

**KAZIMIERZ PIENKOS**

## **Specyfika komunikacyjnego udostępniania lasów w strefie tropikalnej i subtropikalnej**

Специфика транспортной доступности лесов тропической и  
субтропической зоны

Specificity of rendering accessible forests of the  
tropical and subtropical zone

**W** strefie tropikalnej i subtropikalnej lasy pokrywają ponad 50% powierzchni obszarów. Stąd wynika zainteresowanie tymi lasami jako źródłem masy drzewnej. O stopniu przydatności gospodarczej lasu decyduje wśród wielu czynników komunikacyjne udostępnianie lasów.

### **1. DOSTĘPNOŚĆ KOMPLEKSÓW LEŚNYCH W STREFIE TROPICALNEJ I SUBTROPICALNEJ**

Dostępność lasów omawianej strefy jest bardzo ograniczona ze względu na brak dostatecznie rozwiniętej sieci dróg publicznych. Drogi lądowe kołowe, przede wszystkim gruntowe, są nieliczne i możliwość ich użytkowania w okresie deszczowym jest ograniczona.

Niewielka ilość linii kolejowych znajduje się na obszarach o bardziej rozwiniętej infrastrukturze przemysłowej. Lasy, przez które przebiegają odcinki tras kolejowych, zostały już wyeksploatowane.

Najbardziej rozwiniętą sieć komunikacyjną tworzą drogi wodne, których część jest przydatna do spławu drewna.

Publiczna sieć komunikacyjna jest niedostateczna, poniżej 1 m/ha, wielokrotnie niższa niż w krajach średnio rozwiniętych, gdzie gęstość sieci tylko dróg kołowych wynosi ok. 5 m/ha. Lasy przylegające do zakładów przemysłu drzewnego i szlaków komunikacyjnych zostały wyeksploatowane w promieniu 50 do 100 i więcej kilometrów lub zniszczone przez osadnictwo i zakładanie pól uprawnych. Dla pobierania masy drzewnej należy sięgać do coraz to dalej położonych kompleksów leśnych, co wymaga znacznych nakładów inwestycyjnych na infrastrukturę. Infrastruktura ta obejmuje budowę drogi łączącej obszar leśny z drogą publiczną (kołową, wodną), sieci dróg udostępniających obszar do pozyskiwania

drzew oraz budowę pomieszczeń mieszkalnych, socjalnych, biurowych, warsztatów, garaży, magazynów i ujęcia wody.

Należy podkreślić, że koszty infrastruktury i zrywki pochłaniają ok. 75% kosztów pozyskiwania drewna. Drewno, przewidziane zwłaszcza na eksport, musi odbyć długą drogę transportową. Ocenia się, że np. w Zairze 30% drewna przerabianego na różne sortymenty pozyskuje się z odległości do 500 km, 25% z odległości 500—1000 km oraz 45% powyżej 1500 km.

## 2. ZNACZENIE DRÓG LEŚNYCH W KRAJACH O ROZWINIĘTEJ GOSPODARCE LEŚNEJ ORAZ W KRAJACH TROPIKALNYCH I SUBTROPIKALNYCH

Lasy strefy tropikalnej i subtropikalnej stanowią najczęściej własność państwa, nie są zagospodarowane i na obszarach tych nie ma stałej służby administracyjnej. Nie są dokładnie znane typy lasów, ich skład gatunkowy, zapas drzew o znaczeniu przemysłowym oraz ich udział w poszczególnych klasach grubości. Pozyskiwanie drzew o znaczeniu przemysłowym jest prowadzone w sposób plądrowniczy przez spółki państwowe jak i prywatne na podstawie uzyskanej dzierżawy uregulowanej kontraktem. Ma ono charakter eksploatacyjny. Udostępnienie komunikacyjne tych obszarów stanowi integralną część pozyskiwania użytków drzewnych.

## 3. CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE WŁAŚCIWOŚCI SIECI KOMUNIKACYJNEJ W LASACH TROPIKALNYCH

Udostępnienie lasów wymaga znajomości zespołu omówionych niżej czynników określających specyficzne właściwości sieci komunikacyjnej.

