeg rzeki splawnej i ułożenie go tam w odpowiedni sposób na składzie. Składy te, zwane „bindugami“, nie wymagają żadnego szczególnego urządzenia, winny być jednak dostatecznie obszerne i położone, jak najbliżej rzeki. Niejednokrotnie zachodzi potrzeba ogrodzenia składu, ze względu na niebezpieczeństwo kradzieży.

Wiązania wymagają tylko dłuższe i grubsze sortymenty drewna, a więc dłużyce, kłody, drewno ciosane i tarte (belki i krawędziaki). Wszystkie inne sortymenty splawiane są w ten sposób, że układamy je na drewnie dłuższem i grubszem, przeważnie okrągłem; służy ono w tym wypadku niejako jako statek do przewozu sortymentów drobniejszych lub bardziej cennych. W ten sposób na innym drewnie splawiamy np. gonty, klepki, drewno opałowe, wreszcie deski, łaty i żerdzie.

Wiązanie
drewna.

Wiązanie samo splawów możemy skutecznie w kilka sposobów, z których każdy ma swoje zalety i wady. Dobrym sposobem wiązania jest taki, który nie psuje drewna, względnie uszkadza go stosunkowo najmniej, jest dostatecznie mocny, t. j. nie pozwala na rozluźnienie splawu w czasie płynięcia wodą i jest nie bardzo drogi.

Najpraktyczniejszym sposobem wiązania drewna jest wiązanie zapomocą t. zw. *szorców* czyli *pręgów* t. j. żerdzi okrągłych około 5—7 ctm. grubości oraz t. zw. *chłub*, albo *wici* lub *witek*, skręconych w ogniu z młodych gałęzi dębiny.

5 lub 7, czasem 10 — 20 sztuk drewna okrągłego lub ociosanego układamy na 2 poprzecznie ułożonych sztukach, jak na legarach; na wierzchu ich, w tym samym kierunku co legary kładziemy „pręgi“ i przywiązujemy wszystko do „pręgów“ zapomocą witek.

Sposób taki wiązania przedstawia ryc. 26 a.

Oprócz tego sposobu przywiązania pręgów, stosowane bywa czasem bezpośrednio przybijanie „pręgów“ kołkami drewnianymi lub żelaznymi gwoździami, w sposób przedstawiony na rycinie 26 b.

Sposób ten jest o tyle gorszy od pierwszego, że uszkadza drewno, dlatego może być używany tylko do drewna mniej wartościowego.

Najbardziej szkodliwym sposobem wiązania drewna jest wiązanie zapomocą t. zw. *uszów*, t. j. otworów, wierconych świdrem lub wykuwanych dłutem na wylot na końcach drewna. Wiązanie wykonywane bywa wówczas przez przewlekanie sznurów lub witek przez uszy. Drewno wiązane w ten sposób jest

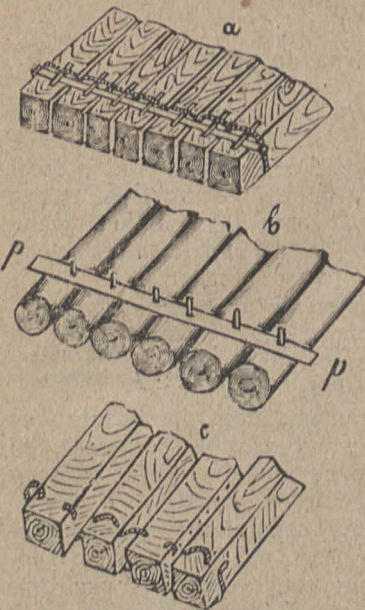
w końcach swych prawie zupełnie niezdatne do użycia, jako drewno użytkowe, końce przedziurawione muszą być odcięte, i przepadają albo zupełnie, albo używane być mogą na opał.

Wiązanie „przez uszy“ przedstawia ryc. 26 c.

Jak już wspomniałem wyżej, drewno związane bywa zwykle po 5—7 sztuk, rzadziej po 10 do 20 sztuk razem, i taka jednostka nazywana jest *plenicą*.

Plenice wiązane są następnie razem na długość po 5 do 7 sztuk (co nazywamy *pasem*). Pierwsza „plenica“ w pasie nazywana jest *głową*, druga — *zagłówkiem*, trzecia — *pierwszą buchtą*, czwarta — *drugą buchtą*, piąta — *trzecią buchtą*, szóstą *przedcalem* — siódma *całem*. Najważniejszą częścią „pasa“ jest „głowa“ i „cał“ — one to bowiem służą do kierowania „pasem“ względnie całym splawem. Jeżeli 2 pasy płyną połączone razem na szerokość, to nazywamy je *tratwą*. Większa ilość tratw, płynących razem i należących do jednego właściciela nazywamy *koleją*.

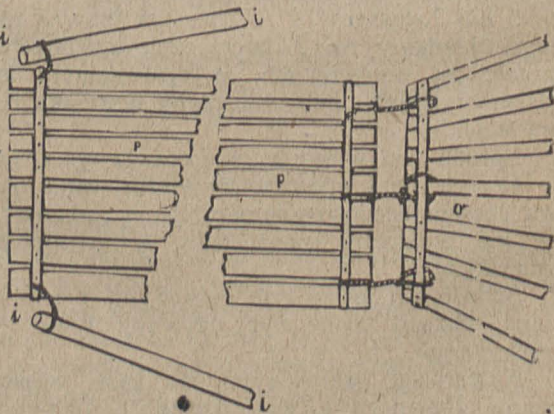
Boczne plenice „pasa“ winny



Ryc. 26. Sposoby wiązania drewna do splawu.

- a. Wiązanie „pręgami“ i „wilkami“
- b. „przez uszy“
- c. „pręgami“ i kołkami.

być zabezpieczone przed uszkodzeniami, względnie nawet rozbięciem ofilary mostów, lub brzegi rzeki zapomocą t. zw. „igielników“ lub „zagratowników“. Są to 2 sztuki drewna okrągłego, przywiązane jednym końcem do „głowy“ pasa na jego początku czy li „czole“. Drugi koniec drewna nie jest przywiązany, lecz płynie luźno, stanowi z a t e m pewnego rodzaju odbój. (Patrz ryc. 27).



Ryc. 27. „Zagratownik“ albo igielnik.

Wreszcie należy uważać, aby drewno okrągłe zwrócone było w czasie spławiania cieńszym końcem w stronę poruszania się spławu, t. j. zwykle z wodą; górne końce drewna leżą zatem w tym wypadku „pod wodę“.

Plenice wiążemy razem na składzie, poczem spychamy je na wodę i dopiero tam wiążemy w pasy i tratwy.

Sortymenty drobne ładowane są na plenice albo luźno, t. j. przez układanie ich w stopy nieznacznej wysokości, dochodzącej co najmniej 1 m, albo też w stanie wiązonym; ten ostatni sposób musi być stosowany, jeżeli ładunek jest **Ładowanie drobnych sortymentów.** większy i załodźić może obawa wywrócenia stosów, a temsamem ewentualnego rozsypania się drewna do wody.

Każdy ładunek plenicy nazywamy *gąską*.

Wiązanie sortymentów drobnych np. klepek wykonujemy w następujący sposób:

Na składzie — „bindudze“ — kładziemy na ziemi 2 żerdzie odpowiedniej długości, zwykle około 1.20 — 2.0 m i grubości około 3—7 cm, zwane *klistrami*. Na „klistrach“ układamy np. klepki wpoprzek na pewną wysokość (zwykle 1.0 — 1.5 m) poczem kładziemy na ich wierzchu, w kierunku równoległym do pierwszych znowu 2 „klistry“ i wiążemy wszystko razem zapomocą długich witek, zwanych *kołaczami*.

Cały taki ładunek nazywany jest *skrzynią*.

Po związaniu kilku „skrzyń“ spychamy je na plenice i ustawiamy je tam na jej poprzek, w odpowiedniej od siebie odległości. Na plenice możemy naładować kilka skrzyń, w zależności od wielkości plenicy i ciężaru „gąski“.

b) Wykonanie spławu.

Skoro „tratwa“ lub „kolej“ gotowa, natępuje chwila odjazdu. Zwykle tratwy płyną z biegiem wody, ku morzu; nie potrzeba ich przeto popychać, a chodzi tylko o ich kierowanie, aby nie wpadały na siebie, nie uderzały o brzegi i t. p. **Spław zwykły.** Do kierowania służą żerdzie zaciosane na kształt wiosła i osadzone we „widłach“ na „głowie“ i „calu“.

Robotnicy, trudniący się spławem, noszą nazwę *flisaków* i stanowią specjalny typ ludzi, gardzących zwykle łądem, a żyjących z wodą i jej niebezpieczeństwami.

Zarządza tratwą t. zw. *gospodarz* zwykle najstarszy wiekiem flisak; wszyscy inni noszą nazwę *oryli* i są mu bezwarunkowo podlegli.

„Oryl“ jadący na pierwszej plenicy „głowie“ — nazywa się *głową* i on właściwie kieruje tratwą. Na „calu“ jedzie *calowy*, który dzierży ster tratwy.

Dla zabezpieczenia tratwy przed wjechaniem na mieliznę, płynie przed tratwą na czołnie t. zw. *retman*, który ma za zadanie

wskazywać drogę tratwie; o ile plynie więcej tratw razem, czyli plynie „kolej“ — „ratman“ plynie naprzód całej „kolei“ obok niego zaś na osobnym czółnie plynie *retmańczyk*, który pomaga mu w jego czynnościach.

„Kolej“ lub „tratwa“ przybija od czasu do czasu do brzegu rzeki dla odpoczynku i nabrania żywności dla flisaków.

Po przybyciu na miejsce przeznaczenia „tratwa“ zostaje „rozwiązana“ i wyciągnięta na brzeg, co uskuteczniane jest zwykle pojedynczymi sztukan i drewna. Drewno składowane jest na składzie, położonym obok rzeki, zwanym również „bindugą“.

O ile spław odbywać się musi w górę rzeki tj. „pod wodę“ w ówczas „tratwy“ muszą być ciągnięte zapomocą odpowiedniej siły.

Zwykłe siłą tą są małe statki parowe, *holowniki*, które ciągną „tratwy“ „pasy“ lub „plenice“ przywiązane do nich długimi linami lub łańcuchami. Rzędziej czynność holowania tratw spełniają konie.

Niekiedy drewno przewożone jest wodą nie bezpośrednio płynąc na wodzie, ale załadowane na statki, łodzie, promy, zwane też krypami lub galarami. W ten sposób przewożone są tylko mniejsze sortymenty drewna przeważnie wówczas, jeżeli nie ma drewna okrągłego na zbiecie „plenic“ lub „tratw“, na które możnaby sortymenty te załadować. Galary spełniają zatem w tym wypadku czynność plenic.

Taki sposób przewozu drewna nosi nazwę flisu; pojedyncze zaś galary nazywamy, w zależności od ilości flisaków, na nich płynących i do kierowania nimi potrzebnych np. „czwartakiem“, „piątkiem“ i t. d., jeżeli obsługa galaru ma 4 względnie 5 flisaków.

Rycina 28 przedstawia 2 „pasy“ ciosanego drewna sosnowego, czyli „tratwę“, w czasie odpoczynku flisaków — przy brzegu „Narwi“. Na tratwie widzieć również „domek“ „gospodarza“ tratwy. Plenice zbite są zapomocą „przegów“.

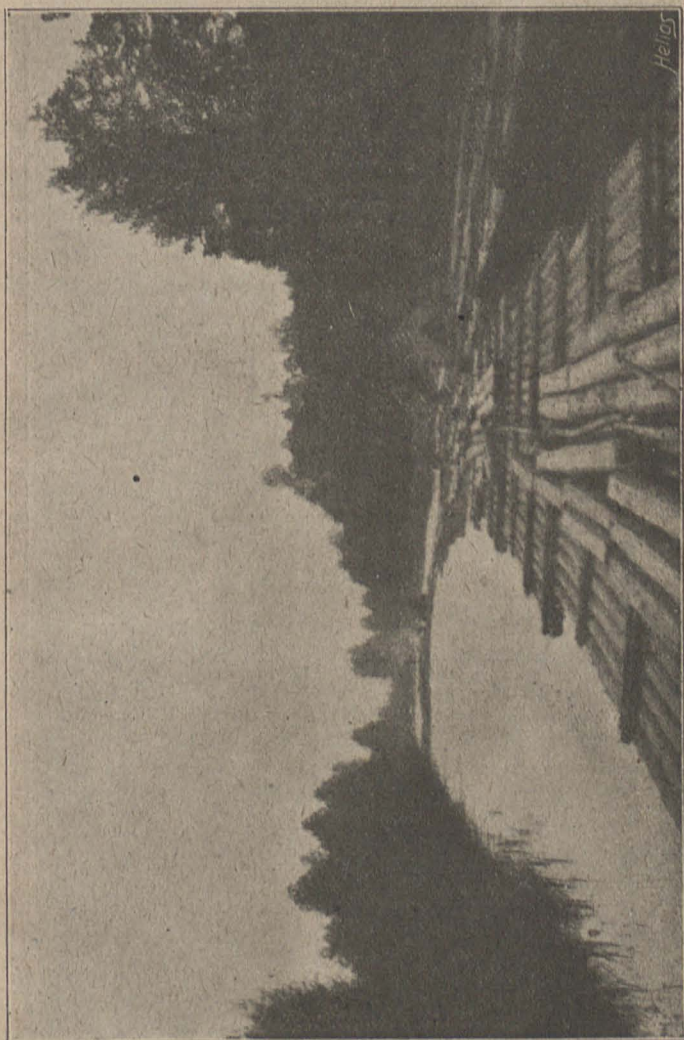
Na ryc. 29 widzimy „kolej“ drewna okrągłego, wypoczywającą w czasie podróży przy brzegu Wisły.

Wreszcie ryc. 30 przedstawia spław drewna *Pterocarpus santalinoides* — zwanego „drewnem czerwonym“ w Afryce (Kamerun), używanego w Europie na wyroby stolarskie. Drewno wiązane jest, jak widzimy na rycinie również pręgami, ale zapomocą sznurów.

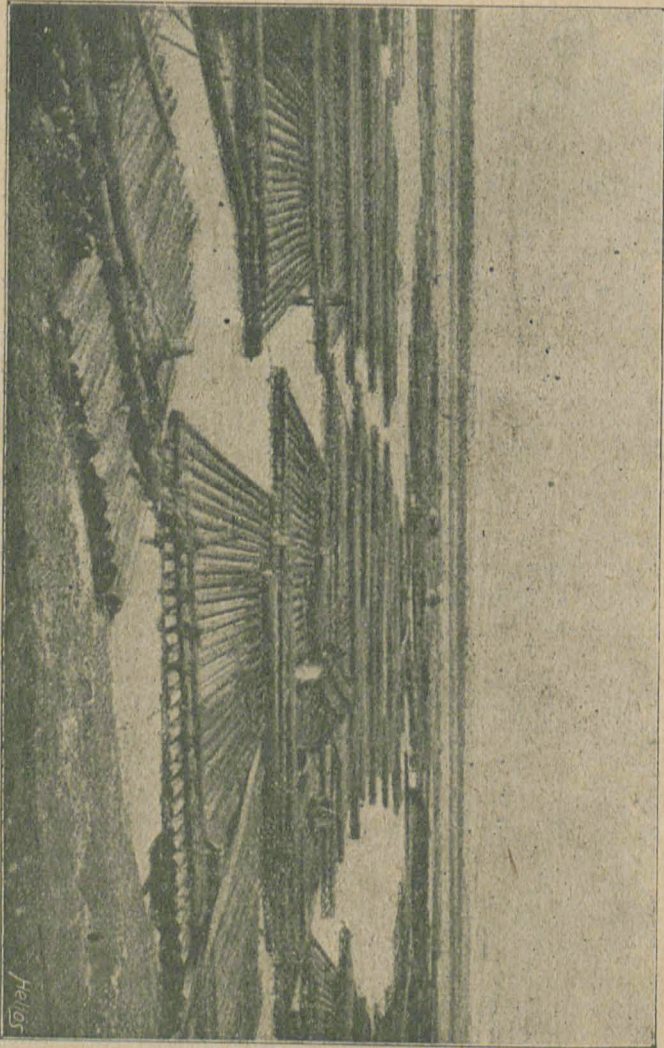
Jak już wyżej wspomniałem spław drewna jest najtańszym środkiem przewozowym.

Koszta spławu. Obliczenie kosztów spławu jest w czasach dzisiejszych, wobec ustawicznie wahających się cen robocizny i innych kosztów zupełnie niemożliwe.

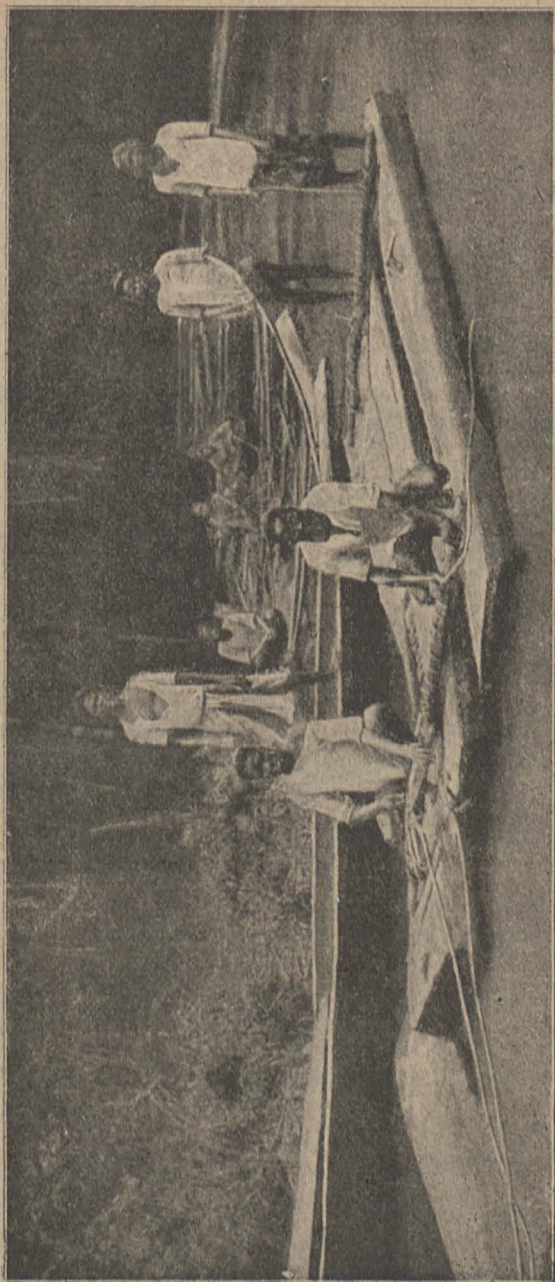
Możemy jednak koszta spławu porównać z kosztami przewozu drewna lądem i ustanowić pewien między nimi stosunek.



