

O możliwościach stosowania traktorowej uprawy roli na terenach falistych

Teren naszego kraju posiada w przeważającej większości (w zasadzie poza okręgiem wielkich dolin) powierzchnię mniej lub więcej falistą. Panujący zaś przez wiele lat głód ziemi i przeludnienie wsi doprowadziły do wzięcia pod uprawy polowe wszelkich terenów, przydatnych do tego celu, a zatem i wielu gleb położonych na dość stromych stokach wzniesień.

Rozwijająca się obecnie mechanizacja naszego rolnictwa powoduje słuszne wypieranie koni przez traktory, które wykonują coraz większą ilość różnych prac polowych, a przede wszystkim ciężkich prac związanych z uprawą roli.

W terenie istnieje również tendencja do przerzucania na traktory prac trudnych do wykonania przy pomocy zaprzęgów konnych. Należy stwierdzić, że jeżeli odnosi się to do prac wykonywanych na terenach równinnych, np. na podmokłych łąkach, to oczywiście stanowisko takie jest słuszne. Prace te mogą i powinny być wykonywane odpowiednio przygotowanymi traktorami.

Natomiast jeżeli chodzi o prace na stokach wzniesień, to przerzucanie na traktory prac, które muszą być wykonane na terenach trudnych do uprawy konnej, nie zawsze jest słuszne. Przy niedostatecznym zachowaniu środków ostrożności, pochopne kierowanie traktorów na zbyt strome stoki wzniesień może powodować wywracanie się traktorów, co nierzadko pociąga za sobą śmiertelne wypadki w ludziach. Przykładów takich awarii, szczególnie na terenach południowej części kraju, można znaleźć znaczną ilość.

Dlatego też w związku z rosnącą stale mechanizacją naszego rolnictwa i coraz szerszym wprowadzaniem skomplikowanych maszyn na tereny faliste, powstaje poważne zagadnienie ustalenia wielkości spadków, na jakich mogą być stosowane maszyny i narzędzia przystosowane do pociągu traktorowego oraz kombajny samobieżne.

Obowiązujące od roku 1954 zarządzenie Ministra Państwowych Gospodarstw Rolnych jako granicę pomiędzy strefami trudności dla prac traktorowych, wykonywanych w tych samych warunkach glebowych, ustala nachylenie terenu wynoszące 30° . Zarządzenie to zostało wydane wprawdzie tylko dla PGR. Ponieważ jednak normy prac traktorowych dla Państwowych Ośrodków Maszynowych są oparte na normach PGR, a dla POM nie ustalono wyraźnie innego wskaźnika, wskaźnik ten obowiązuje również przy normowaniu prac dla traktorzystów pracujących w POM.

Wskaźnik ten w zarządzeniu Ministra Państwowych Gospodarstw Rolnych znalazł się przez przeoczenie i obecnie Ministerstwo PGR opracowuje odpowiednie sprostowanie. Jednakże fakt, że pracownicy terenowi na tak wysoki wskaźnik nie zwrócili w ogóle uwagi, świadczy o tym jak bardzo małą wagę przywiązuje się u nas do zagadnienia możliwości uprawy traktorowej na stokach.