### a. Rozmieszczenie i wielkość ładunku do pozyskania na powierzchni

Lasy omawianych stref mają bardzo urozmaicony skład gatunkowy. Drzewa o znaczeniu przemysłowym (handlowym) zaliczane do 3 klas jakości, występują na jednostkę powierzchni pojedynczo i w niewielkich ilościach. Poszukiwane i pozyskiwane są w sposób plądrowniczy gatunki najcenniejsze 1. i 2. klasy o średnicy drzew powyżej 70 cm. Ich masa na 1 ha waha się w granicach od 5 do 20 m<sup>3</sup>. Ponieważ miąższość pobieranych drzew wynosi 2 do 15 m<sup>3</sup>, to średnio do ścinki z 1 ha przypada 2 do 5 drzew 1. i 2. klasy. Tak więc dla pozyskania niewielkiego ładunku rozproszonego na dużej powierzchni jest niezbędna rozgałęziona sieć komunikacyjna, której obciążenie przewozowe będzie niewielkie.

### b. Ciągła zmiana w czasie miejsca pobierania ładunków na obszarze leśnym

Wynika ona z ograniczonego pozyskiwania w czasie gatunków drzew o znaczeniu przemysłowym i przenoszenia cięć na nowe powierzchnie.

Po pobraniu takich drzew powrót z pozyskiwaniem na powierzchnię jest ewentualnie możliwy, jeżeli pozostała na niej odpowiednia liczba drzew o średnicy mniejszej od 70 cm. Tymczasem na skutek pobierania drzew dojrzałych maleją zdolności naturalnego odnowienia oraz braku odnowień sztucznych liczba drzew gatunków cennych maleje.

Wynika stąd wnioszek, iż sieć komunikacyjna służy jedynie do eksploatacji istniejących zasobów drzewnych. Koszty budowy sieci dróg obciążają więc znacznie cenę pozyskiwanego drewna — ok. 30%.

### **c. Parametry techniczne ładunków i środków transportowych**

Ładunki charakteryzują się dużą długością — do 20 m oraz znacznym ciężarem: 3 do 5 i więcej ton. Pojazdy transportowe do wywozu drewna mogą rozwijać dużą prędkość, są ciężkie, od 3 do 10 t, i mają ładowność bardzo dużą — do 30 t. Tak więc łączny ciężar pojazdu z ładunkiem dochodzi do 30—50 t, natomiast długość z ładunkiem od 25 do 30 m. Są to elementy wymagające zapewnienia wysokich parametrów drogi (duże promienie łuków, odporna nawierzchnia, mosty o dużej nośności).

## **3. KLIMAT**

Omawiane strefy charakteryzują się ulewnymi opadami i wysoką roczną średnią temperaturą dzienną. W strefie równikowej deszcze padają przez okres ok. 200 dni w roku i ich wysokość osiąga 2000 i więcej mm. W strefie podrównikowej natomiast, w miarę oddalania się od równika ilość opadów maleje i występują okresy sezonu suchego, który na północy trwa w zależności od odległości od równika od 1 do 3 miesięcy, a na południu dłużej. W sezonie deszczowym w strefie podrównikowej występują również obfite opady. Pogarszają one nośność podłoża i powodują erozję dróg gruntowych i utrudniają, a niekiedy uniemożliwiają ruch pojazdów. Ponadto zachodzi potrzeba zabezpieczeń przeciwerozyjnych, starannego odwodnienia — odprowadzenia wód oraz budowy mostów i przepustów o dużym świetle w celu umożliwienia odpływu znacznych przepływów.

## **4. SPECYFICZNE WŁAŚCIWOŚCI LEŚNEJ SIECI KOMUNIKACYJNEJ**

Powyższe czynniki mają wpływ na kształtowanie się specyficznych właściwości leśnej sieci komunikacyjnej.

### **a. Znaczne zagęszczenie dróg leśnych sieci komunikacyjnej na powierzchni**

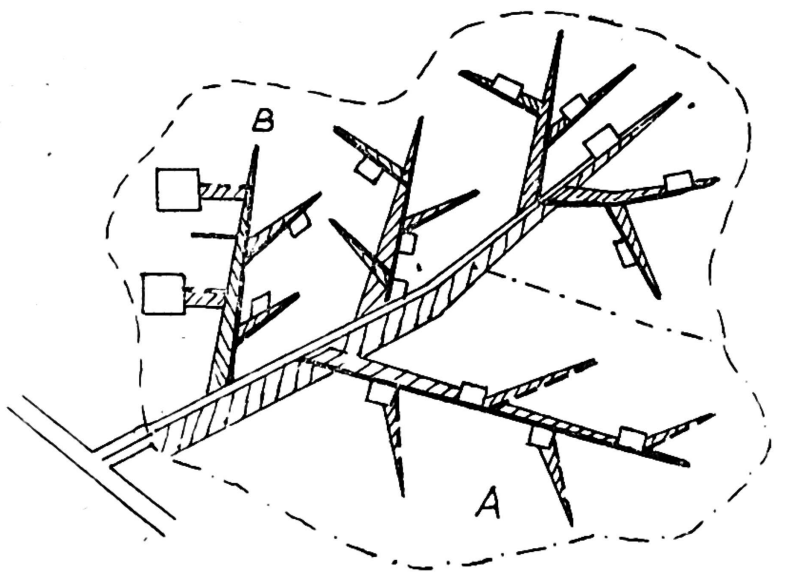
Gęstość sieci dróg leśnych wynika z dążenia do ograniczenia znacznych odległości zrywkowych i związanych z tym kosztów zrywki. W praktyce odległości te wahają się w granicach 500—700 m. Wynikający