Ryc. 28. Tratwy na Narwi.



Ryc. 29. Tralwy na Wiśle.



Ryc. 30. Splaw drewna w Afryce (Kamerun). Pręgi związane linami.

Mianowicie, przyjmując koszt przewozu splawem 1 m³ drewna na przestrzeni 10 klm. = 1, otrzymujemy dla innych sposobów transportu na teże przestrzeni następujące współczynniki:

Przewóz wozem zwykłą drogą	40 do 50
„ „ szosą	25 do 30
„ samochodem	15 do 20
„ kolejką leśną	10
„ koleją normalną	4
„ statkiem	2 do 4

Różnice w kosztach przewozu są tak wybitne, że nie potrzeba podnosić korzyści splawu drewna i szczegółowo ich uzasadniać.

Jedyną wadą splawu jest naciąganie drewna wodą, wskutek czego zachodzi niejednokrotnie obawa zepsucia drewna.

Wady splawu. Drewno sosnowe splawiane ulega bardzo łatwo „zasinieniu“ (Patrz Nr. 17—18 „Techniczne własności drewna“.

ROZDZIAŁ IV.

Przewóz drewna łądem.

Najczęściej odbywa się przewóz drewna łądem; nawet przy zastosowaniu splawu związanego musimy dostawić drewno nad brzeg rzeki posługując się przytem rozmaitemi środkami komunikacji łądowej. Środki te spotykamy wszędzie a podzielić ich możemy na kilka grup.

Obok splawu najstarszym sposobem przewozu drewna jest przewóz zapomocą sił zwierzęcych, w pierwszej linii—koni, dalej wołów i innych zwierząt pociągowych. Odgrywa on rolę zwłaszcza przy dostawach drewna na mniejsze odległości i jest w wielu okolicach naszego kraju jedynym środkiem wywozu drewna z lasów i dostawy jego do miejsc zbytu.

Następnie większe znaczenie przy przewozie drewna na mniejsze odległości mają kolejki wąskotorowe, t. zw. *kolejki leśne*. Rozwój tego środka komunikacji leśnej jest w ostatnich dziesięciokach lat ogromny; szczególnie rozwinęła się sieć kolejek leśnych w czasie wielkiej wojny, rugując w niektórych okolicach prawie zupełnie przewóz drewna końmi.

Znaczenie dla przewozów miejscowych posiadają wreszcie nowsze środki przewozowe, jak samochody ciężarowe, ciągowki (traktory) i t. p. W okolicach wybitnie górskich używany jest do przewozu drewna szczególny typ środków komunikacyjnych, mianowicie *koleje linowe*, zwane również kolejami wiszącymi.

Wreszcie przewóz na dalsze odległości odbywa się głównie zwykłymi kolejami, stanowiącymi jeden z głównych środków przewozowych.

1. Przewóz za pomocą siły zwierzęcej.

Przewóz drewna zapomocą zwierząt pociągowych odbywać się może w dwojaki sposób, a mianowicie: albo drewno ułożone jest w czasie przewozu na wozie lub saniach, w zależności od pory roku w jakiej odbywa się przewóz, albo też drewno spo-

czywa tylko częściowo na części wozu lub sań, reszta zaś drewna wlecze się po ziemi. Pierwszy sposób przewozu używany jest na drogach publicznych i szosach, drugi używany bywa zwykle na drogach zwykłych, t. zw. wiejskich i wewnątrz lasów tj. drogach leśnych.

Oprócz tego zwierzęta ciągnąć mogą wagony kolei normalnych lub wąskotorowych; ten sposób użycia zwierząt do przewozu drewna omówimy przy opisie kolejek leśnych.

Do przewozu drewna używany być może każdy wóz i każde sanie; przy przewozie drewna szczególnie wielkich wymiarów grubości i bardzo ciężkiego np. grubej dębiny, używane są niekiedy wozy specjalnie budowane do przewozu drewna grubego, różniące się od zwykłych wozów tylko tem, że są silniej zbudowane.

**Przewóz
drewna
na wozach
lub saniach**

Użycie wozów lub sań do przewozu towarów jest ogólnie znane, dlatego byłoby zbyteczne poświęcać tej kwestji więcej uwagi. Chodzi jedynie o podanie sposobów umocowania drewna na wozach lub saniach w czasie przewozu i opisanie ładowania względnie wyładowania drewna.

Przewóz drewna na wozach lub saniach odbywać się może w dwojaki sposób i zależy nie tylko od charakteru drogi, używanej do przewozu, i od pory roku, w jakiej przewóz wykonujemy, ale w znacznej mierze od sortymentu drewna.

Na drogach publicznych, a zwłaszcza szosach, musimy przewozić drewno tak, ażeby z jednej strony nie uszkadzać drogi, z drugiej zaś strony, nie tamować ruchu innym podróżnym. Drewno winno być zatem umieszczone na wozach lub saniach w ten sposób, iżby inne wozy lub sanie łatwo i bez przeszkody można było wyminąć. Ponadto, ze względu na znaczny ciężar drewna, używać winniśmy w niektórych wypadkach wozów o szczególnie szerokich kołach, które nie psują tak powierzchni drogi, jak zwykłe wozy, mające koła stosunkowo wąskie.

Na drogach mało uczęszczanych, szczególnie zaś na drogach leśnych, położonych wewnątrz lasów, a używanych wyłącznie do wywozu drewna, przewóz odbywać się może bez zastosowania szczególnych ostrożności, a zarazem w sposób ułatwiający nie tylko sam przewóz, ale także załadowanie drewna na wóz lub sanie, względnie jego zładowanie. Drewno w zależności od sortymentu może być przeto tylko częściowo, tj. jednym końcem umieszczone na wozie, saniach, względnie ich częściach, reszta zaś drewna, tj. drugi jego koniec leży na ziemi i ciągnie się za wozem lub saniami. Ten ostatni sposób zastosowany być może jednak tylko do pewnych sortymentów drewna, a mianowicie do kłód (kloców) lub dłużyc, rzadziej do żerdzi. Jest on rzeczywiście ułatwieniem przewozu jedynie w okresie zimy podczas śniegu; stosowany w czasie bezśnieżnym nie tylko jest ciężkim i trudnym do wyko-

kania, ale niszczy także nadmiernie drogę i uszkadza drewno, narażając koniec jego wlokący się po ziemi na zdarcie.

Należy również wspomnieć o tem, że przepisy policyjne o używaniu dróg i ruchu na drogach publicznych zakazują wyraźnie stosowania tego sposobu do przewozu drewna, jako tamującego ruch i uszkadzającego drogę.

Z powyższych uwag widzimy, że, wyjąwszy drogi czysto leśne, przewozić możemy drewno bez względu na sortyment tylko w sposób pierwszy tj. taki, że spoczywa ono w zupełności na wozie lub saniach.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę przedewszystkiem przewóz drewna użytkowego w stanie okrągłym, to bez względu na sposób przewozu przekonamy się, że zbyteczne jest używanie do tego celu wozów lub sań, zaopatrzonych w osobne urządzenia, a chodzi tylko o właściwe podwozie tj. o silne koła i osi, względnie mocne sanice. Kłoda lub dłużycą spoczywa **Umocowanie drewna.** jednym mianowicie grubszym końcem na osi (względnie „progą”) przedniej wozu (t. zw. „przodku”), koniec drugi (cieńszy) na tylnem podwoziu (t. zw. „zadzie”). Łącząca obie części wozu, tj. *przodek i zad, rozwora* winna być przeto dostatecznie długą tak, ażeby można obie te części odsunąć do siebie na odpowiednią odległość. Jeżeli przewozimy drewno zbyt długie, przeciętnie ponad 5 m, wówczas „rozwozy” nie używamy zupełnie.

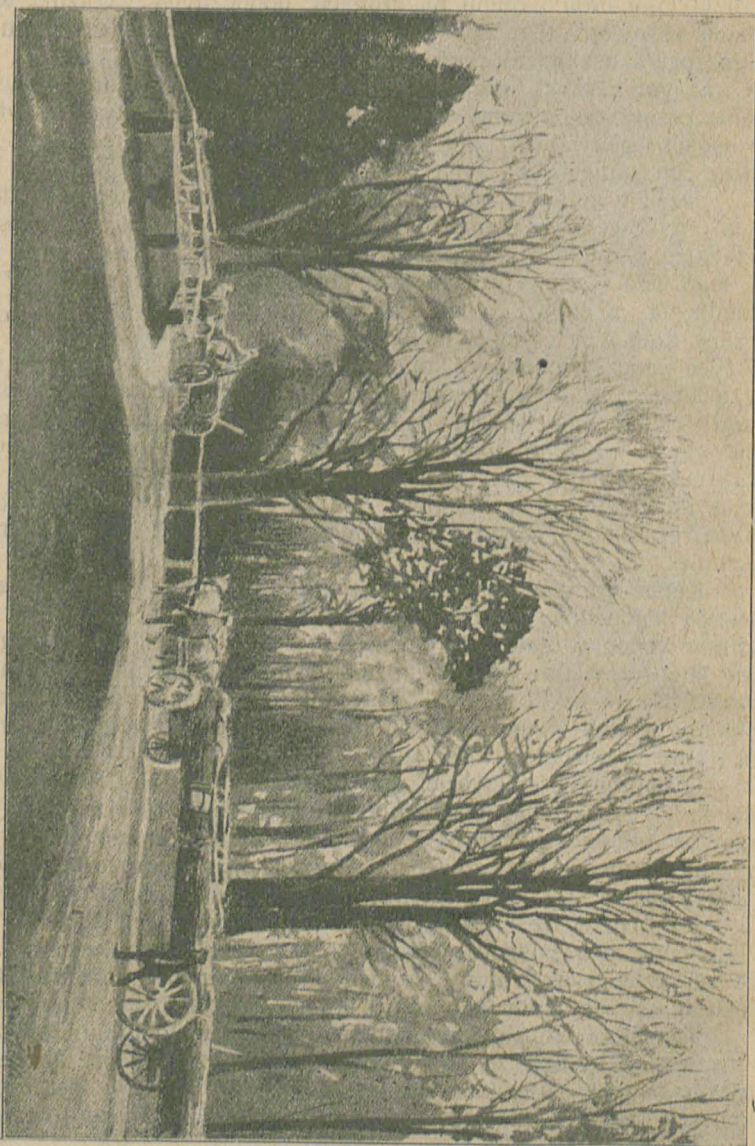
Końce drewna przymocowujemy do „progów” podwozia za pomocą łańcuchów lub lin. Łańcuchy zaopatrzone być mogą na jednym końcu w haki, które wbijamy w drewno. Łańcuch, względnie linę, obwijamy o „próg” podwozia, poczem okręcamy nim drewno leżące na „progach” i ostatecznie, wbijając hak w drewno, ustalamy go na wozie. Dla naprężenia łańcucha, względnie liny, używamy drewnianego drażka.

O ile mamy przewozić drewno szczególnie ciężkie i o większych wymiarach grubości (np. grubą dębinę) to czasem, o ile przewóz odbywa się drogą dobrą i w równym terenie, przywiązywanie drewna jest zbyteczne, zwłaszcza wtedy jeżeli chodzi o przewóz na krótkie odległości.

Jeżeli przewóz drewna odbywać się ma w ten sposób, że tylko jedna część spoczywa na wozie, druga zaś wlecze się po drodze, wówczas grubszy koniec przywiązujemy do „przodka” wozu w sposób powyżej opisany, koniec zaś cieńszy leży na ziemi.

Tak samo zupełnie przymocowujemy drewno do sanic, zwracając jednak uwagę, że do wywozu drewna użytkowego długiego używać należy sanic krótkich, a nie długich, jakię w niektórych okolicach Polski są powszechnie w użyciu do przewozu towarów lub osób.

Umocowanie żerdzi na wozach lub saniach skuteczniamy tak samo, jak umocowanie kłód lub dłużyc; różnica jednak jest w samym wozie, mianowicie przy przewozie żerdzi wóz zaopa-



Ryc. 31. Przewóz drewna wozami.

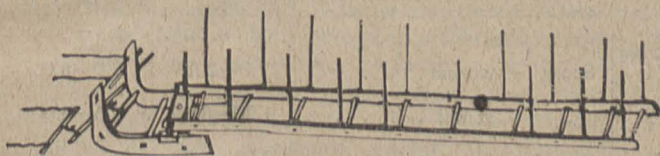
trzony być musi zawsze w *kłonicie i luśnie*, podczas gdy przy grubszym drewnie użytkowym używanie kłonic jest zupełnie zbyteczne, a w wielu wypadkach, mianowicie przy drewnie grubym utrudnia ogromnie załadowanie drewna.

Ryc. 31 przedstawia przewóz drewna użytkowego grubszego na wozach.

Przewóz drobnych sortymentów drewna użytkowego, oraz drewna opałowego odbywać się musi na wozach lub saniach, zaopatrzonych w górną część wozu tj. albo drabiny, albo półkoszki albo też zwykle deski zwane *gnojnicami*.

Przy przewozie tych sortymentów odpada też w zupełności konieczność umocowania drewna; drewno układamy w drabinach lub półkoszkach wozu obok siebie, bacząc, aby wyzyskać ładowność wozu z jednej strony, nie przekroczyć zaś równocześnie jego siły nośnej—z drugiej.

W Karpatach używane są do przewozu drobniejszych sortymentów użytkowych oraz drewna opałowego specjalne sanie, zwane *bendjuchami* (przedstawione na ryc. 32). Zasluguje ten typ sań dlatego na szczególną uwagę, ponieważ pozwala na znacz-



Ryc. 32.

Sanie do przewozu drewna opałowego zwane „bendjuchami”
(używana w Karpatach wschodnich).

nie większe wyzyskanie pojemności sań, a więc na załadowanie większych ilości drewna. Pojemność „bendjuchów” wynosi, bardzo często od 4–5 mp drewna opałowego, przyczem przewóz uskutecznia w pomyślnych warunkach zupełnie lekko jedna para koni.

Ilość drewna, jaką pomieścić można na jednym wozie lub jednym saniach, zależy przedewszystkiem od warunków przewozu tj. jakości i położenia dróg. Ważnym czynnikiem jest tutaj także pora roku w jakiej odbywa się przewóz drewna i stopień przeschnięcia drewna.

W lasach nizinnych wykonujemy przewóz drewna przeważnie w porze zimowej, tj. zaraz po ukończeniu wyróbki drewna; drogi są wówczas przeważnie dobre, twarde, drewno jednak jest zupełnie świeże tak, że ciężar drewna uniemożliwia w większości wypadków wyzyskanie pomyślnych warunków przewozu; ładowność zatem wozów, względnie sań, jest stosunkowo mała, zwłaszcza gdy przewóz odbywa się w terenie falistym, pod górę.

Ładowność
wozów i sań.

Korzystniejsze naogół warunki spotykamy w lasach podgórskich i górskich: przewóz drewna odbywa się prawie wyłącznie porą zimową, po śniegu. Drewno ścięte i wyrobione w ciągu ubiegłej wiosny i lata jest już w znacznym stopniu przeschnięte, a więc stosunkowo lekkie; ponadto wywóz drewna odbywa się przeważnie drogami wywozowymi, leżącymi w dolinach po pochyłości, a więc ze spadem. Wszystkie powyższe okoliczności pozwalają na znacznie większe wyzyskanie środków przewozowych.

Dokładne obliczenie ilości drewna, które można przewieźć na jednym wozie lub jednych saniach, wobec różnorodności czynników, które na tę okoliczność wyływają, jest nadzwyczaj trudne.

Poniżej podaję w przybliżeniu zestawienie ilości drewna przeciętnie przewożonych na wozach i saniach parokonných:

Nr. kolejny	Rodzaj drogi oraz sposób przewozu	SORTYMET DREWNA	
		Kłody, dłużyce i żerdzie	Drobno użytkowe i opałowe
		m ³	mp
1	Szosa — wozem	od — do 1.0—2.50	od — do 2.0—3.00
2	„ sańmi	1.20—3.50	2.5—5.00
3	Zwykłą drogą wozem . . .	0.50—1.50	1.0—2.00
4	„ „ sańmi	0.75—3.50	1.50—5.00

Zmieniające się obecnie prawie z dnia na dzień koszty robocizny nie pozwalają na dokładne podanie kosztów przewozu drewna drogami za pomocą wozów i sań. Koszta te są ponadto rozmaite w rozmaitych okolicach Polski, a pod tym względem różnice są tak wybitne, że w niektórych okolicach naszego kraju są one o połowę niższe, niż w innych.

Koszta przewozu wzrastają równocześnie ze zmniejszaniem się odległości, przeciętnie o 15 do 20% na każdy 1 m, względnie mp, i na każdy 1 km.

Przewóz 1 m³ drewna użytkowego kosztuje przeciętnie to samo, co przewóz 1 mp, o ile ładowanie i zładowanie drewna wykonuje sam woźnica. Okoliczność tę wytłumaczyć można większym nakładem pracy, oraz większą stratą czasu przy ładowaniu i wyładowaniu drewna opałowego i wogóle wszystkich drobnych sortymentów, podczas gdy ładowanie grubszego drewna użytkowego postępuje stosunkowo szybciej. Przy większej odległości przewozu ładowanie pochłania stosunkowo mniej czasu, stąd i wynagrodzenie za przewóz drewna większe.

Obliczenie kosztów przewozu drewna skutecznie możemy najbardziej celowo, jedynie podając stosunek tych kosztów do kosztów przewozu drewna innymi środkami przewozowymi:

Jeżeli przyjmiemy, że przewóz drewna w bardzo dobrych warunkach wywozowych kosztuje średnio na 1 km wozem po szosie 200 mkp od 1 m³, to równocześnie będzie kosztować przewóz 1 m³ wozem po zwykłej drodze 300 mkp

saniami	"	"	250	"
kolejką leśną	"	"	30—35	mkp
koleją	"	"	15—18	"
spławem	"	"	2—	2.55

Widzimy z powyższego zestawienia, że przewóz drewna drogami jest najdroższy i dlatego wykonywany być winien tylko w tych wypadkach, w których przewozić musimy nieznaczne ilości drewna, i na niewielkie odległości; w innych wypadkach używamy przeważnie innych środków przewozowych, zwłaszcza zaś kolejek leśnych.