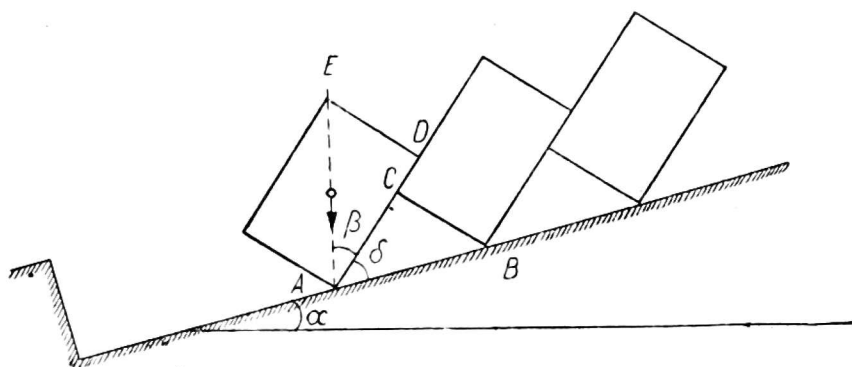
Doświadczenia Instytutu Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, prowadzone podczas orki na terenach falistych o wielokierunkowych nachyleniach, wskazują, że z uwagi na bezpieczeństwo pracy traktory Zetor 25 K mogą pracować przy maksymalnym nachyleniu terenu wynoszącym 5° , Zetor 25 T — 7° , Ursus na kołach żelaznych — 10° , Ursus ogumiony — 12° oraz gąsienicowy KD-35 — 10° .

W literaturze radzieckiej można spotkać wypowiedzi, że obecne konstrukcje traktorów kołowych są przystosowane w zasadzie do pracy na terenach równinnych, a częściowo również na stokach o spadku nie większym jak 8° — 10° . Podkreśla się przy tym, że już przy spadku 6° — 7° występują większe trudności w normalnej pracy traktorów, zaś na stokach powyżej 10° praktycznie nie ma możliwości uzyskania prawidłowej pracy traktorów kołowych o dotychczas stosowanej budowie.

Traktory gąsienicowe dają nieco większe, ale również bardzo ograniczone możliwości wykorzystania ich na stokach. Mogą one w zasadzie pracować dobrze tylko na pochyłościach podanych wyżej dla traktorów kołowych. Zwiększenie kąta nachylenia stoku dla traktorów gąsienicowych może wynosić zaledwie około 2° , tj. do 10 — 12° .

Jeżeli się zważy, że u nas znaczna część gleb w pełni przydatnych dla użytkowania rolniczego pod uprawy polowe znajduje się na stokach o pochyłościach dochodzących do 30° i więcej stopni, zagadnienie możliwości zastosowania traktorów do pracy na stokach nabiera odpowiedniego znaczenia. Na zagadnienie to powinny więc niezwłocznie zwrócić większą uwagę placówki naukowo-badawcze, które w sposób autorytatywny powinny w krótkim czasie ustalić granicę możliwości stosowania na stokach normalnych traktorów polowych oraz samobieżnych kombajnów zbożowych. Ustalone zaś przez naukowców wskaźniki powinny być obowiązujące dla całego rolnictwa.

Poza poruszonym wyżej zagadnieniem możliwości zastosowania traktorów na stokach, poważny problem stanowi zagadnienie odpowiednich metod mechanicznej uprawy gleby na stokach. Jest to zagadnienie bardzo ważne ze względu na występującą na stokach erozję gleby oraz ewen-



Rys. 1

tualne przeciwdziałanie temu procesowi przez odpowiednią mechaniczną uprawę. Gleba poruszona na stoku ma tendencję do zsuwania się na dół a zatem wszystkie narzędzia spulchniające, z wyjątkiem pługa, w mniejszym lub większym stopniu wzmagają postępowanie procesu erozji i z tego powodu na terenach

falistych powinny być stosowane jak najbardziej ogólnie. Pług, jako narzędzie przesuwające glebę w ściśle określonym kierunku, przy odkładaniu skib ku dołowi może dawać silne wzmocnienie procesu erozji, natomiast przy odkładaniu skib ku górze może dawać w efekcie przesunięcie gleby, przeciwdziałające procesom erozji. Jednakże możliwości wykorzystania normalnego pługa jako narzędzia przeciwdziałającego erozji są — wydaje mi się — dosyć ograniczone. Analizując

teoretyczne możliwości odwracania skiby na stoku w sposób podany przez prof. Kanafojskiego („Maszynoznawstwo Rolnicze“, część pierwsza, wydanie drugie, str. 38—40), można ustalić (rys. 1), że skiba odwróci się prawidłowo tylko wtedy, gdy rzut środka ciężkości przekroju poprzecznego na dno bruzdy znajdzie się na prawo od punktu podparcia skiby, a zatem gdy:

$$\sphericalangle \alpha + \sphericalangle \delta + \sphericalangle \beta < 90^\circ;$$

gdzie: $\sphericalangle \alpha$ — oznacza kąt nachylenia stoku,
 $\sphericalangle \delta$ — „ kąt ułożenia wyoranych skib roli,
 $\sphericalangle \beta$ — „ kąt pomiędzy przekątną przekroju poprzecznego skiby i dłuższym jego bokiem.