stąd wskaźnik gęstości dróg wynosi 7—11 m/ha. Jest on 2 do 5-krotnie wyższy od gęstości sieci dróg publicznych — kołowych, żelaznych i wodnych łącznie. która na obszarach omawianych stref waha się w granicach 2—5 m/ha. Należy zaznaczyć, iż gęstość sieci dróg w lasach zagospodarowanych kształtuje się na poziomie 20—50 m/ha.

## b. Nierównomierność przebiegu ładunków na długości dróg leśnej sieci komunikacyjnej i podział funkcyjny dróg

W miarę przesuwania się w głąb lasu i rozgałęzienia sieci zwiększa się ilościowa różnica przebiegu ładunków między wylotem drogi głównej z użytkowanego obszaru leśnego i końcowymi punktami sieci komunikacyjnej (ryc. 1). Rozkład ładunku na długości każdej drogi będzie w miarę przesuwania się w głąb lasu malejący do zera. Poszczególne drogi w sieci spełniają w kompleksie udostępnionym różne funkcje. Z punktu widzenia tych funkcji drogi dzieli się na główne — zbiorcze dla ładunków

- == *droga publiczna*
- === *droga udostępniająca*
- ==== *droga główna*
- ==== *drogi boczne I, II rzędu*
- *droga łącznikowa*
- *szlaki zrywkowe*
- //// *potok ładunków*
- *składnice drewna*
- A *strefa o małej zasobności masy drzewnej*
- B *Strefa o dużej zasobności masy drzewnej*



Ryc. 1. Kategorie dróg i ich obciążenie ładunkami

pozyskiwanych na całym obszarze leśnym i łączące ten obszar bezpośrednio z punktem zbytu (tartak) lub drogami publicznymi (kołowymi, żelaznymi, wodnymi). Następne drogi odgałęziające się od drogi głównej i przewidziane do zbioru ładunków pozyskiwanych z poszczególnych części obszaru noszą nazwę drugorzędnych lub bocznych pierwszego rzędu. Od tych dróg mogą się odgałęziać drogi boczne dalszego rzędu, łączące poszczególne partie części obszaru udostępnionego przez drogę boczną pierwszego rzędu. Dalsza kategoria dróg zależy od sposobu prowadzonej zrywki. W omawianych strefach można wyróżnić dwa rodzaje zrywki, a mianowicie zrywkę bezpośrednią i kombinowaną.

Zrywka bezpośrednia jest prowadzona bądź do składnic przejściowych (placów załadowniczych) sytuowanych przy drogach bocznych i głównych lub do składnic zakładanych na powierzchni połączonych z najbliższą drogą boczną lub główną drogą łącznikową.

W przedstawionym wariantcie zrywki bezpośredniej budowana jest bardziej rozwinięta sieć dróg bocznych uzupełnionych w niektórych partiach obszaru leśnego drogami łączącymi położone dalej składnice z najbliższymi drogami.

Zrywka kombinowana składa się z dwóch faz, a mianowicie od pnia ściętego drzewa do drogi — szlaku zrywkowego ciągnikiem gąsienicowym, a następnie po szlaku ciągnikiem kołowym do najbliższej drogi bocznej lub głównej. Jest ona stosowana w lasach o niskiej zasobności masy przewidzianej do pozyskania ( $2 \text{ m}^3/\text{ha}$ ). W tym systemie sieć dróg bocznych jest ograniczona do minimum i rozwinięta jest sieć szlaków zrywkowych.

Z powyżej przedstawionych funkcji poszczególnych dróg wynika potrzeba stosowania różnych parametrów geometrycznych oraz rodzajów konstrukcji nawierzchni. W przypadku obszaru leśnego odległego od dróg publicznych buduje się drogę łączącą ten obszar z powyższymi drogami, która nosi nazwę drogi udostępniającej.