Jako siły pociągowej do ciągnięcia wozów lub sań z drewnem używamy przeważnie koni; oprócz tego wchodzi w grę wszystkie inne zwierzęta pociągowe, mianowicie: woły, muły, krowy i t. p. Wyższość koni polega przede wszystkim na większej szybkości przewozu, zwłaszcza na możliwości szybszego powrotu ze składu drewna do lasu.

Siła
pociągowa.

Oprócz tego używać można do pociągu wozów i sań siły motorowej, mianowicie: lokomobil parowych, samochodów i traktorów (ciągówek). Sprawę tą omówię osobno przy opisie zastosowania samochodów do przewozu drewna.

2. Przewóz drewna kolejkami leśnymi.

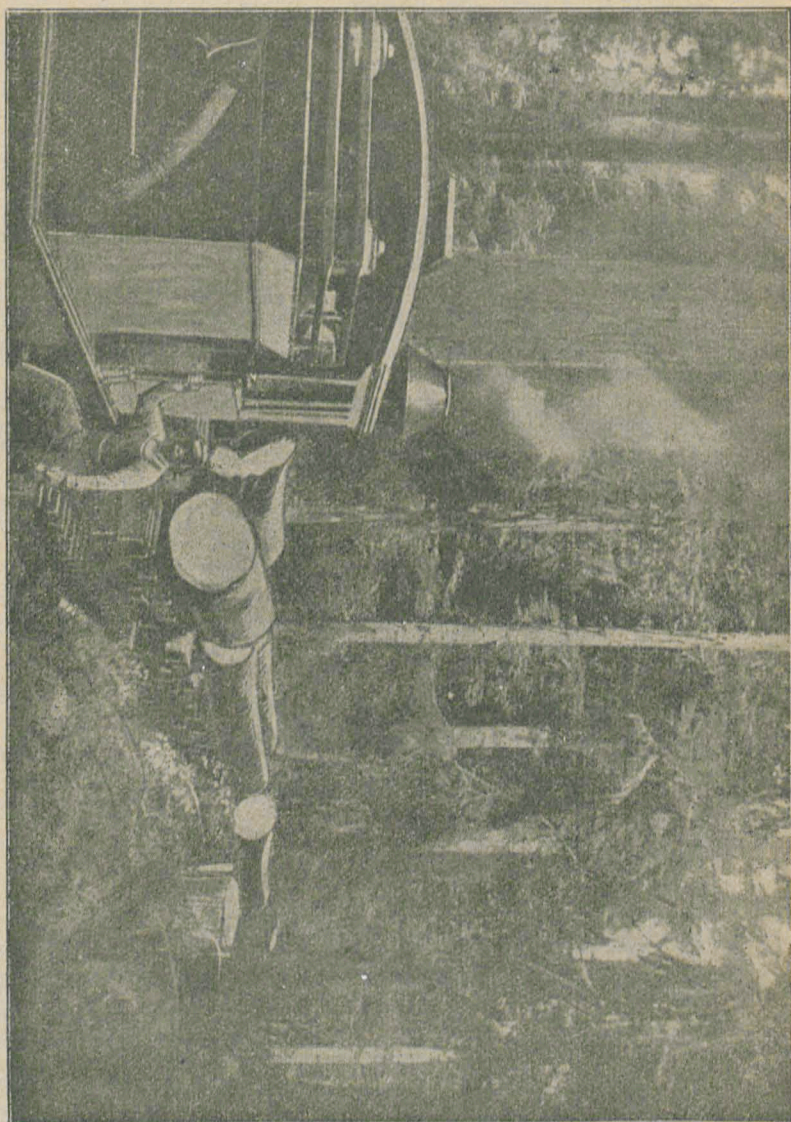
a) Wybór typu i siły pociągowej kolejki.

Już w poprzednich rozdziałach wspominałem, że najbardziej celowo jest zastosowanie do przewozu drewna kolejek leśnych. Wyższość ich ponad innymi środkami przewozowymi leży przede wszystkim w szybkości dowozu, oraz możliwości zastosowania ich dla przewozu wszystkich sortymentów drewna bez różnicy długości i grubości. Jedynym warunkiem zastosowania kolejki leśnej jest tylko odpowiednio większa ilość drewna, której przewóz może zamortyzować koszt budowy kolejki.

Ogólne
cechy.

Postęp techniki w nowszych czasach umożliwił budowę kolejek leśnych we wszystkich lasach, bez względu na ich położenie, tak, że w czasach dzisiejszych widzimy kolejki nie tylko w lasach nizinnych, ale także w pozornie zupełnie niedostępnych lasach górskich. W tych ostatnich wyparły kolejki leśne zupełnie spław drewna, o czym już poprzednio wspominałem.

Dalszą zaletą kolejek leśnych stanowi nieznaczne lub nawet żadne uszkodzenia drewna podczas przewozu i prawie zu-



Ryc. 33. Pociąg kolejki leśnej przed odjazdem z lasu.

pełne uniknięcie strat ilościowych przy przewozie, zwłaszcza większych sortymentów.

Jeżeli weźmiemy nadto pod uwagę tę okoliczność, że przewóz drewna kolejką leśną odbywać się może w każdej porze roku, nawet w zimowej, przy większych śniegach, o ile tylko kolejka zbudowana jest należycie, to wśród rozmaitych środków transportowych postawić musimy kolejki na pierwszym miejscu.

Ryc. 33 przedstawia właśnie ogólny wygląd pociągu kolejki leśnej.

Rozróżniamy rozmaite typy kolejek leśnych, w zależności od siły pociągowej, którą są poruszane, od okresu ich używania, a wreszcie od szerokości, czyli rozpiętości toru kolejowego. Z pierwszego punktu widzenia mamy kolejki **Typy kolejek.** poruszane siłą zwierzęcą, tj. ciągnięte przez konie lub inne zwierzęta pociągowe, *kolejki parowe* tj. poruszane lokomotywami parowymi, *kolejki elektryczne i motorowe*, w zależności od tego, czy poruszane są siłą elektryczności, czy też motorami czyli silnikami wybuchowymi.

Oprócz tego wagony kolejki ciągnięte być mogą za pomocą *samochodów*, który to sposób stosowany jest zwłaszcza na równinach lub w terenie falistym w wypadkach, kiedy nie możemy używać innej siły motorowej, a zwierząt pociągowych brak, lub też użycie ich przedstawiałoby znaczne koszty.

Pod względem okresu używania kolejek mamy *kolejki stałe*, używane stale lub bodaj przez dłuższy okres czasu, lat kilkanaście, i *kolejki tymczasowe*, używane przez kilka miesięcy, lub, co najwyżej, 2 lub 3 lata, a służące do wywiezienia drewna z jednego lub kilku zrębów.

Co do rozpiętości toru rozróżniamy kolejki następującej szerokości, a mianowicie: typ niemiecki o rozpiętości 600 mm, w prowadzony u nas przez okupantów w czasie wielkiej wojny, 700 mm — typ mało używany, 750 mm — typu rosyjskiego wojskowego, 760 mm — typu wojskowego austriackiego, oraz mało używany typ rozpiętości 1000 mm.

Używane niekiedy typy węższe niż 600 mm, np. 45, 50 54 cm nie są zupełnie praktyczne i winny być wykluczone od używania do wywozu drewna. Służyć one mogą jedynie do przewozu drewna na bardzo nieznacznej odległości, przy użyciu siły ludzkiej, a więc np. do przewozu drewna na składach, za kładach przemysłu drzewnego i t. p.

Przy wyborze typu kolejki odgrywają rolę 2 czynniki, a mianowicie: koszt budowy i ilość drewna, która ma być przewieziona. Jeżeli uwzględnimy te 2 czynniki, to musimy dojść do przekonania, że ten typ kolejki jest najodpowiedniejszym, który przy największej wydajności, t. j. możliwości przewiezienia największych ilości drewna, przedstawia nam najmniejsze trudności w wykonaniu, temsamem budowa jego będzie najmniej kosztowała. **Wybór typu kolejki.**

Koszta budowy kolejek leśnych maleją wprawdzie przeciętnie równocześnie ze zmniejszaniem się rozpiętości toru kolejki, ale zarazem mniejsza się jej wydajność w stosunku zupełnie nieproporcjonalnym.

Jeżeli przyjmiemy sumę 25.000 mk, jako przeciętny koszt budowy 1 km kolejki leśnej o rozpiętości toru 76 cm w czasach przedwojennych, w warunkach średnich, to w tych samych warunkach 1 km kolejki o rozpiętości 60 cm kosztował przeciętnie 18—20000 mk; na jeden wagon kolejki 76 cm ładowano przeciętnie 11 m³ drewna użytkowego w stanie okrągłym, na 1 wagon zaś kolejki 60 cm najwyżej 5 m³.

Nie uwzględniając zupełnie możliwości przewożenia na kolejce rozpiętości 76 cm równocześnie większej ilości wagonów, dojść musimy na tym jednym przykładzie do przekonania, że o wiele więcej ekonomiczną była wówczas budowa kolejki 76 cm aniżeli 60 cm.

Stosunki te nie uległy zbyt dużym zmianom w dobie obecnej. Koszta budowy kolejek leśnych wzrosły wprawdzie ogromnie, stosunek jednak tych kosztów pomiędzy kolejkami rozmaitych typów pozostał prawie zupełnie ten sam, co przed wojną.

Porównanie innych typów kolejek daje nam te same mniej więcej wyniki, zwłaszcza, że różnica pomiędzy rozpiętościami toru innych typów jest bardzo nieznaczna.

Z uwag powyższych wynika zatem, że *najodpowiedniejszym typem* kolejki leśnej jest bezwarunkowo *typ o rozpiętości toru 75 cm, względnie 76 cm*. Oba te typy kosztują zupełnie to samo i posiadają taką samą wydajność.

Że w czasach dzisiejszych spotykamy szczególnie często w lasach kolejki o rozpiętości 60 cm to przypisać to musimy przede wszystkim tej okoliczności, że posiadamy bardzo wiele materiału kolejowego z czasów wojny, który nadaje się jedynie do tej rozpiętości (przede wszystkim lekkie 7 kg szyny), a będący obecnie w naszej dyspozycji tabor kolejkowy (lokomotywy i wózki), pozostawiony w Polsce przez Niemców posiada także tę samą rozpiętość; nabycie zatem kolejki leśnej innego typu natrafia na poważne trudności. Czas jednak najwyższy, aby nad tą sprawą dokładniej się zastanowić i przejść bezwarunkowo do budowy kolejek typów powyżej wskazanych, a wtedy tylko możliwym będzie bardziej ekonomiczny sposób użytkowania lasu, koszta przewozu drewna zostaną zmniejszone, spadnie zatem równocześnie cena drewna na rynku wewnętrznym.

Na str. 69 podaję tablicę wydajności rozmaitych typów kolejek leśnych.

Oprócz rozpiętości toru rozchodzić się może o wybór siły pociągowej, która, jak już wyżej wspomniałem, może być różnaita, a mianowicie: zwierzęcą i motorową, t. j. parową, elektryczną i wybuchową.

Siłę zwierzęcą, przeważnie siłę koni, zastosować możemy do poruszania pociągów kolejek leśnych tylko wtedy,

Nr. kolej-ny	Rozpiętość toru kolejki w mm.	Ładunek 1 wagonu		Ilość wagonów 1 pociągu	Ładunek całego pociągu	
		drewno użytkowe	drewno opałowe		drewno użytkowe	drewno opałowe
		m ³	mp.	sztuk	m ³	mp.
1	600	4 ₀ —5 ₀	4 ₀ —5 ₀	8—10	32—50	32—50
2	700	8 ₀ —9 ₀	8 ₀ —9 ₀	10—12	80—108	80—108
3	750	10—14	11—13 ₀	12—15	120—210	131—195
4	760	10—14	11 ₀ —13 ₀	12—15	120—210	131—195
5	1000	12—15	11 ₀ —16 ₀	15—20	180—320	161—320

jeżeli odległość przewozu jest niewielka, spadki terenu bardzo nieznaczne i niewielkie ilości drewna do przewozu. Użycie siły zwierzęcej ograniczymy zatem przeważnie do kolejek tymczasowych, które, z natury rzeczy, jako służące do przewiezienia niewielkich ilości drewna, w krótkim okresie czasu budowane być mogą nieznacznie kosztami, a zatem mniej starannie.

We wszystkich innych wypadkach używanie pociągowej siły zwierząt musi być wykluczone, tak że pozostaje nam tylko wybór pomiędzy rozmaitemi rodzajami siły motorowej.

Najmniej zastosowania znajduje przy kolejkach leśnych *motor elektryczny*, z powodu zwykle bardzo wielkiej odległości lasów od źródeł energii elektrycznej, jakoteż stosunkowo znacznych kosztów przewodów elektrycznych. Skoro elektryfikacja kraju naszego stanie się rzeczywistością nie ulega żadnej wątpliwości, że ten sposób pociągu znajdzie wówczas również i w gospodarstwie leśnym szerokie zastosowanie.

Motory wybuchowe posiadają jedną wspólną wadę, mianowicie niemożliwość ich „przeciążania“ tj. zastosowania ich do poruszania cięższych pociągów, niż do jakich są przeznaczone. Ponieważ przy przewozie drewna w odległych lasach nie mamy do dyspozycji wag, na których możnaby odważyć każdorazowy ładunek wagonów kolejki leśnej, przeto użycie motorów wybuchowych napotyka na poważne trudności.

Zachwalane w czasach wojennych i obecnych t. zw. *lokomotywy benzynowe*, tj. motory wybuchowe, uruchomiane benzyną, taksamo *motory ropne* i *naftowe* okazały się w praktycznym zastosowaniu w szerszym stopniu *zupełnie zawodne*. Oddają one natomiast względnie dobre usługi, jako środek pociągowy zastępujący siłę pociągową zwierzęcą na kolejkach leśnych tymczasowych, lub też na kolejkach bocznych leśnych, na których dociągają obciążone drewnem wagony kolejki do linii głównej ko-

lejki leśnej; na takich linjach bocznych zastępują one również konie i przewożą naraz bardzo niewielkie ilości wagonów — zwykle 2 do 4 sztuk.

Jako drugą wielką wadą motorów wybuchowych wymienić wypada konieczność bardzo starannej i fachowej opieki, jakoteż znaczny koszt zakupu benzyny.

Jedynym praktycznym motorem dla kolejek leśnych pozo- stanie zatem tylko *lokomotywa parowa*, tak ze względu na stosunkową taniaść uruchomienia jej, jakoteż ze względu na możliwość łatwiejszego jej przeciążenia.

Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na to, że lokomotywy kolejek leśnych, zwłaszcza w okolicach, które są położone dalej od kopalń węgla kamiennego, *winny być opalane drewnem a nie węglem*, tylko wtedy bowiem koszt utrzymania ruchu kolejki leśnej, a temsamem koszt przewozu drewna, będą nie nadto wygórowane.

Podanie pewnych, ścisłych w tym kierunku wskazówek, kiedy stosować należy jeden lub drugi środek opałowy, jest niemożliwe; wykazać go może jednak przeprowadzona w każdym wypadku ścisła kalkulacja zużytego opału i kosztu jego. Bardzo często pomijamy jednak tę kalkulację zupełnie, oddając rozstrzygnięcie sprawy wypadkowi lub przyzwyczajeniu używania pewnego środka opałowego. Wybór pada zwykle na węgiel kamienny, jako środek w użyciu wygodniejszy i mniej zabierający miejsca. Natomiast podnieść wypada fakt, że zwykle w lasach bardziej odległych pozostaje nieużyta znaczna ilość drewna opałowego, której wywóz z lasu wskutek znacznych kosztów się nie opłaca, a która mogłaby być bardzo dobrze i celowo bodaj w części zużyta na opalenie lokomotyw kolejki leśnej. W takim wypadku opał lokomotywy byłby właściwie zupełnie zadarmo; jedynie należałoby obliczyć koszt dostawy do kolejki leśnej i koszt przernięcia i porąbania.

Jedyną wadą lokomotywy parowej przy kolejce leśnej jest niebezpieczeństwo pożaru, który wzniecić mogą iskry, padające z komina lokomotywy.

O sposobach zabezpieczenia lasu przed niebezpieczeństwem ognia ze strony przejeżdżających pociągów kolejek leśnych — będzie mowa poniżej.

b) Budowa kolejek leśnych.

Skoro rozstrzygnęliśmy, że przewóz drewna z lasu do miejsc przeróbki lub rynków zbytu odbywać się ma przy użyciu kolejki leśnej i wybraliśmy już odnośny typ jej odnośnie do rozpiętości toru i rodzaju siły pociągowej, przystąpić winniśmy do jej budowy.

Nie leży w zakresie niniejszej książki podawanie szczegółów technicznych budowy, zadaniem jej natomiast będzie przedstawienie tych szczegółów, które dotyczą strony gospodarczej budowy

i należytego rozmieszczenia linii kolejki leśnej w stosunku do przestrzeni leśnych, które mają być użytkowane.

Podczas gdy przy budowie kolei żelaznych, które służyć mają do komunikacji osobowej i towarowej w szerszym zakresie, główną rolę odgrywa możliwe skrócenie trasy kolei, przy równoczesnym przecięciu linją kolei okolic najbardziej zaludnionych i z najbardziej rozwiniętym przemysłem, przy wyznaczeniu trasy kolejki leśnej, o ile nie wchodzi w grę jakieś względy uboczne, należy uwzględnić możliwość przecięcia linją kolejki tych drzewostanów, które w okresie najbliższych lat kilku lub kilkunastu będą użytkowane i wydadzą największe ilości masy drzewnej.

**Trasa
kolejki.**

Trasa kolejki leśnej nie może przeto dążyć z najdalej odległych powierzchni lasu w linii, jak najkrótszej do rynku zbytu, względnie zakładu przeróbki drewna, lecz winna, jak już wyżej wspomniałem, przeciąć lub bodaj dotknąć drzewostany rębne i blisko rębne. Dopiero po opuszczeniu granic posiadłości leśnej może trasa kolejki podążyć najkrótszą drogą do właściwego celu.

Nie zawsze jednak przeprowadzenie trasy kolejki leśnej jest możliwe w kierunku powyżej opisanym. Trudności terenowe lub zbyt duża długość linii kolejki, a temsamem wzmózone koszty budowy, wykluczają niejednokrotnie możliwość uprzystępnienia tych drzewostanów; niejednokrotnie koszt dowozu drewna innemi środkami do oddalonych, od użytkować się mających drzewostanów, kolejki będą niższe, niż koszt budowy długiej linii kolejki leśnej, zwłaszcza jeżeli chodzi o budowę stałej kolejki leśnej — z ogromnym nakładem kosztów. W takim wypadku może być korzystniejszą linią kolejki leśnej skrócić, oddalając ją równocześnie od rębnych drzewostanów, zaś te drzewostany połączyć z linją główną, zapomocą kolejki tymczasowej, tańszej w budowie i w utrzymaniu.

Z powyższego wynika bezpośrednio konieczność dokładnej, rachunkowej kalkulacji rachunkowej rozmaitych możliwości tras kolejki, położonych bliżej i dalej od drzewostanów rębnych a rachunek ten wykaże nam bezpośrednio korzyść jednej lub drugiej trasy, poczem już bez żadnych dalszych trudności możemy o wyniku zdecydować.

Oprócz wyboru kierunku trasy kolejki pamiętać winniśmy, ze względu na konieczność urochomienia jednocześnie na tej samej linii kilku pociągów, o założeniu na linii kolejki odpowiedniej ilości rozjazdów, t. j. miejsc o podwójnym torze kolejki. Rozjazdy (wymijalnie) te powinny leżeć w odpowiedniej od siebie odległości, w zależności od ilości będących w ruchu pociągów i szybkości ich biegu, być odpowiedniej długości, zależnie od długości pociągów, (ilości wagonów każdego pociągu) i długości drewna użytkowego, które ma być przewożone.

Jakkolwiek winniśmy zawsze mieć na oku możliwie jak najdalej posuniętą oszczędność kosztów budowy, a temsamem

możliwie jak największe skrócenie i zwężenie linii kolejki, tak z drugiej strony nie należy zapomnieć o tem, że zbytnie oszczędności w powyższym kierunku utrudniają nadzwyczaj prowadzenie ruchu na kolejce, czyniąc go czasem zgoła niemożliwym, względnie uniemożliwiając wywóz drewna w należytych terminach.

Drugą, podobnie jak poprzednia, często zapominaną sprawą jest urządzenie dostatecznej ilości t. zw. *stacji wodnych* t. j. miejsc, w których lokomotywy kolejek zaopatrywane być mają w wodę do kotła.

Stacje te, w zależności od spadów kolejki i wielkości lokomotyw, leżeć muszą w rozmaitej od siebie odległości (przeciętnie co 7—12 km.). Dla zaoszczędzenia na czasie, stacje wodne winny być położone we wszystkich miejscach, w których pociągi z drewnem lub próżno biegnące muszą się zatrzymywać, a więc przede wszystkim na składach drewna, na których drewno ładujemy na wagony lub zładujemy z wagonów, na wymialniach i t. p. Bezwarunkowo stacje wodne znajdować się winny na obu końcowych punktach kolejki, a więc na końcu linii kolejki w lesie i początku jej na rynku zbytu, względnie w zakładzie przeróbki drewna.

W tym ostatnim miejscu znajdują się również warsztaty reperacyjne dla lokomotyw i wagonów, remizy, ogrzewalnie, budynki dla personelu kolejki, składy opału dla lokomotyw i t. p.

Nie wdając się w szczegóły techniczne budowy zaznaczyć winniem w tem miejscu, że wykonanie budowy zależy przede wszystkim od rodzaju kolejki, a mianowicie od tego, czy jest ona stałą, czy też tylko tymczasową oraz od rodzaju siły pociągowej. Kolejki stałe nie mogą się zasadniczo różnić sposobem budowy od zwykłych kolei żelaznych i spotykamy przy nich niejednokrotnie bardzo solidne mosty żelaznej konstrukcji na murowanych kamiennych przyczółkach i filarach (np. kolejki w lasach państwowych w Karpatach Wschodnich w nadleśnictwie Suchodół i Lopianka), dębowe podkłady i t. p.

Kolejki tymczasowe wykonane bywają nieraz zupełnie bez większych zachodów; szyny bardzo często na podkładach żelaznych, położone są prosto na ziemi, po odpowiednim jej wyrównaniu; zwłaszcza w lasach nizinnych budowa takich kolejek nie wymaga żadnych specjalistów, ani też żadnych szczególnych wiadomości, a nie wymaga zwłaszcza wtedy, jeżeli siła uruchamiająca kolejkę jest siłą zwierzęcą, bieg zatem pociągów, względnie nawet nieraz pojedynczych wagoników z drewnem, jest stosunkowo powolny i nie przenosi przeciętnie około 7 do 10 km na godzinę.

Budowę kolejek stałych wykonać winien zawsze odpowiedni specjalista, zwłaszcza zaś budowę kolejek parowych, na których siłą pociągową są niejednokrotnie ciężkie lokomotywy o wadze kilkudziesięciu (50) ton, ciągnące po 15 lub więcej wagonów z drewnem — z szybkością do 20 km na godzinę.

Rzecz, która bardzo często nie jest wziętą należycie w rachubę przy budowie kolejek leśnych, jest dobre położenie i urządzenie miejsc, służących do ładowania i wyładowania drewna, czyli t. zw. *ładowni* i *wyładowni*. Ogólnie biorąc oba te miejsca winny być tak urządzone, ażeby ułatwić, o ile możliwości, jak najwięcej załadowania i wyładowanie dla zmniejszenia kosztów samej robocizny przy ładowaniu, względnie wyładowaniu, oraz dla skrócenia czasu ładowania, a tem samem dla umożliwienia częstszego biegu pociągów i rychlejszego wywiezienia drewna.

**Stacje do
ładowania
i wyłado-
wania
drewna.**

Stacji wyładowczych mamy zwykle jedną lub 2, a mianowicie jedną dla wyładowania drewna użytkowego np. na składzie obok tartaku, i drugą — dla wyładowania drewna opałowego. Stacji załadowczych musimy natomiast urządzić więcej, w zależności od ilości składów drewna w lesie, temsamem ilości i położenia zrębów.

Tory kolejki na ładowniach winny leżeć o ile możliwości niżej, niż poziom składów drewna; przeciwnie, poziom składów, służących do wyładowania drewna winien być niższy. W pierwszym wypadku różnica pomiędzy poziomem składu a „głową“ szyny kolejki winna wynosić przynajmniej 1.0 m. Zbyt wielkie wzniesienie składów ponad tory kolejki jest niepotrzebne a nawet wręcz szkodliwe, przy ładowaniu bowiem ciężkich i większych sortymentów drewna, spada ono często na wagony, łamiąc je i niszcząc.

Wzniesienie torów do wyładowania drewna ponad poziom składu winno być takie, aby drewno, leżące na spodzie wagonów, znajdowało się co najwyżej 0.20 m wyżej od poziomu składu; wówczas bowiem możliwe jest lekkie i rychle wyładowanie drewna z wagonów, a drewno padając na skład nie łamie się i nie odłupuje.

Urządzenia składów polegają przedewszystkiem na odpowiednim ilościowo i jakościowo rozmieszczeniu torów kolejki leśnej. Oprócz tego wchodzi w grę szczególne techniczne urządzenia do ładowania, względnie wyładowania drewna, o których jest mowa w ostatnim rozdziale niniejszej książki.

Stacje wyładowcze posiadać winny taką ilość torów kolejowych, jaka jest potrzebna do szybkiego wyładowania przychodzących pociągów, oraz do należytego rozmieszczenia drewna na składzie; w każdym razie nawet przy małych ilościach drewna, a temsamem małych składach i małych zakładach przemysłowych, musimy posiadać co najmniej 4 lub 6 torów, któremi przecięty jest skład w odpowiedniej od siebie odległości. Składy większe posiadają niejednokrotnie 8, 12 i więcej torów.

Na stacjach załadowczych muszą być ułożone co najmniej 2 tory, z których jeden służy do postoju wagonów już załadowanych, drugi dla chwilowego zatrzymania się pociągu przycho-

dążącego z wagonami próżnemi; w tym wypadku właściwa ładownia leży powyżej obu torów na linii pojedynczej; wymienione zaś powyżej tory służą nie do ładowania drewna, a jedynie do wymijania pociągu załadowanego i pociągu próżnego.

c) Tabor i obsługa kolejek leśnych.

Tabor-kolejek leśnych składać się winien z lokomotyw, wagonów do przewozu drewna użytkowego w stanie okrągłym, wagonów do przewozu drewna opałowego, wagonów do przewozu środków żywności dla robotników i ewentualnie innych towarów np. narzędzi i tp. wagonów z przyborami ratowniczymi, plugów do odrzucania śniegu, ewentualnie tendrów t. j. skrzyń na wodę i środków opałowe (węgiel lub drewno) i wagonów osobowych, dla przewozu robotników kolejowych i leśnych.

Jakkolwiek, pozornie sądząc, ilość wymienionych powyżej wagonów wydaje się być bardzo wielką, przekonamy się jednak dalej, że, z małemi wyjątkami, jeden typ wagonów przerobiony a raczej dostosowany być może dla wszystkich powyższych celów. Nie należy w zakresie niniejszej książki opisywanie części składowych wagonów i lokomotyw kolejki leśnej*), opis lokomotyw pomijam zatem zupełnie, a podaję natomiast opis typów wagonów, odpowiadających najczęściej wskazanym powyżej celom, oraz opis sposobów przygotowania wagonów dla przewozu rozmaitych sortymentów drewna, względnie innych, powyżej wymienionych artykułów.

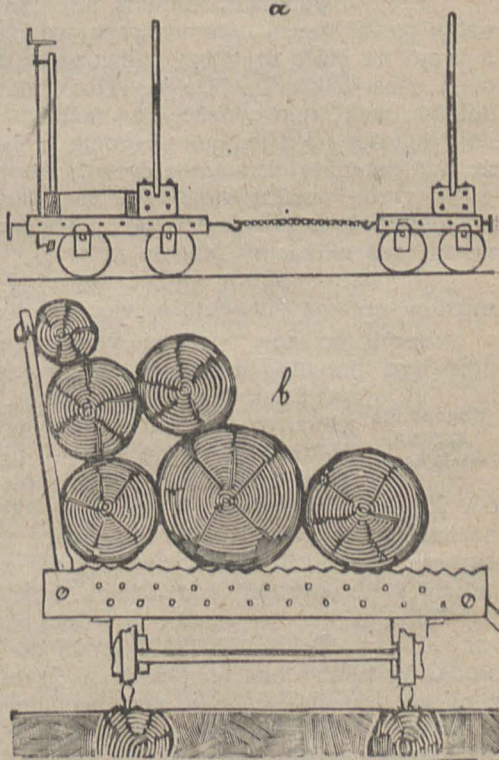
Typowym wagonem kolejek leśnych, jest wagon, służący do przewozu drewna użytkowego w stanie okrągłym a więc dłużyc i kłód (kłoców). Wagon ten może być domowym sposobem przerobiony w bardzo prosty sposób i przygotowany dla przewozu innych sortymentów drewna, oraz innych towarów. Ryc. 34 przedstawia właśnie taki wagon typowy. Jak widzimy z niej (a) wagon składa się właściwie z 2 oddzielnych wagoników, względnie 2 odrębnych „podwozi“ tj. części dolnych wagonu, z których każda składa się z 2 par złączonych ze sobą osi z kołami. Na każdym podwoziu spoczywa belka żelazna, zrobiona z 2 szyn żelaznych, zaopatrzonych w części górnej wystającymi „gwoźdźmi“, służącymi do podtrzymywania drewna. Belki te osadzone są na podwoziach ruchomo na czopach stalowych, osadzonych w łożyskach w środku długości osi; umożliwia to obrót belki dookoła czopa, a tem samym pewną ruchliwość spoczywającego na niej drewna w kierunku poziomym, co jest koniecznością w czasie poruszania się pociągów na łukach toru kolejowego. Belka ta jest znacznie dłuższą aniżeli wynosi rozpiętość toru i dochodzi przeciętnie do podwójnych wymiarów rozpiętości toru; ponieważ na belce spoczywa

Wagony dla przewozu kłód i dłużyc.

*) Szerzej o tem traktować będzie oddzielny tomik Encyklopedji.

bezpośrednio drewno, długość jej zatem umożliwia załadowanie kilku sztuk drewna obok siebie, tak że drewno ułożone na krajach belki spoczywa poza szynami toru, a mianowicie bezpośrednio ponad brzegami nasypu kolejowego, względnie końcami podkładów kolejowych, (patrz ryc. 34 b).

W obu końcach belki umieszczone są żelazne dragi, zwane „kłonicami“, około 1 m długości, tworzące podpory dla drewna, i umożliwiające załadowanie na wagon kilku warstw drewna, do tej wysokości, do jakiej sięgają wymienione dragi. Dragi te grubości około 40–60 mm osadzone są w belce ruchomo na osiach lub też t. zw. *kłuczach*, tak że mogą być albo przechylone w dół, lub też zupełnie usunięte (ryc. 34 b, strona prawa). Ruchliwość ta jest konieczną, przy ładowaniu drewna bowiem muszą być dragi na obu wózkach z jednej strony, a mianowicie z tej, z której drewno ładujemy, przechylone, aby nie przeszkadzały podczas ładowania. Nachylone ku dołowi dragi służyć mogą również jako belki do wtaczania drewna okrągłego na wagony. W górnej części dragów umieszczone są czasem pierścienie żelazne, służące do przymocowania, względnie przewlekania łańcuchów, którymi wiążemy drewno na wagonie.



Ryc. 34.
Wagon kolejki leśnej dla przewozu dłużyc i kłód
a. Widok z boku b. przekrój poprzeczny.

Nadto jedno podwozie zaopatrzone jest w hamulec korbowy, oraz małą platformę, na której stoi „hamowniczy“, funkcjonariusz kolejki, uruchamiający hamulec w razie potrzeby zwolnienia biegu lub też zatrzymania pociągu. (ryc. 34).

Oba podwozia zaopatrzone są wreszcie w haki i łańcuchy, umożliwiające spięcie ich razem po załadowaniu drewna, a temsamem zabezpieczający przeciw usunięciu się drewna z wagonów,

względnie usunięcia się podwozi z pod drewna, co zdarzyć się może przy szarpnięciu pociągu lokomotywą podczas ruszania pociągu z miejsca, lub też podczas biegu pociągu pod górę, względnie podczas zasp śnieżnych i tp.

Ponieważ oba podwozia stanowią zupełnie osobne wózki, możemy zatem użyć je w danym wypadku każdego odrębnie lub razem do zrobienia z nich wagonu lub wagonów dla innych celów, o czym będzie mowa poniżej.

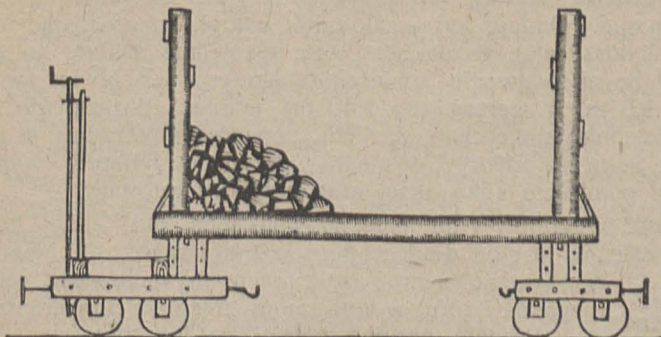
Przy załadowaniu drewna użytkowego okrągłego, lub ciosanego, jeden koniec drewna spoczywa na belce jednego podwozia, a drugi na belce drugiego podwozia w ten sposób, że końce wystają poza belkę 30—50 cm. Oba podwozia możemy do siebie zbliżyć, względnie oddalić, co umożliwia ładowanie drewna rozmaitej długości. Na jednym wagonie tj. na dwóch podwoziach może być natomiast ładowane drewno niewięcej jednakowej długości. O ile musimy załadować na 1 parę podwozi drewno rozmaitej długości, to układamy jako dolną warstwę drewno najdłuższe, na nie zaś układamy drewno krótsze,

Te same wagony służyć mogą do przewozu innych sortymentów drewna długiego, a więc np. żerdzi, tarcic (desek) i tp.

Jeżeli opisane powyżej wagony przystosować chcemy do przewozu drewna opałowego, to przede wszystkim odejmujemy od belek poprzecznych drażki żelazne, osadzone w nich pionowo, następnie rozsuwamy oba podwozia na odległości niewięcej 5—7 m, w zależności od rozpiętości toru kolejki, a mianowicie wagony dla kolejki 60, 70, 75 i 76 cm na 6—6.5 m, a 100 cm na 7 m i układamy na belkach podwozia belki drewniane 26—35 cm średnicy albo okrągłe, albo też ociosane przynajmniej z 1 strony (górną). Belek takich kładziemy na podwoziach kolejki 60 cm 3 lub 4 sztuki, zupełnie poziomo, wszystkie w jednej płaszczyźnie, na podwoziach zaś kolejki 70, 75, 75 i 100 cm 5 do 7 sztuk, przyczem belki środkowe winny być cokolwiek (o 5 cm) cieńsze, niż belki ułożone na krajach. Belki te przymocujemy do żelaznych belek podwozi za pomocą grubych żelaznych śrub, które przeciągamy przez belki drewniane i pomiędzy obu szynami belki żelaznej podwozia, zaopatrując je z wierzchu lub od spodu w naśrubek, z poprzecznym lonikiem, dla uniknięcia wysunięcia się śruby. W ten sposób oba podwozia połączone są dostatecznie silnie pomiędzy sobą i tworzą zatem 1 wagon. Dla zabezpieczenia przed rozsunięciem się podwozi spinamy je jeszcze łańcuchem, podobnie jak już poprzednio była o tem mowa. Na obu końcach belek osadzamy wreszcie pionowo krótkie (od 0.9, 1.20 m) kawałki belek takiej samej grubości i łączymy je pomiędzy sobą poprzecznymi żerdziami lub ryglami. Po uskutecznieniu powyższego urządzenia wagon jest gotowy do użytku (Ryc. 35).