### **c. Sezonowy przebieg ładunków w czasie i tymczasowy charakter sieci komunikacyjnej**

Właściwość ta wynika z udostępnienia przez każdą drogę sieci komunikacyjnej określonej wielkości powierzchni tylko na okres pobierania z niej masy drzew o znaczeniu przemysłowym i dojrzałych do cięć oraz z braku prac hodowlanych i ochronnych. Drogi główne są eksploatowane przez cały okres pozyskiwania drzew (do 20 i więcej lat) z udostępnionego obszaru. Mogą one osiągać 50 i więcej km. Ich parametry techniczne powinny być dostosowane do parametrów technicznych pojazdów transportowych z ładunkiem oraz natężenia ruchu. Przez cały okres ich użytkowania prowadzi się ich konserwację i renowację w celu zachowania ich dobrego stanu.

Drogi boczne udostępniają część obszaru do czasu wyeksploatowania pobieranych zasobów, są użytkowane od kilku miesięcy do trzech lat. Są to drogi gruntowe profilowane i ich konserwacja ma charakter doraźny.

Drogi łącznikowe to krótkie odcinki (300 do 1000 m) wylesionego pasa terenu, przejezdne dla pojazdów transportujących dłużyce. Sezon ich użytkowania ogranicza się od jednego do trzech tygodni.

Drogi — szlaki zrywkowe to krótkie odcinki wylesionego pasa terenu, przejezdne dla ciągników kołowych i służące do zrywki pozyskiwanej masy drzewnej. Sezon ich użytkowania ogranicza się do kilku miesięcy.

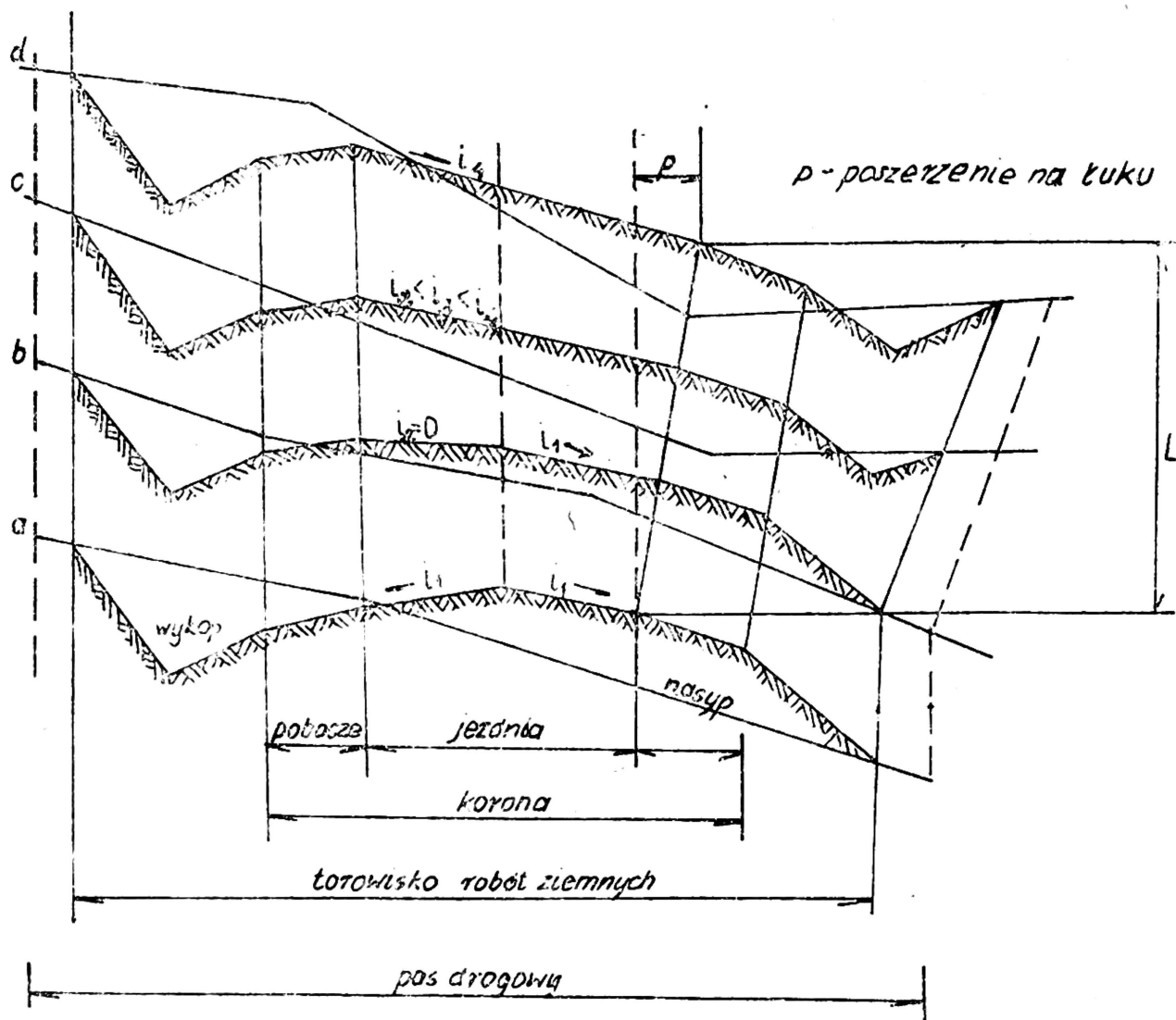
### **d. Jednokierunkowy ruch ładunków w sieci komunikacyjnej**