Drewno opałowe, szczapy lub okrągłaki, układamy na belkach poprzecznie tj. prostopadle do nich i prostopadle do szyn

kolejki, a mianowicie w jeden rząd na wagonach kolejki o rozpiętości 60 cm, a w dwa rzędy na wagonach innej rozpiętości. Wynika stąd bezpośrednio że wagon kolejki 60 cm o długości



Ryc. 35. Wagon kolejki leśnej dla przewozu drewna opałowego.

np. 5 m pomieści co najwyżej 5 mp, zaś wagon innej rozpiętości tej samej długości pomieści co najmniej 2 razy tyle, tj. 10 mp drewna opałowego.

Na takich samych wagonach przewozić możemy wszelkie inne sortymenty drewna np. szczapy użytkowe, gonty, klepki i t. p.

Jeżeli na belkach drewnianych opisanego poprzednio wagonu przytwierdzimy poprzecznie deski odpowiedniej grubości (26—36 mm) a ponadto zrobimy boczne ściany z desek, otrzymamy rodzaj skrzyni, w której przewozić możemy rozmaite drobne sortymenty drewna i wszelkie inne materiały np. artykuły żywności dla robotników, narzędzia i t. p.

**Wagony
dla prze-
wozu dro-
bnych sor-
tymentów
i t. p.**

Takie same wagony służyć mogą również do przewozu robotników, o ile na podłodze z desek ustawimy ławki drewniane i odpowiednio je do podłogi przymocujemy.

Wagony dla przewozu środków opałowych (węgla, drewna) najpraktyczniej wykonać możemy na 1 podwoziu, mianowicie w ten sposób, że po zdjęciu belki żelaznej wraz z żelaznymi drągami ustawimy na niem drewnianą lub żelazną skrzynię około 1.0—1.2 m długości, 1.0—1.2 m szerokości i 0.8—1.0 m wysokości. Skrzynia ta z góry przykryta jest zupełnie, z jednego boku zaś ma drzwiczki o rozmiarach 0.4×0.6 m, służące do napełniania i opróżniania skrzyni. Podczas jazdy pociągu skrzynia ta znajduje się zaraz za lokomotywą zwrócona do niej drzwiczkami, co umożliwia pobieranie z niej opału podczas biegu pociągu.

Taka sama skrzynia, jednak bez drzwiczek bocznych, natomiast zaopatrzona w drzwi w górnym dnie skrzyni, użyta być może jako płóg do oczyszczania toru kolejki z zasp śnieżnych;

należy tylko przymocować z przodu skrzyni 2 silne blachy żelazne, ustawione do siebie pod kątem 65—90° i sięgające na dół do mniej więcej 8—12 cm ponad głowę szyny kolejki. Ponadto napelnąć należy skrzynię starem żelaziwem lub czemś podobnym dla jej obciążenia. Pług ten przypinamy przed lokomotywą blachami naprzód. Oddaje on znakomite usługi, oczyszczając tor ze śniegu i odrzucając go na boki toru, względnie nasypu kolejki.

O ile na podwoziu umieścimy skrzynię cokolwiek wyższą (około 1.5 m) i szerszą (do 1.40 m) jakoteż dłuższą (do 2 m) z odpowiednim nakryciem, dachem, ponadto zaopatrzymy ją z obu stron z boku w otwory, względnie drzwi, otrzymamy wagonik mogący pomieścić kilka osób, oraz przybory ratownicze.

Ilość wagonów i lokomotyw, potrzebna dla jednej kolejki leśnej, zależna jest od długości linii kolejki i szybkości biegu pociągów, ilości drewna, które mamy przewieźć, jakoteż rozpiętości toru, a temsamem pojemności wagonów.

Ilość wagonów i lokomotyw. Średnio przyjąć należy, że 1 lokomotywa przejechać może dziennie około 120 km w porze letniej a 80 km w porze zimowej — wliczając w czas jazdy przerwy, potrzebne do nabierania wody, środków opałowycy, wymiany wagonów, i t. p.

Jeżeli przyjmujemy długość przewozu na 30 km wyniknie zatem z powyższego, że jedna lokomotywa przywieść może dziennie dwa pociągi, czyli średnio przy typach większych (70, 75, 76 i 100 cm.) około 24—30 wagonów t. j. bardzo ogólnie licząc około 240 m³ drewna użytkowego lub 260 mp drewna opałowycy, albo też 120 m³ drewna użytkowego i 130 mp drewna opałowycy.

Przyjmując, że w ciągu jednego roku możemy utrzymać ruch na kolejce tylko przez dni 250 (resztę odliczam na święta i przerwy w ruchu z powodu napraw toru, mostów etc.) to wydajność pracy rocznej jednej lokomotywy wynosić będzie:

albo 60000 m³ drewna użytkowego

„ 65000 mp drewna opałowycy

„ 30000 m³ drewna użytkowego i 32500 mp. drewna opałowycy.

Powyższa wydajność zmniejszy się przy rozpiętości toru 60 cm do dziennych ilości około 64 m³ drewna użytkowego albo 64 mp opałowycy, albo 32 m³ użytku i 32 mp opałowycy, co wyda rocznie, licząc jak wyżej tylko 250 dni ruchu kolejki: 16000 m³ użytku albo 16000 mp opałowycy, albo 8000 m³ użytku i 8000 mp opałowycy.

O ile mamy do przewiezienia powyższe ilości drewna, to wystarczy nam zupełnie jedna lokomotywa tembardziej, że mamy rocznie jeszcze dosyć dni do dyspozycji dla naprawy i czyszczenia lokomotywy.

Rachunek powyższy tylko wtedy będzie rzeczywisty, o ile posiadać będziemy dostateczną ilość wagonów, t. j. taką, aby lokomotywa nie traciła czasu na czekanie, dopóki drewno nie zostanie załadowane, względnie wyładowane. Wynika z tego potrzeba posiadania potrójnej ilości wagonów zdalnych do użytku, tj. 3 razy

więcej niż zabiera 1 pociąg, a więc np. 36, licząc po 12 sztuk do jednego pociągu. Z tych wagonów 12 będzie się znajdowało w lesie przy ładowaniu, 12 w drodze, a 12 na składzie końcowym np. przy tartaku. Lokomotywa ciągnąc 12 wagonów próżnych, po przybyciu do lasu, zostawia ich dla załadowania, a zabiera załadowanych już 12 wagonów, pozostawionych tam poprzednio. Przybywając zaś do tartaku — pozostawia 12 wagonów pełnych a zabiera z powrotem do lasu 12 wagonów próżnych.

O ile wyładowanie wagonów przy tartaku nie trwałoby zbyt długo (przeciętnie co najwyżej 1 godzinę) możnaby ograniczyć ilość wagonów do 24 sztuk; w tym wypadku lokomotywa przywożąc pociąg pełny musiałaby poczekać, póki wagony nie zostaną wyładowane.

W każdym innym wypadku, t. j. w razie mniejszej ilości wagonów np. tylko 12, możnaby dziennie zwieźć tylko jeden pociąg t. j. połowę ilości drewna, niż wykazano powyżej.

Do ogólnej, wyliczonej ilości wagonów dodać należy przynajmniej 10% jako nadmiar, ze względu na konieczne naprawy.

Oprócz powyższych wagonów posiadać musimy przynajmniej 2 wagony dla przewozu robotników, 2 wagony dla przewozu żywności i dla innych potrzeb oraz przynajmniej 1 pług do odgarniania śniegu i 1 wagon dla przyrządów ratowniczych, razem zatem 44 wagony.

Przy większej odległości posiadać winniśmy 2 lokomotywy i wymienioną przy pierwszym rachunku ilość wagonów t. j. 36 (oprócz dodatkowych).

W tym wypadku możemy zwieźć 3 pociągi dziennie t. j. każda lokomotywa odbędzie $1\frac{1}{2}$ drogi, t. j. 90 km. W środku linii kolejki następować będzie wymiana lokomotyw, względnie pociągów. Ilość zwiezionego rocznie drewna wzrosnąć może wówczas o połowę wyliczonych poprzednio ilości, t. j. do 90000 m³ drewna użytkowego przy kolejkach 70, 75, 76 i 100 cm, względnie 24000 m³ przy kolejce 60 cm.

Powyższa wydajność kolejek leśnych możliwa jest do osiągnięcia tylko wówczas, jeżeli, oprócz należytego i dobrze utrzymanego taboru, posiadać będziemy odpowiedni i dobrze wyszkolony personel kolejkowy.

Personel.

Personel ten składa się: z maszynisty, palacza, po 1-y na każdej lokomotywie, i kilku hamowniczych, których liczba zależną jest od ilości wagonów przy jednym pociągu i warunków terenu. W terenie równym posiadać winien hamowniczego każdy przynajmniej co 4-y wagon, t. j. pociąg składający się z 12 wagonów, przynajmniej 3 hamowniczych. W terenie górskim, przy większych spadach w kierunku przewozu drewna winien być hamowany co 3-ci wagon, przy szczególnie wielkich spadach i silnych łukach, a ciężkich i długich pociągach co 2-gi wagon; w drugim wypadku musi być zatem hamowniczych 4, w trzecim 6.

Oprócz tego każdy pociąg musi posiadać konduktora, który prowadzi pociąg, daje odpowiednie sygnały, pilnuje hamowniczych i całości ładunku; on to odbiera ładunek w zrębie i przewozi oraz oddaje go np. w tartaku.

Prócz powyższego personelu musimy mieć personel dozoru-jący tor kolejki i obsługujący stacje wodne, rozjazdy, wymijalnie, oraz telefony lub inne przyrządy sygnalizacyjne. Ilość ich zależną jest od warunków miejscowych i ilości pociągów. Średnio przyjąć należy 1 dozorcę na 6 — 8 km kolejki.

W miejscach szczególnie narażonych na niebezpieczeństwo np. usuwiskach, tunelach, dłuższych mostach i t. p. musimy, oprócz powyższych, ustanowić osobnych dozorców.

O ile istnieje dłuższa sieć kolejki leśnej, wówczas nadzór nad utrzymaniem i ruchem kolejki powierzyć musimy osobnemu urzędnikowi; w razie przeciwnym czynność tą wypełniać może także jeden, odpowiednio wyszkolony urzędnik z personelu leśnego lub tartaczego.

Wymieniony powyżej personel potrzebny jest tylko dla obsługi kolejek, uruchomionych siłą motorową; w razie używania kolejek konnych personel ten staje się zupełnie zbyteczny; co najwyżej potrzebni są dozorczy na linii, ilość ich jednak ogranicza się najwyżej do 1 dozorczy na każde 10 — 12 km toru kolejki.

Czynność hamowniczych spełniają w razie potrzeby woźnice.

Ryc. 36. przedstawia wagony kolejki leśnej konnej, załadowane drewnem opałowym.

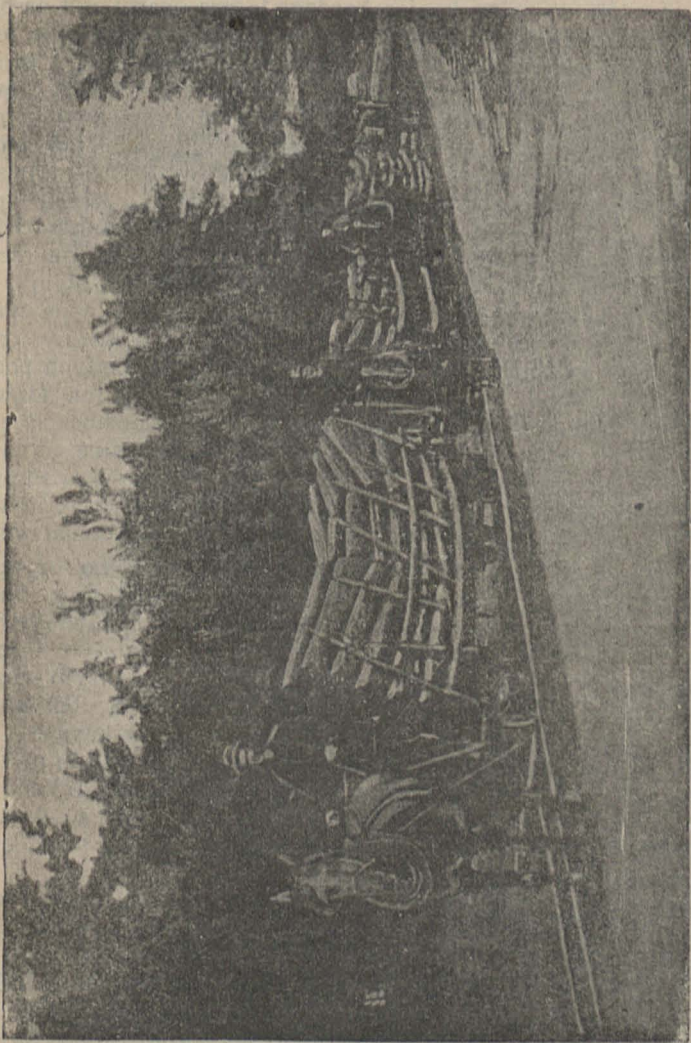
c) Załadowanie drewna na wagony.

Załadowanie drewna na wagony kolejek leśnych odbywa się przeważnie ręcznie przy użyciu większej ilości robotników. Jedynie w szczególnych wypadkach, a mianowicie wówczas, gdy chodzi o załadowanie bardzo długiego i grubego, a temsamem, ciężkiego drewna, wśród trudnych warunków np. na wyżej położony tor kolejki, używamy przyrządów mechanicznych jak: dzwigów, kranów i t. p.

Opis przyrządów tych oraz sposób ich użycia podaję w osobnym rozdziale na końcu niniejszej książki. W tem miejscu opiszę sposób ładowania ręcznego.

Ładowanie drewna użytkowego długiego można wykonywać, w zależności od wymiarów drewna, w rozmaity sposób, a mianowicie: o ile wymiary nie są zbyt wielkie a tem samem drewno nie jest ciężkie, może go załadować 2 robotników w ten sposób, że podnoszą każdą sztukę w górę i kładą ją na belkach wagonów. O ile drewno jest cięższe, tak że 2 ludzi nie mogłoby go unieść, wówczas obaj robotnicy podnoszą najpierw jeden koniec drewna tak długo, dopóki nie ułożą go na belce 1 podwozia, potem robią to samo z drugim końcem. Wszystko drewno grubsze i dłuższe ładować

**Ładowanie
drewna
długiego
użytkowego.**



Ryc. 36. Pociąg kolejki konnej, załadowany drewnem opałowym.

musimy nie przez podnoszenie go do góry, lecz przez posuwanie, względnie wytaczanie go, na wagon po odpowiednich legarach.

W tym celu układamy 2 legary (cieńsze drewno użytkowe okrągłe mniej więcej około 20 cm. średnicy w środku długości) w ten sposób, że jeden koniec każdego legara oparty jest na belce poprzecznej podwozia a drugi na ziemi, względnie drewnie użytkowym, ułożonem obok toru kolejki; utrzymujemy w ten sposób niejako część równi pochylej, która ułatwia nam wysunięcie drewna na wagon. Po tych legarach kłody i dłużyce wysuwamy w górę na belki podwozi, albo posuwając je ręcznie, albo też tocząc w zależności od okoliczności. Część robotników stoi przy tej czynności obok drewna na nasypie kolejki i oni to popychają i podtrzymują drewno, kilku zaś robotników (2—4, w zależności od ciężaru drewna), stoi na wagonie i ciągnie drewno w górę ręcznie lub też za pomocą siekier lub opisanych poprzednio „capin“.

Skoro jedna warstwa drewna została już ułożona na wagonie, wówczas opieramy na niej końce legarów i ładujemy drugą warstwę aż do końca. Przy ładowaniu warstw wyższych podnosimy i zakładamy w żelaznej belce żelazne drągi na miejsca właściwe opuszczone pierwotnie na dół; czynimy to dla zabezpieczenia się przed zsunieniem się drewna z powrotem na ziemię.

Zamiast drewnianych legarów używać możemy częściowo drągów żelaznych, przynajmniej do załadowania pierwszej warstwy drewna.

Załadowanie drewna w sposób powyższy przedstawia ryc. 37.

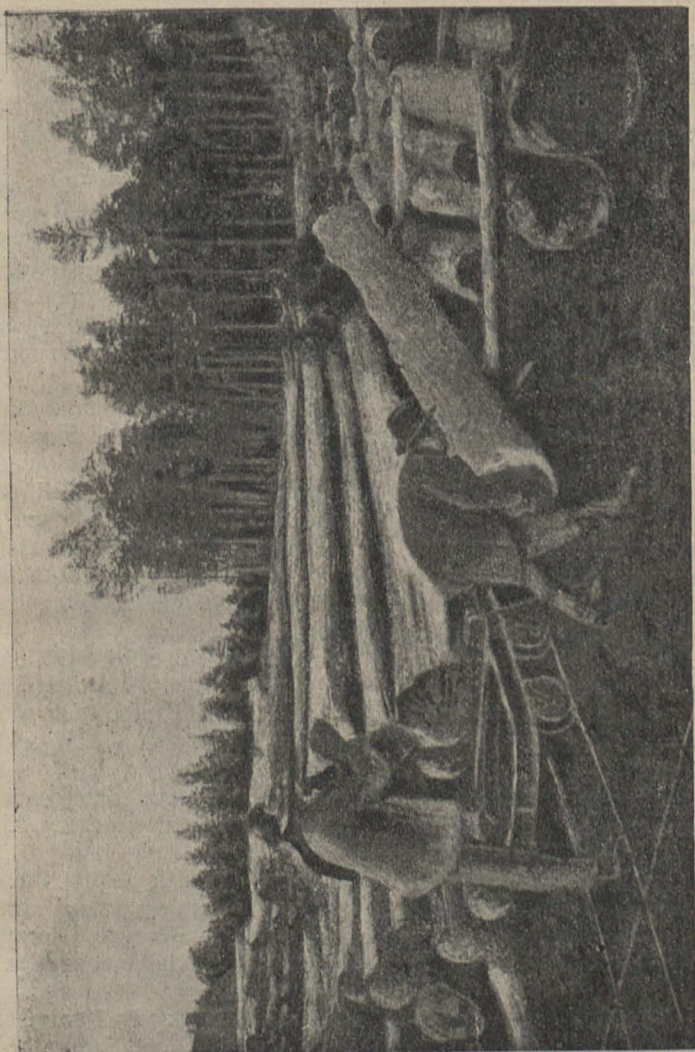
W niektórych wypadkach ładować można drewno użytkowe długie także w inny sposób, a mianowicie przez zrzucenie go bezpośrednio z wozów, na których przywieziono go końmi. Zastosowanie tego sposobu możliwe jest jednak tylko przy mniejszych ilościach drewna, kiedy jest możliwość dojazdu do kolejki z każdym wozem.

Ten sposób ładowania przedstawia nam ryc. 38. Tor kolejki w miejscu załadowania jest znacznie obniżony a mianowicie o tyle, ażeby z wozem można wjechać ponad tor i ponad stojący na torze wagon. Po odpięciu łańcuchów, przytrzymujących drewno na wozie, konie wyciągają przodek wozu z pod drewna, wskutek czego drewno spada jednym końcem na wagon. Tę samą czynność powtarzamy z tylną częścią wozu.

Jak widzimy z powyższego, szerokość rozstawienia kół wozu winna być większa niż szerokość wagonów; w większej ilości wypadków musielibyśmy przeto używać dla zastosowania tego sposobu specjalnych wozów o bardzo szeroko rozstawionych kołach.

Z opisanym powyżej sposobem ładowania spotkać się możemy bardzo rzadko, natomiast prawie wyłącznie mamy do czynienia z poprzednio opisanym sposobem.

Ładowanie drewna opałowego i innych sortymentów. Ładowanie wszystkich innych sortymentów drewna użytkowego i opałowego wykonujemy wyłącznie ręcznie, przez wynoszenie drewna lub też wyrzucanie go na wagon. Przy tej czynności część robotników wynosi, względnie wyrzuca drewno, inni odbierają go, stojąc na wagonie, trzecia-wreszcie część składa go w warstwy o ile



Ryc. 37. Ładowanie ręczne drewna użytkowego długiego.

możności jak najściślej, aby się nie rozsuwało, i aby go jak największą ilość na wagonie można pomieścić.

Ładowanie bardzo drobnych sortymentów odbywać się może przez wynoszenie ich na wagon nie pojedynczo, lecz w większych ilościach na noszach, zrobionych z żerdzi, lub w skrzyniach. W skrzyniach wynosimy z reguły np. korę opałową lub garbarską, zdjętą z drzew w płatach nieregularnych i drobnych, dalej — węgiel drzewny, deszczulki resonansowe i t. p.

Czas potrzebny do załadowania drewna zależy jest od pojemności wagonów, sortymentu drewna, ilości, jakoteż sprawności robotników.

O ile ładowanie pociągów ma postępować sprawnie i szybko, to do ładowania 1 pociągu złożonego z 15 wagonów (przeciętna liczba wagonów na kolejkach 70, 75 i 76 cm) drewna

Czas potrzebny do ładowania i ilość robotników.

użytkowego lub 12 wagonów drewna opałowego potrzeba 24 do 30 ludzi, którzy podzieleni na 3 partie po 8, względnie 10 ludzi, ładują równocześnie 3 wagony. W średnich warunkach robotnicy ci potrzebują od 3 do 4 godzin do załadowania 1 pociągu, t. j. około 40 do 50 minut na załadowanie 1 wagonu drewna użytkowego długiego, zaś około 2—3 godzin na załadowanie 1 pociągu, t. j. 30—45 minut na załadowanie 1 wagonu drewna opałowego.

Powyższy czas wzięty jest w rachubę wtedy, jeżeli drewno nie leży zbyt daleko od toru kolejki, mianowicie najdalsze stopy drewna oddalone są nie dalej niż 35—40 m. W razie dalszych odległości dodać należy do powyższej ilości robotników lub też ozasu około 25% na każde 15—20 m odległości, w zależności od wymiaru i sortymentu drewna.

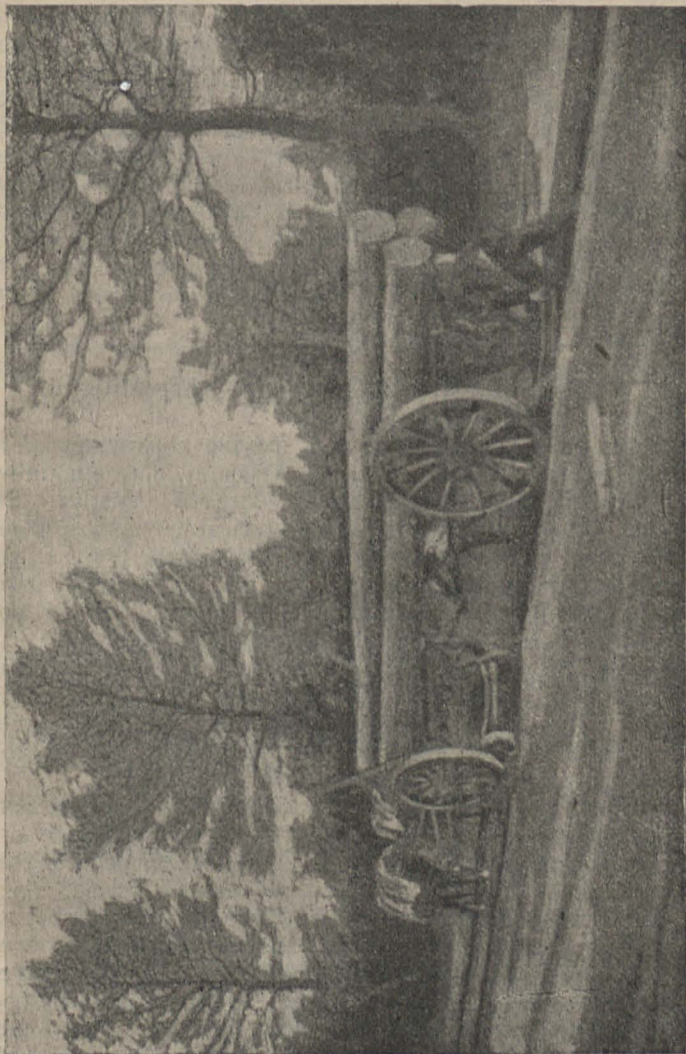
Ładowanie wagonów kolejki o rozpiętości toru 60 cm wymaga przeciętnie 50—60% podanych cyfr, t. j. 1 wagon drewna użytkowego załadować może 8 względnie 10 robotników w czasie 20—30 minut, 1 wagon drewna opałowego zaś w ciągu 15 do 25 minut *).

Przy ładowaniu wagonów kolejek 60 cm. rozpiętości używamy zwykle 2/3 ilości robotników podobnych powyżej, tj. najwyżej 16 do 20 ludzi.

Wyładowanie drewna z wagonów kolejek leśnych odbywa się prawie we wszystkich wypadkach ręcznie, przez zrzucanie sortymentów drobniejszych i większych, przyczem, podobnie jak przy ładowaniu, podkładamy legary, opierając je o ziemię i wagony.

Wyładowanie wykonuje zwykle, o ile składy i miejsca wyładunkowe są należycie urządzone, mniejsza ilość robotników niż ładowanie; przeciętnie wystarcza do wyładowania pociągu o 15 wa-

*) Powyższe cyfry oparte są na danych, zebranych osobiście przez autora; mianowicie dane co do kolejek 76 cm w nadleśnictwie Suchodół w Karpatach wschodnich w okresie 1906 do 1914 r., zaś co do kolejek 60 70 i 75 cm w czasie okupacji w ziemi kieleckiej.



Ryc. 38. Ładowanie bezpośrednio z wozów.

gonach dłużyc i kłód, partja robotników, złożona z 12 ludzi, którzy wyładowują równocześnie 3 wagony, a więc przy każdym wagonie zajętych jest po 4 ludzi, z których 2 pracuje na wagonie, spychając drewno, 2 zaś na składzie obok wagonu, odbierając go i odsuwając dalej.

Przy wyładowaniu pociągu, złożonego z 12 wagonów drewna opałowego w szczapach i okrągłakach, zatrudnimy 8 robotników, którzy podzieleni na partje po 2 zrzucają równocześnie drewno z 4 wagonów.

Powyższe ilości robotników może wyładować pociąg z drewnem użytkowem długiem w przeciągu 40—50 minut, pociąg zaś z drewnem opałowym—w przeciągu 30—45 minut. Wyładowanie 1 wagonu trwa zatem przy drewnie użytkowem 8—10 minut, drewna opałowego zaś 8—12 minut.

Przy złych warunkach (np. złem położeniu składów, bardzo wielkich wymiarach drewna i tp.) zwiększyć należy powyższe dane do 50%.

3 Przewóz drewna kolejami normalnemi.

W niniejszym rozdziale podaję jedynie najważniejsze wskazówki, dotyczące przewozu drewna kolejami normalnotorowemi, stanowiącemi przeważnie własność Państwa. Składy

Składy kolejowe stanowią prawie wyłącznie własność państwową, używanie ich zatem do składania drewna, jakoteż wznoszenia ewentualnych budynków np. schronisk i urządzeń technicznych, potrzebnych do ładowania, zależne jest od pozwolenia zarządu kolejowego, za które wnosi się pewne opłaty.

Kwoty te są stosunkowo bardzo wysokie i obliczane bywają od 1 m² zajętej na skład powierzchni gruntu, jakoteż za pewien okres czasu. Dla tego też składy są przeważnie niewielkie i zajmują tylko taką powierzchnię, jaka jest niezbędnie potrzebna do złożenia na niej pewnych ilości drewna.

Warunki używalności składów kolejowych określają odnośne postanowienia zarządów kolejowych, względnie zawierane w każdym wypadku osobne umowy. O ile mamy do czynienia z dostawą większych ilości drewna w dłuższym okresie czasu, np. przy zakładach przemysłu drzewnego, wówczas bardzo często zakład przemysłowy posiada własny skład drewna, niejednokrotnie nawet dalej położony od głównej linii kolejowej. W takim wypadku skład ten połączony jest z linią główną kolei za pomocą osobnej boczniczy, zwanej torem „dojazdowym“, „przemysłowym“ lub „towarowym“, stanowiącymi własność prywatną, tj. właściciela zakładu przemysłowego, lub też własność kolejową. Budowa takiego toru i połączenie go z linią główną kolei uzależnione jest zawsze od pozwolenia zarządu kolejowego. Ruch na tym torze przemysłowym utrzymuje kolej państwowa, na zasadzie umowy zawartej z zakładem przemysłowym, względnie na podstawie szczegóło-

wych przepisów, i za uiszczeniem osobnej opłaty za dostawę lokomotywy, użytej do przesunięcia wagonów.

Do ładowania drewna użytkowego długiego służą osobne wagony, składające się z 2 wagonów, każdy na 2 osiach. Wagony te przykryte są deskami, stanowią zatem rodzaj pomostu, na którym umieszczone są żelazne belki z drągami i łańcuchami, urządzonemi taksamo, jak przy wagonach wąskotorowych. Na takie wagony ładujemy drewno dłuższe niż 7 m, krótsze zaś ładujemy na zwykle wagony t. zw. „węglarki“, które służą również do przewozu wszelkich innych sortymentów drewna i innych towarów. W szczególnych wypadkach używamy do ładowania wagonów zupełnie zamkniętych, zwanych wagonami *towarowemi krytymi* lub *frachtówkami*. Użycie tych wagonów jest jednak podług przepisów kolejowych ograniczone (ze względu na ich brak) tak, że używać je można do przewozu tylko cennych sortymentów np. klepek, drewna resnansowego i tp.

Pojemność wagonów zależną jest od ich *nośności*, czyli *udźwigu* tj. ilości kilogramów, które dany wagon może unieść i od pojemności tj. wielkości wagonu oraz sortymentu drewna.

Koleje państwowe posiadają wagony różnej „nośności“ i różnej pojemności, a mianowicie o nośności 10000 kg, 12500 kg, 15000 kg, 20000 kg, i 30000 kg.

Przeważnie mamy jednak do dyspozycji do ładowania drewna wagony o nośności 10, 15 i 20 tysięcy kg. zwane także „dziesiątkami“, „piętnastkami“ i „dwudziestkami“. Jako „1 wagon“ drewna oznaczamy jednak ładunek drewna, który może być załadowany do wagonu o nośności 10000 kg.

Do takiego wagonu załadować można w zależności od ciężaru drewna rozmaitego ilości. Jeżeli przyjmiemy za podstawę obliczenia ciężar drewna w stanie przeschniętym, to do 1 wagonu przeciętnie załadować można:

około 14—16 m ³	drewna użytkowego miękkiego np. iglastego
„ 12—13 m ³	„ „ twardego np. dębiny
„ 18—24 mp	„ opałow. mięk. w szczapach lub okrągł.
„ 16—20 mp	„ „ tward. „ „
„ 14—18 m ³	materiałów tartych iglastych w deskach
„ 12—15 m ³	„ „ liściastych „

Powyższe cyfry ulegają jednak znacznym wahaniom.

Jeżeli porównamy powyższy ładunek z ciężarem drewna, to przekonamy się, że prawie nigdy, o ile mamy drewno więcej przeschnięte, nie możemy wyzyskać należytej nośności wagonu, gdyż drewno zabiera przy przewozie bardzo wiele miejsca w stosunku do swej wagi, wskutek czego wagon jest już zupełnie napełniony, gdy waga jego jest mniejsza, niż wagon unieść może.

Szczególnie niekorzystnie przedstawia się pod tym względem ładunek drewna opałowego. Ładunek wagonów o większej noś-

ności nie rośnie równocześnie ze wzrostem nośności, tak, że do wagonu o nośności 20000 kg nie możemy przeciętnie ładować podwójnej ilości drewna, niż ładujemy do wagonu 10000 kg np.: jeżeli przyjmijemy przeciętny ładunek wagonu o nośności 10000 kg na 21 mp drewna opałowego miękkiego w szczapach, to do wagonu o nośności 20000 kg załadujemy tylko około 38 mp tego samego drewna.

Szczególną uwagę zwrócić należy na fakt, że wagony otwarte mogą być naładowane drewnem tylko do pewnej wysokości ponad powierzchnią wagonu; jest to koniecznością, ze względu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego i przejście torów kolejowych pod mostami drogowymi, tunelami i t. p. Wysokość tę określają przepisy kolejowe.

Ładowanie drewna odbywa się tak samo, jak ładowanie wagonów kolejek wąskotorowych; należy jednak zauważyć, że używamy tutaj bardzo często urządzeń mechanicznych Ładowanie. np. dźwigów i t. p., zwłaszcza do ładowania drewna użytkowego długiego. Sposób ładowania oraz sposób ułożenia drewna w wagonie określają szczegółowe przepisy kolejowe.

4. Koleje linowe.

Koleje linowe używane są do przewozu drewna tylko w tych wypadkach, w których z powodu trudności terenowych, głównie wielkich spadów, nie można zastosować innych środków komunikacyjnych lub też niemożliwe jest przeprowadzenie komunikacji łądowej np. kolei leśnej, z powodu bardzo wysokiej kultury gruntu, np. sadów, winnic i t. p.

W naszych stosunkach nie spotykamy nigdy warunków tego rodzaju, dla tego też nie mamy nigdzie kolei linowych do przewozu drewna; koleje linowe używane są w Polsce jedynie dla przewozu produktów górniczych np. węgla kamiennego i to na nieznacznych długościach.

Natomiast koleje linowe do przewozu drewna mają szerokie zastosowanie w krajach południowych, bardzo górzystych np. w Serbji, w Bawarji, na Węgrzech (głównie w Siedmiogrodzie) i Bośni.

Zauważyć należy także, że urządzenie kolei linowych jest znacznie droższe niż kolejek leśnych, przyczem wymagają one znacznie bardziej wyszkolonego i inteligentnego personelu niż kolejki parowe.

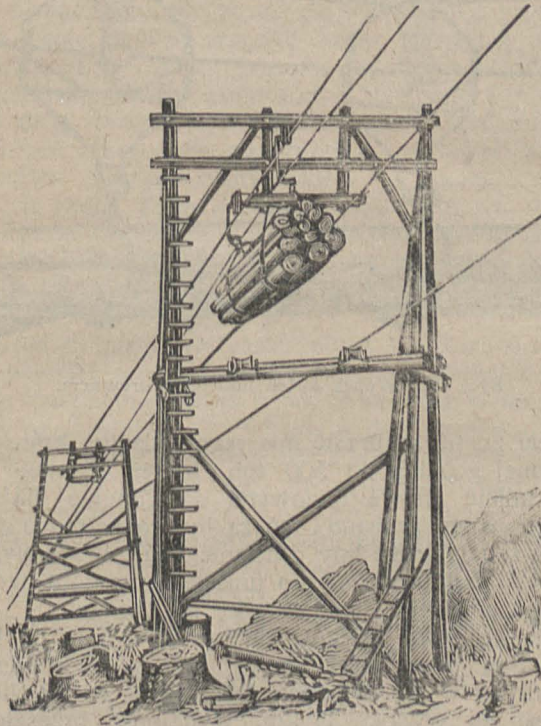
Ze względu na fakt, iż w Polsce nie używamy kolei linowych do przewozu drewna, ograniczę się do najważniejszych tylko szczegółów.

Istota kolei linowej polega na rozpięciu na odpowiednich podporach liny drucianej bez końca, która na stacjach końcowych kolei przechodzi przez koło blokowe, obracające się koło swej osi za pomocą jakiegokolwiek siły motorowej.

Ogólny
opis.

Lina rozpięta być może albo poziomo, albo też pochyło pod znacznym kątem nachylenia, dochodzącym do 45° ; umożliwia to zatem przeprowadzenie kolei w linii prostej np. z lasu do tartaku, bez względu na zbytne nachylenie gruntu, skraca zatem linię komunikacyjną do najkrótszych wymiarów.

Wózki służące do przewozu drewna rozwieszane są na linie w ten sposób, że na linie zaczepione są koła blokowe, na osi zaś tych kół, sporządzonych z prętów żelaznych, wisi drewno przytwierdzone do nich łańcuchami. W zależności od sortymentu drewna, wózki muszą być rozmaicie urządzone i albo składają



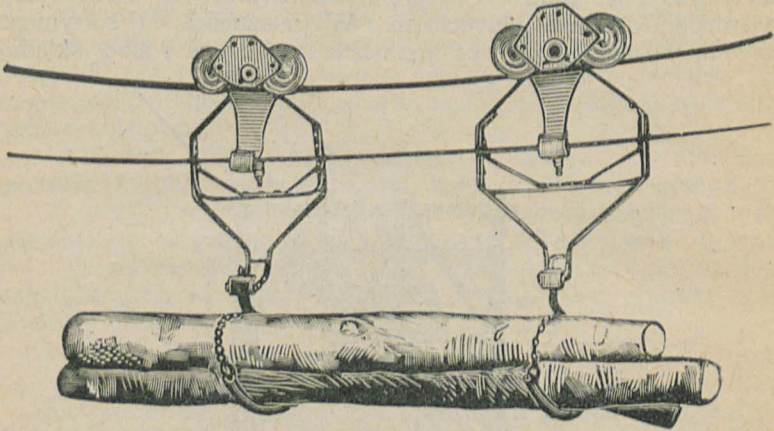
Ryc. 39. Kolej linowa.

się z 2 kół blokowych, służą wtedy do drewna długiego, albo też są pojedyncze, służąc w tym wypadku do przewozu krótkich sortymentów, zawieszonych u osi kółka blokowego w urządzeniu podobnym do kosza.