Produkowana w lesie masa ma określony kierunek transportowy, mianowicie w kierunku punktu zbytu. Jednokierunkowy ruch ładunków z powierzchni leśnej wymaga takiego prowadzenia dróg, które zapewniłoby w największym stopniu zgodność ruchu ładunków ze spadkiem w kierunku punktu zbytu (w celu wykorzystania siły ciężenia) oraz ograniczenia do minimum liczby przeciwspadków i wielkości ich pochyłeń.

## 5. CHARAKTERYSTYKA DRÓG W LEŚNEJ SIECI KOMUNIKACYJNEJ

### a. Ukształtowanie dróg w przekroju poprzecznym

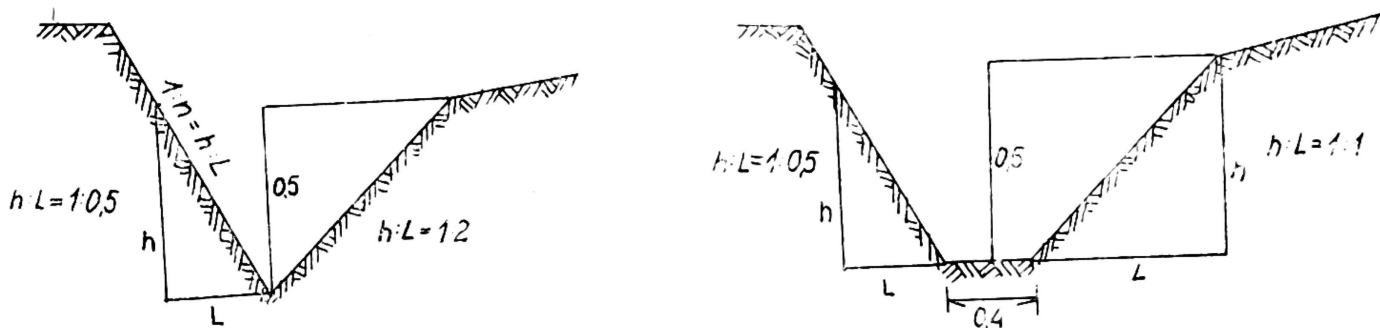
Kształt drogi w przekroju poprzecznym na odcinku prostym i na łuku różni się wówczas, jeżeli promień łuku ( $R$ ) jest mniejszy od 300 m. Mianowicie na odcinku prostym jezdnia ma kształt daszkowy o pochyleniach 2 do 5%, natomiast na łuku pochylenie jednostronne do 5% oraz poszerzenie ( $p$ ) o szerokości zależnej od promienia łuku.



Ryc. 2. Przekroje poprzeczne drogi leśnej na prostej (a), na łuku (d) oraz pośrednie (b) i (c) oraz na długości ( $L$ ) prostej przejściowej

Przejście od przekroju daszkowego na odcinku prostym do pochylenia jednostronnego na łuku dokonuje się na odcinku przejściowym przed i za końcem łuku, z równoczesnym poszerzeniem jezdni.

Pochylenie skarp wewnętrznych przyjmuje się dla rowów trapezowych jak 1:1 (czyli  $L=h$ ), natomiast dla rowów trójkątnych jak 1:2 ( $L = 2h$ ), a skarp zewnętrznych jak 1:0,5 ( $L = 0,5h$ ). Głębokość rowów waha się w granicach 0,5—0,6 m.



Ryc. 3. Rodzaje rowów i pochylenie skarp

## b. Ukształtowanie dróg w planie sytuacyjnym

Do elementów tego ukształtowania należą: szerokość jezdni na prostej i łuku, promień łuku osi drogi oraz widoczność pozioma na łuku poziomym drogi. Zalecana jest szerokość jezdni 3,5—4,0 m oraz poboczy 1,0 do 1,5 m. Stąd szerokość korony powinna wynosić od 5,5 do 7,0 m. Tymczasem w praktyce wykonawczej szerokość w koronie waha się dla dróg głównych w granicach 7 do 10 m, a bocznych 6—7 m. Jako uzasadnienie tych szerokości podaje się potrzebę zapewnienia minięcia się dwóch pojazdów. Według autora wystarczająca byłaby 4,5-metrowa szerokość korony dróg głównych i bocznych, plus w określonych miejscach mijanki w celu umożliwienia pojazdom mijania i wyprzedzania.

Na łuku zachodzi potrzeba poszerzenia ( $p$ ) jezdni, którego wielkość oblicza się według konwencjonalnych wzorów.

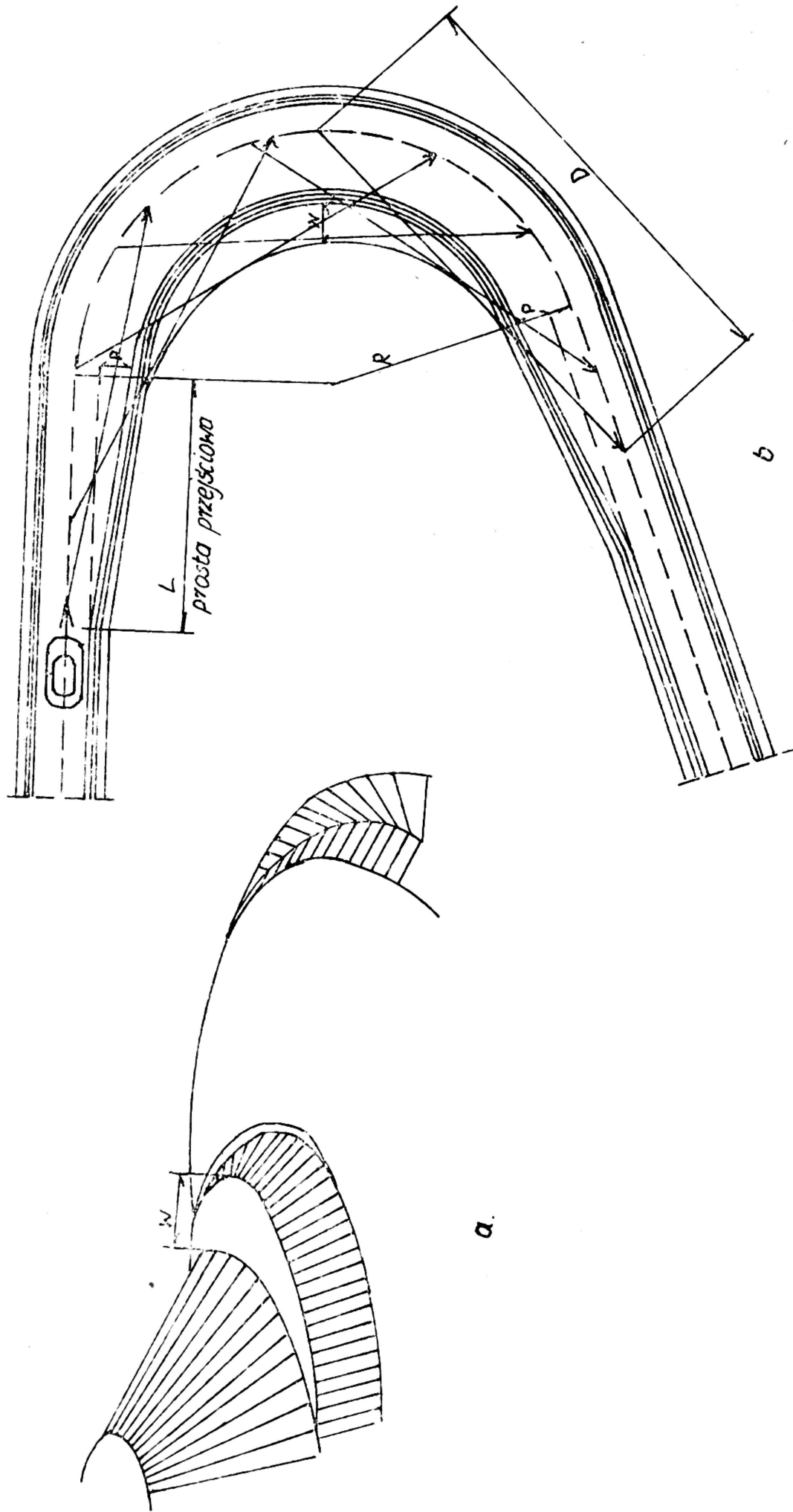
Ponadto uwzględnia się niezbędną poziomą widoczność na łuku na takiej długości, aby dwa nadjeżdżające z przeciwnych stron pojazdy mogły się zatrzymać w bezpiecznej odległości, wynoszącej ok. 10 m.