Siłą motorową bywa albo maszyna parowa, albo prąd elektryczny, albo też wreszcie turbina wodna.

Wygląd zewnętrzny kolei linowych przedstawiają dostatecznie ryciny 39 i 40. Na ryc. 39 widzimy kolej linową

z liną podwójną*), z których jedna służy jako kierownica, a w danym wypadku jako hamulec. Liny rozpięte są na drewnianych podwójnych rusztowaniach, odległych od siebie przeciętnie o 200 m. Kolej ta służy do przewozu drewna użytkowego długiego. Jeden ładunek wynosi przeciętnie 3.5 m³. Ryc. 40 przedstawia szczególne urządzenia wózka do przewozu drewna długiego. Wydajność kolei linowych dojść może do bardzo wielkich ilości drewna,



Ryc. 40. Wózek kolei linowej z drewnem.

a mianowicie znane są urządzenia tego rodzaju, które przewożą w ciągu jednej godziny do 500 ton drewna tj. około 1000 m³; te ostatnie koleje linowe budowane są głównie dla przewozu drewna użytkowego grubego i muszą być zaopatrzone w szczególnie mocne a zatem grube liny druciane. Wózek z drewnem idący na linie w dół przyczynia się do uniesienia w górę wózka próżnego, idącego po drugiej linie w górę po drewno.

Średnia szybkość wózków wynosi 3 — 5 m na 1 sekundę.

Najdłuższą linią kolei linowej jest kolej zbudowana dla rządu Argentyny w Kordyljerach przez firmę A. Bleichert w Lipsku; długość jej wynosi 35 km, wydajność przeszło 1000 m³ w 1 godzinie.

5. Przewóz drewna samochodami i ciągówkami.

Zastosowanie samochodów i ciągówek do przewozu drewna sięga niedalekiej przeszłości; użycie tego środka przewozowego

*) Kolej ta zbudowana została w lasach królewskich w Oberaudorf w Bawarii przez firmę Adolf Bleichert & Spółka w Lipsku; firma ta jest pierwszym i największym dostawcą kolei linowych i posiada prawie chronione patenty na własnej konstrukcji wózki linowe oraz dźwigi elektryczne.

Obie ryciny są odbitkami z katalogu powyższej firmy.

jest właściwie dziełem ostatnich lat i głównie zawdzięczać go możemy wielkiej wojnie, podczas której, wskutek braku sił pociągowych zwierzęcych, uciekać się musiano do siły motorowej.

a) Samochody ciężarowe.

Jedyną zaletą przewozu drewna za pomocą samochodów ciężarowych jest stosunkowo znaczna szybkość przewozu, dochodząca w szczególnych wypadkach, przy dużych samochodach i dobrych drogach, do 40 km na godzinę.

**Zalety
i wady.**

Jeżeli jednak jedyną tę zaletę przeciwstawimy wadom, to przekonamy się, że użycie tego środka przewozowego na większą skalę, ma w naszym kraju znaczenie stosunkowo bardzo ograniczone. Wady bowiem są liczne i nader ważkie: przedewszystkiem użycie samochodów wymaga bardzo dobrych i twardych dróg wywozowych, a utrzymanie tych dróg, wskutek zniszczenia ich przez koła samochodów, wymaga bardzo znacznych kosztów. Użycie samochodów jest zatem ograniczone tylko do tych okolic, które posiadają rozwiniętą sieć dróg bitych, których w Polsce, zwłaszcza w okolicach bardziej lesistych (Kresy, Karpaty), mamy bardzo niewiele. Wewnątrz zaś lasów, możemy powiedzieć śmiało, użycie samochodów jest zupełnie prawie wykluczone.

Trwałość samochodów ciężarowych jest bardzo niska; przy stałym używaniu i bardzo dobrej i starannej obsłudze samochód wytrzymałe przeciętnie około 5 lat, poczem albo nie nadaje się zupełnie do użytku, albo też wymaga bardzo gruntownych napraw oraz wymiany najważniejszych części maszynowych, co w większości wypadków równa się przeciętnie kosztom sprawienia nowego samochodu.

Koszta uruchomienia samochodu, benzyna, smary i obsługa są również bardzo wysokie, zwłaszcza, że obsługa wymaga rutynowanej siły fachowej, zawsze a dziś szczególnie bardzo drogiej.

Wszystkie powyższe okoliczności sprawiają, że przewóz drewna samochodami jest nadzwyczaj drogi, dorównywuje w zupełności kosztom przewozu drewna przy użyciu siły zwierzęcej a w wielu wypadkach znacznie je przewyższa.

Średnio przyjąć należy, że dowóz drewna samochodem kosztuje od 1 m³ i 1 km (bez względu na odległość) około 300—350 mk. Koszta te są większe dla drewna długiego, ze względu na konieczność używania samochodów o większej sile pociągowej, dochodzącej do 80 KM. *)

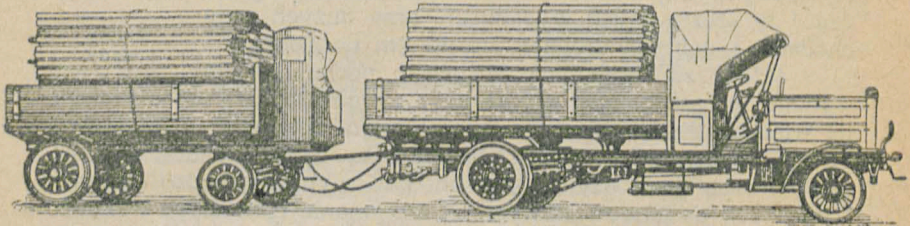
Dla przewozu drewna, o długości około 3 m używać możemy zwykłych, powszechnie znanych samochodów ciężarowych, na które naładować można przeciętnie, w zależności od siły nośnej samochodu i warunków drogi, około 4—5 m³, a w niektórych, szczególnie pomyślnych warunkach

Konstrukcja

*) KM oznacza konie mechaniczne.

kach do 7 m³ drewna użytkowego lub też około 8–10 mp opału w szczapach lub okrągłakach. Samochód taki ciągnąć może oprócz tego wóz przyczepny z takim samym ładunkiem drewna (patrz ryc. 41).

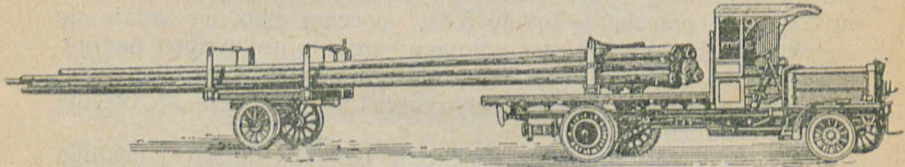
Dla przewozu drewna większej długości musimy używać umyślnie na ten cel zbudowanych samochodów, składających się z właściwego samochodu z krótką platformą, oraz t. zw. wózka



Ryc. 41. Samochód ciężarowy, z wozem przyczepnym do przewozu drewna.

przyczepnego, zwykle na 2 kołach. W tym wypadku jeden koniec drewna umocowany jest za pomocą łańcuchów na platformie samochodu, drugi zaś na wózku przyczepnym (ryc. 42).

Takie samochody ciężarowe wyrabia np. fabryka H. Büsing'a w Brunświku, która to firma dostarcza przeważnie samo-



Ryc. 42. Samochód do przewożenia drewna.

chody dla przewozu drewna. Siła motoru wynosi przeciętnie od 40–55 KM. Waga samochodu próżnego 4500 kg wózka przyczepnego 1700 kg. Rozstawienie kół 155 cm. Szybkość jazdy do 12 km. na godzinę. Szerokość obręczy żelaznych wynosi: na kołach przednich 10 cm, na kołach tylnych 24 cm, na kołach wozu przyczepnego 25 cm. Załadować można na ten samochód około 11 m³ ciężkiego drewna liściastego lub około 16 m³ drewna iglastego, co równa się mniej-więcej ciężarowi około 10000 kg. Długość drewna dochodzić może do 12.6 m.

Zwykły samochód ciężarowy używać też możemy jako siłę pociągową na drogach lub też kolejkach leśnych. W pierwszym wypadku do platformy samochodu przywiązujemy na linach stalowych, lub łańcuchach, zwykle wozy, obciążone drewnem

w ilości, zależnej od siły pociągowej samochodu, zwykle 3 lub 4 m³ tak, że ogólny ładunek takiego pociągu wynosić może do 16 m³ drewna użytkowego.

W wypadku drugim samochód porusza się w ten sposób, że szyny kolejki leśnej leżą pod spodem samochodu, koła zaś samochodu toczą się po obu bokach właściwego toru kolejki. Wózki kolejki przymocowane są do samochodu taksamo, jak w pierwszym wypadku.

b) Ciągówki (Traktory).

Ciągówki czyli traktory różnią się tem od samochodów, że same nie dźwigają ciężarów, są one zatem motorową siłą pociągową, zastępującą konie i inne zwierzęta pociągowe.

Wyższość ich nad zwierzęcą siłą pociągową leży przede wszystkim w większej sile pociągowej a ponadto w możliwości rozwinięcia większej szybkości. Podczas, gdy np. konie ciągnąć mogą wóz naładowany drewnem na zwykłej drodze leśnej ze średnią szybkością około 3 km, ciągówki rozwinąć mogą w tych samych warunkach szybkość przeciętną 4—5 km na godzinę. Natomiast wadą ciągówek jest niemożliwość użycia ich zazwyczaj na drogach rozmokłych i wyboistych. Wprawdzie i zwierzęce siły pociągowe pracują w takich warunkach przeciętnie bardzo ciężko, ostateczny wynik pracy jest jednak stanowczem zwycięstwem koni lub innych zwierząt pociagowych: wóz z drewnem ciągnięty przez konie zostanie dowieziony na miejsce przeznaczenia, wóz zaś z drewnem, ciągnięty przez traktor zostanie w lesie, a ciągówka „zarobi się“ w błocie tak, że niejednokrotnie będziemy zmuszeni ratować ją przez wyciąganie z błota zapomocą koni.

Jedynym pod tym względem wyjątkiem są ciągówki typu *czołgów*, które dzięki swej specjalnej konstrukcji, mianowicie zastąpienia kół taśmą stalową bez końca, zaopatrzoną ponadto w ukośne „ostrogi“, poruszać się mogą wszędzie nawet na zupełnem, błotnistem i wyboistem bezdrożu.

Czołg jest zatem jedyną ciągówką, która znaleźć może szersze zastosowanie w gospodarstwie leśnem; dotychczasowe próby poczynione z czołgami we Francji i w Ameryce dały wyniki zupełnie zadawalniające; środek to wprawdzie drogi podobnie jak samochód, ale zupełnie pewny w użyciu. Wadą jego jest stosunkowo bardzo szybkie zużycie „taśmy“, która w szczególnie niekorzystnych warunkach zużywa się prawie zupełnie w ciągu 2 lat.

Dokładne szczegóły, dotyczące opisu, wyboru i zastosowania ciągówek w gospodarstwie wiejskiem, znajdzie czytelnik w № 1 Encyklopedji.*)

*) Prof. inż. St. Biedrzycki: Ciągówka,—wybór i zastosowanie w gospodarstwie wiejskim.

ROZDZIAŁ V.

Ładowanie drewna przy użyciu przyrządów i maszyn.

Zastosowanie siły ludzkiej do ładowania drewna na wozy lub wagony kolejek leśnych i normalnych nie zawsze jest możliwe. Z powodu zbyt wielkich wymiarów niektórych sortymentów, a temsamem ich znacznego ciężaru, zachodzi niejednokrotnie potrzeba użycia przyrządów lub maszyn, które nie tylko są w stanie wykonać pracę, przekraczającą siły ludzkie, ale równocześnie umożliwiają jej wykonanie w czasie znacznie krótszym. Pierwsze tj. przyrządy do ładowania wprawiane są w ruch siłą ludzi, pomnażając ją wielokrotnie przez odpowiednie przeniesienie zapomocą dźwigni, kół zębatach, bloków i t. p., drugie wykorzystują energję pary lub elektryczności; zwłaszcza elektryczność znajduje w maszynach tych szerokie zastosowanie.

1. Przyrządy do ładowania.

Najprostszym przyrządem do ładowania drewna jest zwykły kołowrót z liną konopianą lub stalową, taki sam, jakiego używamy do ściągania drewna i do karczowania pniaków.*)
Kołowrót. Używać go możemy jednakowoż tylko do ładowania drewna użytkowego długiego, średniej grubości; ładowanie drewna grubszego jest stosunkowo trudne, zwłaszcza, jeżeli chodzi o podniesienie drewna na większą wysokość.

Sposób użycia kołowrotu do ładowania drewna jest następujący: ustawiamy 2 kołowroty po jednej stronie wozu, względnie wagonu, na który ma być drewno załadowane, w oddaleniu mniej więcej 2 do 3 m od tegoż od strony przeciwnej, na której leży drewno. Jeden kołowrót od drugiego winien być oddalony o taką odległość, która byłaby cokolwiek (o 1 do 2 m) krótszą od długości drewna, które chcemy załadować. Jeden koniec liny przy-mocowany jest, jak zwykle, stałe do wału kołowrotu, drugi zaś wiążemy w pętlicę, która ma służyć do opasania obwodu drewna.

*) Patrz Tomik 19 Encyklopedji: Cięcie lasu i wyróbka drewna, str. 45.

Po założeniu pętlicy liny jednego i drugiego kołowrotu na końcu drewna w ten sposób, iżby opasywały go w odległości 1—1¹/₂ m od końców drewna, zaczynamy równocześnie obracać wały obu kołowrotów. Podobnie, jak przy ładowaniu ręcznym, podkładamy pod drewno odpowiednie legary, opierając je ukośnie na ziemi i na wozie lub wagonie.

Wskutek obrotu wału kołowrotu lina nawija się na niego, równocześnie zaś, skracając się, pociąga ze sobą drewno. Korbami wału kołowrotu obracamy tak długo, dopóki drewno nie znajdzie się na wozie, względnie wagonie, poczem obracamy wał kołowrotu w przeciwną stronę; przedłużamy w ten sposób linę, zdejmujemy pętlę z drewna już załadowanego i zakładamy na inne, które chcemy załadować.

Przy odpowiednio sprawnych robotnikach i średniej wysokości (około 1.5 m) poziomemu wozu lub wagonu ponad poziom, na którym leży drewno, ładowanie jednej sztuki średniej długości i grubości (miąższości około 1 m³) trwa około 5 minut.

Do uruchomienia kołowrotu potrzeba 2 lub 4 robotników, w zależności od wymiarów drewna. (Przy wymiarze powyżej podanym wystarczy 2 robotników).

Kołowrót ma tę wadę, że nie można w czasie pracy pozostawić wału, względnie korby wału, bez podparcia jej rękami ludzkimi, gdyż drewno, wiszące na pętli liny, spadłoby z powrotem; innymi słowy, robotnicy obracający wał muszą zużywać znaczny nakład siły na zatrzymywanie korby, wału i liny z drewnem nawet wówczas, gdy drewna nie podciągają do góry, t. j. nie obracają korby, nie mogą zatem odpocząć póki drewno nie znajdzie się na wozie, względnie wagonie.

Ponadto kołowrót nie posiada żadnego urządzenia do zmniejszenia siły, potrzebnej do podniesienia ciężaru drewna, prócz właściwego wału, wymaga zatem stosunkowo bardzo wielkiego nakładu pracy.

To też możemy używać go tylko w razie ostatecznym, o ile nie możemy z jakichkolwiek powodów wykonać ładowanie bezpośrednio ręcznie.

Wymienione powyżej niedogodności usunięte są w zupełności w dźwigu korbowym, który będąc zbudowanym prosto i mocno, jest równocześnie lekką (waga około 75 do 100 kg, w zależności od wielkości) tak, że można go zupełnie wygodnie przenosić względnie przesuwać z miejsca na miejsce.

**Dźwig
korbowy.**

Dźwig korbowy przedstawiony jest na ryc. 43. Składa się on z drewnianego stojaka o kształcie równoramiennego trójkąta. U podstawy trójkąta, w odległości mniej więcej 1.0 m. od ziemi osadzony jest żelazny wał korbowy z kołami zębatymi, wprawianymi w ruch ręcznie za pomocą 2 korb. Na wale przymocowana jest stalowa lina, która przechodzi przez kółko blokowe, uciepione do wierzchołka stojaka, i przywiązana drugim swym końcem

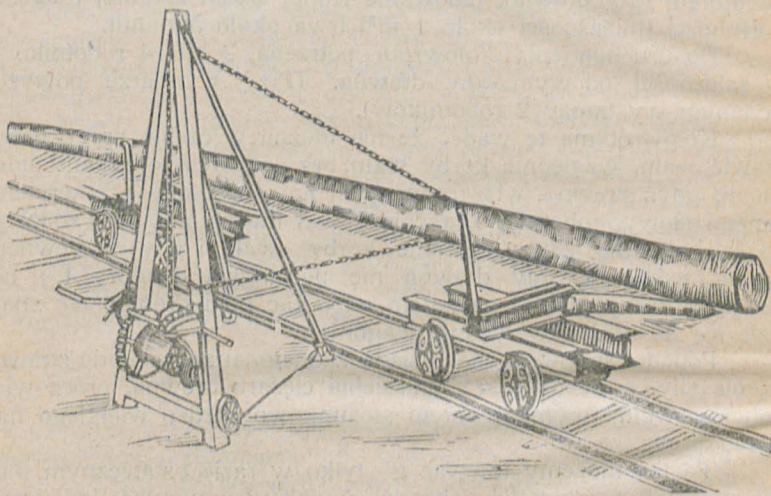
do jednego z ramion stojaka. Niekiedy drugi koniec liny zakończony jest pętlą, którą opasujemy drewno podobnie, jak opisano poprzednio przy kołowrocie.

Do wierzchołka stojaka przymocowane są oprócz tego ruchomo 2 żerdzie drewniane, albo żelazne pręty, służące jako podpory podczas ładowania.

Przy samym końcu dolnego końca ramion stojaka przymocowane są 2 żelazne kółka, które ułatwiają przesunięcie dźwigu z miejsca na miejsce.

Zupełnie pewne i stałe ustawienie stojaka podczas wykonywania ładowania umożliwiają ruchome podpory, wymienione już powyżej, i żelazne *ostrogi*, umocowane w podstawie stojaka.

Sposób użycia dźwigu korbowego jest następujący: dźwigi ustawiamy, podobnie jak kołowrót, w odległości 1—2 m od wa-



Ryc. 43. Dźwig korbowy.

gonu kolejowego, względnie wozu, po stronie przeciwnej od składu, na którym leży drewno, które chcemy załadować. Podpory stojaka opieramy o szynę kolejową, o wagon lub wóz. Dźwigów musimy użyć zawsze 2 do ładowania; następnie postępujemy zupełnie tak samo, jak wyżej opisano.

Na ryc. 43 przedstawione jest użycie dźwigu do ładowania, przyczem zwrócić należy uwagę, że dźwig ustawiony jest w środku długości wagonu; czynność ładowania spełnia zatem jeden dźwig, co nie jest praktyczne, gdyż przy dłuższym drewnie musielibyśmy pomagać rękami, aby drewno mniejwięcej równo posuwało się do góry na wagon. W praktyce używamy zawsze równocześnie 2 dźwigów.

Do obracania wału korbowego używamy 1 lub 2 robotników, w zależności od wymiarów drewna. Ładowanie 1 sztuki trwa tak samo długo jak przy kołowrocie, w zależności od wymiarów, drewna i wysokości, na którą mamy drewno podnieść tj. około 5 minut. Robotnicy mogą jednak w czasie obracania wału odpocząć rzeczywiście, t. j. nie potrzynując korby, gdyż wał, względnie koła zębate, zaopatrzone są w czopy niedopuszczające do obrócenia się wału w kierunku przeciwnym.

Wskutek zastosowania kół zębatach, siła potrzebna do wydźwignania drewna na wagon zostaje znacznie zmniejszona, co umożliwia łatwiejsze wykonanie całego zadania słabszymi nawet robotnikami.

Dźwиг blokowy urządzony jest zupełnie tak samo, jak karczownik Benneta*), trójnóg jednak winien być ustawiony wygodnie ponad wagonem, względnie wozem.

Sposób użycia dźwigu jest zupełnie prosty; trójnóg ustawiamy na ziemi w ten sposób, że koło zębate znajduje się ponad wozem; linę zakładamy na drewno, poczem, poruszając dźwignią, podnosimy drewno w górę tak długo, póki nie znajdzie się na wozie. Jak widzimy z powyższego, dźwиг ten jest mniej praktyczny, gdyż nogi trójnoga stanowią przeszkodę przy ładowaniu; drewno zaczepia o nie i musimy używać pomocy rąk, aby koniec drewna przesunąć i ustawić go w środku pomiędzy trójnogiem.

Dźwиг podwójny składa się właściwie z 2 części osobnych, z których każda zbudowana jest taksamo jak opisany powyżej dźwиг korbowy. Są to zatem 2 dźwigi korbowe, ustawione po obu stronach wagonu i połączone ponad nim poprzeczną, poziomą ustawioną belką.

Używany on bywa do ładowania drewna szczególnie ciężkiego. Sam przyrząd jest bardzo ciężki, trudny do przenoszenia, względnie przesunięcia, dlatego mało jest w użyciu.

Z wszystkich podanych powyżej przyrządów najbardziej zasługuje na polecenie opisany na pierwszym miejscu dźwиг korbowy, to też spotykamy go prawie wszędzie w użyciu, zwłaszcza zaś często używany jest do ładowania drewna długiego na wagony kolei normalnych.

2. Maszyny do ładowania.

Maszyny do ładowania drewna spotykamy stosunkowo rzadko. Ze względu na znaczne koszty ich budowy i wielkie koszty uruchomienia, użycie ich może tylko wtedy być usprawiedliwione, jeżeli chodzi o ładowanie bardzo znacznych ilości drewna wielkich wymiarów, a zatem ciężkiego, i jeżeli załadowanie uskutecznione być musi w czasie stosunkowo krótkim.

*) Porównaj Tomik 19 Encyklopedji Str. 40, ryc. 32.

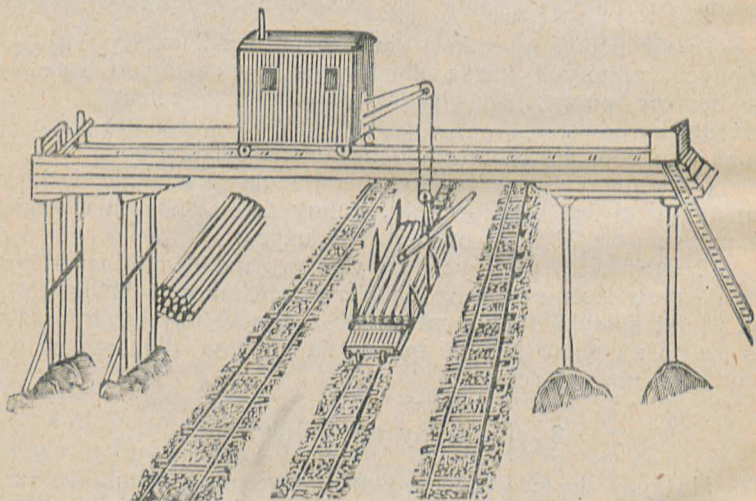
Przeważnie warunki takie spotykamy albo na wielkich składach drewna, położonych nad brzegami rzek spławnych, lub na składach nadmorskich; zwłaszcza na tych ostatnich oddają maszyny do ładowania niebywale usługi, wykonując pracę sprawnie i szybko.

Niezależnie od siły motorowej, uruchamiającej maszyny, np. siły pary lub elektryczności (rzadziej siły motorów wybuchowych), podzielić możemy maszyny do ładowania na 2 gatunki, a mianowicie: maszyny stałe i ruchome; pierwsze ustawione są stałe, wykonywać mogą pracę zawsze w jednym miejscu. Drugie, ustawione są na podwoziach, a więc na wagonach kolei żelaznej, można ich zatem używać wszędzie tam, gdzie mamy tory kolejowe.

Odrebny gatunek stanowią maszyny wiszące, a więc rodzaj kolei linowych. Poniżej podaję opis i charakterystykę wszystkich powyższych tyfów.

Ryc. 44 przedstawia dźwig parowy stały. Nad torem kolei przecignięty jest drewniany pomost, zaopatrzony w szyny kolejki wąskotorowej. Na szynach tych przesuwa się mały domek na kołach, w którym mieści się maszyna parowa, wraz z właściwym dźwigiem, składającym się z żelaznej belki, kilkometrowej (4—5) długości, ustawionej ruchomo tak, że może się ona obracać poziomo, oraz podnosić

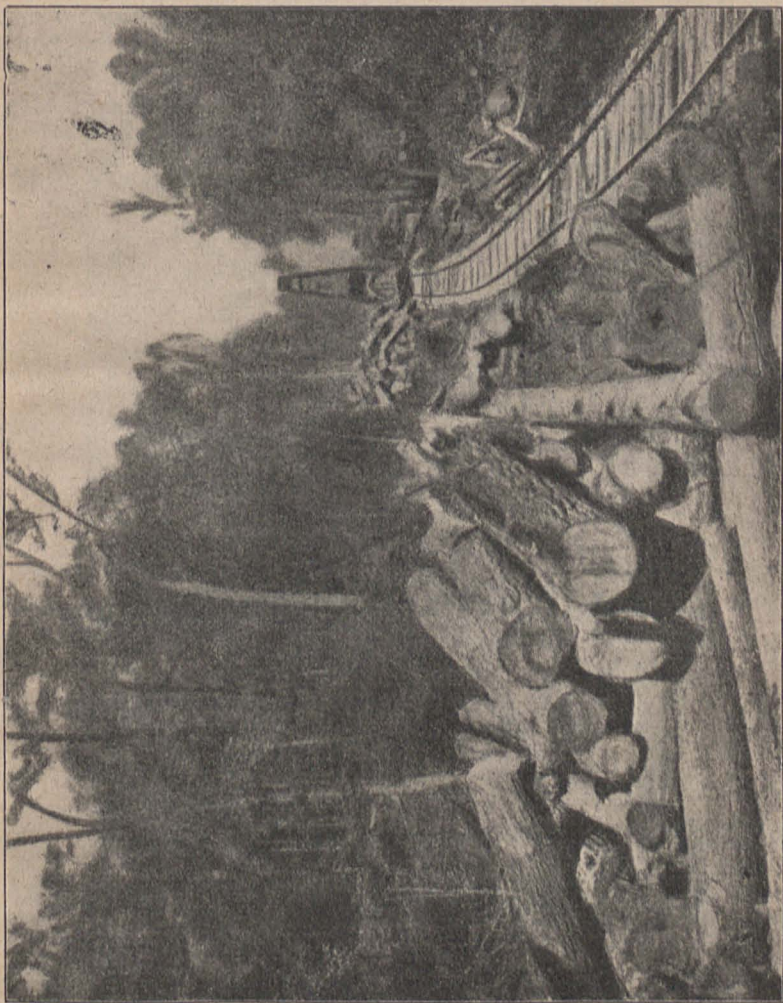
Dźwig parowy stały.



Ryc. 44. Dźwig parowy stały.

i zniżać. Jeden, wzniesiony w górę koniec belki, zaopatrzony jest w kółko blokowe, przez które przechodzi stalowa lina, nawijająca się na wale, umieszczonym w domku i uruchomianym za pomocą maszyny parowej. Drugi koniec liny, zaopatrzony w łańcuchy i szpony do chwytania drewna, zwisa ponad torem kolei, względnie wagonem, w sposób uwidoczniiony na rycinie

Ładowanie drewna największych wymiarów trwa przeciętnie około 2-3 minut, tak, że wagon kolejowy, mieszczący średnio 15-20 sztuk, może być załadowany kompletnie najwyżej w ciągu 1 godziny. Obsługę dźwigu stanowi 1 maszynista, do pomocy przy ładowaniu potrzeba najwyżej 3 robotników.



Ryc. 45. Dźwig ruchomy.

Do załadowania tego samego wagonu ręcznie potrzebaby najmniej 8 robotników, którzy wykonaliby to zadanie w ciągu 3 godzin.

Na ryc. 45 widzimy dźwig ruchomy, ustawiony na wagonie kolejowym. Dźwig taki wprawiany jest w ruch za pomocą

dowolnej siły motorowej, (w danym wypadku uruchamia go motor wybuchowy). Najważniejszą częścią maszyny jest wał, na którym nawija się lina, lub łańcuch, podnosząc drewno, oraz belka żelazna, a raczej 2 belki, znacznej długości, dochodzącej do 8 m ustawione obok siebie na ruchomej podstawie w ten sposób, że mogą się obracać poziomo, oraz pionowo. Obie belki złączone są u góry, tworząc w ten sposób ramiona trójkąta równoramiennego, w wierzchołku

**Dźwig ru-
chomy.**



Ryc. 46. Dźwig ruchomy.

zaś jego wisi koło blokowe, przez które przechodzi lina względnie łańcuch, zaopatrzony w szpony do chwytania drewna.

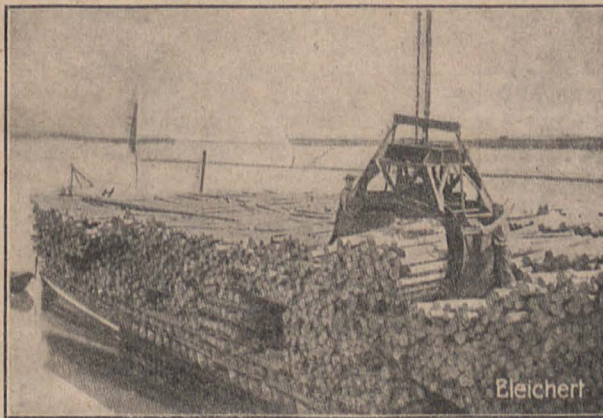
Ryc. 46 przedstawia również dźwig ruchomy najnowszej konstrukcji, oraz sposób jego użycia. Dźwig ten nazywany bywa również *kranem*.

Podług danych praktycznych dźwig ten może załadować 20 m³ drewna bardzo ciężkiego w przeciągu 40 minut. Obsługa dźwigu jest taka sama, jak przy dźwigu parowym.

Dźwig automatyczny stanowi typ odrębny od wymienionych powyżej maszyn do ładowania. Porusza się on na linii stalowej, na której wisi i może być za pomocą prądu elektrycznego przesunięty, podobnie jak wózek kolei linowej. Celem jego jest ładowanie lub wyładowanie w możliwie jak najkrótszym czasie większych ilości drewna cienkich i średnich wymiarów, np. żerdzi lub drewna kopalnianego.

Automa-
tyczny dźwig
elektryczny.

Ryc. 47 przedstawia taki wiszący dźwig automatyczny, wynalazku A. Bleicherta w Lipsku, i przez firmę tą opatentowany



Ryc. 47. Automatyczny dźwig elektryczny, wiszący.

służący do wyładowania, względnie załadowania, wielkich ilości drewna kopalnianego, np. na składach nadmorskich; przy przewozie go okrętami.

Samo urządzenie składa się z 2 ramion żelaznych znacznej, gdyż dochodzącej do 2.5 m długości, łukowatych, osadzonych ruchomo na zawiasach w ten sposób, że końce ramion mogą się rozchyłać, względnie zupełnie do siebie zbliżyć, co umożliwia uchwycenie drewna pomiędzy ramiona. Ponieważ ramiona są znacznej długości i nawet po zupełnem zbliżeniu końców ich do siebie tworzą łukowatą przestrzeń większych wymiarów, przeto możliwe jest uchwycenie jednocześnie większej ilości drewna np., kilkudziesięciu sztuk. Rozchylenie i zamykanie ramion uskuteczniane jest zapomocą motoru elektrycznego. Cały ten przyrząd uwieszony jest na łańcuchu, względnie linie stalowej na kole blokowym, poruszającym się na linie kolejki wiszącej; można go zatem przesuwac z miejsca na miejsce.

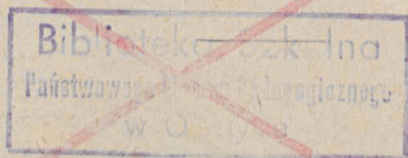
Obsługę dźwigu stanowi 2 robotników, którzy równają drewno w ramionach dźwigu i uruchamiają ramiona w stosownej chwili.

Jeden ładunek dźwigu wynosi przeciętnie około 35—50 sztuk drewna średnich, względnie mniejszych, wymiarów np. stempli kopalnianych t. j. około 5 m³ wagi przeciętnej około 2000 kg.

Ponieważ rozchylenie i zamknięcie ramion wymaga bardzo krótkiego czasu, około 30 sekund, przeto dźwig ten umożliwia bardzo szybkie ładowanie drewna nawet przy znacznej odległości składu drewna od np. okrętów.

Przy 1 km odległości naładować można przeciętnie w 1 godzinie około 100 m³ drewna.

Dźwigi te budowane są w rozmaitych wymiarach i rozmaitej nośności, — przeciętnie od 2000 — 7500 kg.



SKOROWIDZ.

	<i>str.</i>		<i>str.</i>
Automatyczny dźwig	101	Klister	53
B endjuchy	63	Klonice	63
Binduga	51	Kobylice	25
Brama jazu	41	Kolej	52
Buchta	52	Koleje linowe	88
Budowa żłobów	31	— normalne	86
C al	53	Kolejki leśne	65
Calowy	53	Kończ.	53
Capina	9	Kołowrót maszynowy	15
Chłuby	51	— ręczny	13, 75
Ciągówki	93	Krypa	54
Czoło	52	L egary	82
Czwartak	54	Linowe koleje (patrz koleje linowe)	
D źwig blokowy	97	Lokomotywy	74
— elektryczny	101	Ł adowanie	80, 94
— korbowy	95	M aszyny do ładowania drewna	97
— parowy	98	— do wyciągania —	15
— podwójny	97	N iedźwiedz	26
— ruchomy	100	Nosze	84
— stały	98	Nośność	87
F lis	54	O paski brzegowe	39
Flisak	55	Oryl	53
G alar	54	P as	52
Gaska	53	Personel kolejowy	79
Głowa	52	Piątak	54
H ak	10	Plenica	52
Hamowanie	79	Platforma	75
Hamowniczy	75, 79	Płozy	63
Hamulec	75	Podwozie	76
Holowanie	54	Pojemność wagonów	87
Holownik	54	Pręgi	51
I gielnik	52	Przedcał	52
J azy	40	R eszutki	44
K anały splawowe	46	Retman	54
Kaszyce	39		

	<i>Str.</i>		<i>str.</i>
Retmańczyk	54	Wagony	74
Rozpiętość toru	67	Wiązanie drewna	51
Samochody	91	Wozy	61
Samociąg	11	Wózki	12
Sanie	63	Wyciąganie	13
Sanki	12	Wydajność kolejek	69
Siodło	23	Wylot	26
Składy kolejowe	88	Wymijalnie	71
— końcowe	46	Zaglówek	52
Skrzynie	77	Zagratownik	52
Śpiętrzenie wody	10, 53	Zamknięcia	43
Splaw dziki	35	Zawadnianie	49
— luźny	35	Znoszenie	7
— wiązany	50	Zsuwanie	9
Splawowe kanały	46	Zrzucanie	11
Stacje wodne	72	Zwożenie	11
Szorce	51	Żłoby drewniane	23
Ściąganie drewna	7	— letnie	20
Tabor kolejek	74	— mokre patrz wodne	28
Techniczne urządzenia splawowe	36	— opałowe	20
Traktor	93	— suche	20
Trasa kolejki	71	— użytkowe	20
Tratwa	52	— wodne	28
Umocowanie drewna	61	— żerdziowe	20
Uszy	51	— ziemne	20
		— ziemno-drewniane	27
		— zimowe	20

370
120
35

525