## c. Ukształtowanie dróg w profilu podłużnym

Zasadniczymi elementami tego ukształtowania jest dopuszczalne pochylenie podłużne drogi i niezbędna wielkość promienia pionowego zapewniająca kierowcom pojazdów bezpieczną widoczność pionową. Wielkość pochylenia podłużnego limitują dwa czynniki, a mianowicie spływ wód opadowych oraz ruch pojazdu. Odnośnie do spływu wód wymagane jest pochylenie podłużne minimalne w celu umożliwienia odpływu wód opadowych oraz maksymalne do 5% w celu ograniczenia erozji korpusu drogi.

Z punktu widzenia ruchu pojazdu istotne znaczenie ma ograniczenie pochylenia do 4—6% w kierunku wywozu masy drzewnej oraz 8 do 12% w kierunku ruchu pojazdów bez ładunku.

Dla zapewnienia bezpiecznej widoczności wypukłe załamania pionowe dróg wyokrąglone są łukami.



Ryc. 4. Widoczność i poszerzenie na łuku poziomym



## d. Konstrukcja nawierzchni

Nawierzchnia stosowana jest na drogach leśnych głównych i bocznych pierwszego rzędu udostępniających znaczne powierzchnie leśne omawianych stref. Najczęściej jest to jedna warstwa z dowiezionego materiału o grubości 20 cm przed zagęszczeniem, ułożona na szerokości korony, na sprofilowanym i zagęszczonym podłożu. Materiał konstrukcyjny stanowią żwiry z ewentualną domieszką frakcji kamienistej i pospółki glinaste o dobrym uziarnieniu — różnoziarniste często zalegające w szerokich korytach większych rzek oraz lateryt nazywany czerwonoziemem, zwłaszcza zawierający większe frakcje żwirowe i kamieniste. Elementy większe od 1 mm laterytu są utworzone z konglomeratów żelazistych, które po zagęszczeniu tworzą szkielet odporny na ścinanie, natomiast cząstki drobne zawierają tlenek żelaza i aluminium, który twardnieje na powietrzu i wykazuje odporność na działanie wody.

## e. Odwodnienie drogi

Odwodnienie drogi ma na celu zabezpieczenie korpusu drogowego przed szkodliwym działaniem wód powierzchniowych i gruntowych. Dla odprowadzenia wód powierzchniowych wykonuje się profilowanie poprzeczne z pochyleniami dwustronnymi korony od 3 do 5%. Woda spływająca zarówno z pasa drogowego jak i z terenu przylegającego odprowadzana jest rowami podłużnymi. Minimalne pochylenie rowu nie powinno być mniejsze od 0,5%, a maksymalne nie przekraczać 5%. Ze względu na obfite opady wykonuje się często rowy odprowadzające wody do cieków, zbiorników i zagłębień naturalnych terenu. Stosowane są rowy o kształcie trapezowym i trójkątnym.

Dla przeprowadzenia wody z rowu bocznego na drugą stronę drogi (w kierunku spadku poprzecznego terenu) wykonywane są przepusty z dostępnych materiałów (beton, drewno).

W celu przyspieszenia osuszania nawilgoconej podczas obfitych opadów nawierzchni drogowej stosuje się zabiegi zmierzające do jej odsłonięcia i ułatwienia oddziaływania na koronę drogi promieni słonecznych i ruchu powietrza. Przyjmowana jest zasada, iż około godz. 8.30—9.00 rano nie powinien padać na koronę drogi cień od pobliskich drzew. Dlatego często na szerokości pasa terenu przylegającego do drogi równej szerokości torowiska robót ziemnych wycina się wysokie drzewa. Łączna szerokość otwartej powierzchni drogowej w drzewostanie leśnym równa się więc trzykrotnej szerokości torowiska robót ziemnych.

W przypadku wysokiego poziomu wody gruntowej i jej podsiąkania kapilarnego do strefy nawierzchni stosuje się między podłożem i nawierzchnią warstwę odcinającą z piasku grubości ok. 10 cm.

## 6. NIEKTÓRE ASPEKTY BUDOWY DRÓG LEŚNYCH

W toku postępowania klasycznego budowę dróg leśnych poprzedza przygotowanie dokumentacji projektowej. W omawianych strefach za-

sadniczy nacisk położony jest na studia i wytrasowanie prawidłowego przebiegu osi dróg w terenie zapewniającego równocześnie minimalne roboty ziemne, po których to następuje najczęściej bezpośrednio kształtowanie jej profilu poprzecznego i podłużnego.

Trasowanie drogi obejmuje kilka etapów, a mianowicie:

1) zebranie informacji o terenie na podstawie dostępnych map, rekonesansu lotniczego i zdjęć fotogrametrycznych oraz danych związanych z inwentaryzacją zasobów użytków drzewnych o znaczeniu przemysłowym;

2) ustalenie prowizorycznego przebiegu trasy z uwzględnieniem położenia użytków przewidzianych do pozyskania oraz innych czynników fizjograficznych;

3) rekonesans szczegółowy w celu konfrontacji ustalonego przebiegu trasy z warunkami w terenie;

4) ostateczne utrwalenie osi trasy w terenie z zachowaniem dopuszczalnych pochyłeń.

W zasadzie na tym etapie kończą się prace projektowe i na ich podstawie następuje budowa drogi, która obejmuje czynności wykonawcze związane z wyprofilowaniem podłużnym i poprzecznym drogi oraz budowy nawierzchni.

## 7. WNIOSKI

1. Udostępnienie lasów strefy tropikalnej i subtropikalnej jest ściśle związane ze sposobem ich użytkowania.

2. Do głównych czynników kształtujących specyficzne właściwości sieci dróg leśnych należą: brak planów zagospodarowania i pozyskiwania użytków leśnych w czasie, eksploatacyjny — plądrowniczy i ograniczony w czasie sposób pozyskiwania użytków drzewnych, niewielka i rozłożona na dużej powierzchni masa drzewna do pozyskania.

3. Sieć dróg leśnych jest budowana sukcesywnie w czasie i poszczególne drogi mają ograniczony czas użytkowania (do czasu wyeksploatowania powierzchni udostępnianych).

4. Znaczenie — funkcja dróg w sieci należy od obszaru ciężącego do każdej z dróg oraz sposobu zrywki pozyskiwanej masy: drogi główne i rozwinięta sieć dróg bocznych lub drogi główne i ograniczona sieć dróg bocznych, lecz rozwinięta sieć szlaków zrywkowych przewidzianych dla ruchu ciągników kołowych.

5. Gęstość sieci dróg jest ograniczona i zależy przede wszystkim od zasobności masy przewidzianej do pozyskania.

6. Elementy geometrycznego ukształtowania dróg dostosowane do znacznych prędkości pojazdów oraz budowa nawierzchni są projektowane dla dróg głównych i bocznych pierwszego rzędu (udostępniających większe obszary), pozostałe drogi są kształtowane bezpośrednio podczas ich podłużnego i poprzecznego profilowania spycharką i równiarką.

7. Szczególna uwaga jest zwrócona na dobre odwodnienie dróg.

8. Dąży się do minimalizacji kosztów budowy dróg leśnych w celu obniżenia kosztów pozyskiwanej masy drzewnej.

9. Celowe jest dalsze wykorzystanie wybudowanej sieci dróg, zwłaszcza głównych i bocznych pierwszego rzędu, i w tym celu planowanie zagospodarowania obszarów leśnych w czasie i przestrzeni, sposobu racjonalnego użytkowania i odnowienia powierzchni leśnych lub rozwoju plantacji gatunków cennych powinno bazować na powyższych drogach.

Z Katedry Użytkowania Lasu  
i Inżynierii Leśnej SGGW-AR  
w Warszawie

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 4 lutego 1986 r.

#### Краткое содержание

Автор рассматривает условия и техники проектирования и строительства дорог обеспечивающих доступность лесов в тропической и субтропической зонах. Рекомендует применение местных материалов и приспособление дорожной сети и её качества к используемым транспортным средствам. Констатирует также, что затраты на строительство и эксплуатацию этих дорог — высокие, особенно из-за обыкновенно однократной и кратковременной эксплуатации леса. Эти дороги служат исключительно для вывозки древесины и не имеют общественно-хозяйственного значения.

#### Summary

The author discusses conditions and technics of designing and construction of roads rendering accessible forests in the tropical and subtropical zone. He advises the use of local materials and the adoption of the road net and the kind of roads to applied means of transportation. He also states that the cost of building and exploitation of these roads is high, especially considering that the forest utilization usually takes only once place and is of short duration. These roads are used only for wood transportation and have no general social and economic importance.