W nierówności tej jednak zarówno kąt δ jak i kąt β mogą zmieniać się w dość szerokich granicach, w zależności od stosunku szerokości skiby (b) do głębokości orki (a).

Jeżeli spróbujemy rozwiązać powyższą nierówność przykładowo dla skib o szerokości $b = 1,35a$ oraz $b = 1,44a$, to otrzymamy następujące wielkości kątów:

Dla $b = 1,35a$ — z ΔABC (w którym $AB = b$, zaś $BC = a$) można ustalić że:

$$\sin \delta = \frac{BC}{AB} = \frac{a}{1,35a} = 0,7410,$$

$$\text{a zatem } \underline{\sphericalangle \delta \approx 48^\circ};$$

Z ΔADE (w którym $AD = b$, zaś $DE = a$), można ustalić, że:

$$\text{ctg } \beta = \frac{AD}{DE} = \frac{1,35a}{a} = 1,35;$$

$$\text{a zatem } \underline{\sphericalangle \beta \approx 37^\circ}$$

Analogicznie dla $b = 1,44a$, otrzymamy:

$$\sin \delta = \frac{1}{1,44} = 0,6951;$$

$$\text{a zatem } \underline{\sphericalangle \delta \approx 44^\circ};$$

$$\text{oraz } \text{ctg } \beta = 1,44,$$

$$\text{a } \underline{\sphericalangle \beta \approx 35^\circ};$$

Podstawiając wyliczone wielkości kątów do podanej wyżej nierówności, otrzymamy:

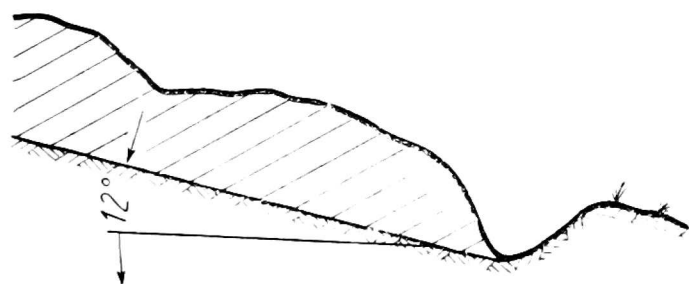
$$\text{dla } a = 1,35a \text{ — } \sphericalangle \alpha < 5^\circ (90^\circ - 48^\circ - 37^\circ);$$

$$\text{dla } b = 1,44a \text{ — } \sphericalangle \alpha < 11^\circ (90^\circ - 44^\circ - 35^\circ);$$

Z powyższej analizy wynika, że tylko na stokach o pochyleniu mniejszym od wyżej wyliczonych wartości kątów można teoretycznie uzyskać odwrócenie skib o podanych stosunkach ich szerokości do głębokości.

Są to oczywiście teoretycznie wyliczone wartości kątów przy założeniu, że skiba zachowuje prostokątny przekrój. (W praktyce może to występować na glebach zwięzłych lub zadarnionych). Dlatego też w warunkach praktycznej orki, szczególnie gleb lekkich, uzyskane wyniki mogą odbiegać od wyliczonych teoretycznie. Na podstawie obserwacji z codziennej praktyki rolniczej należałoby spodziewać się, że już przy tych granicznych wartościach kąta nachylenia stoku będzie występowało zjawisko opadania skiby z powrotem do wyoranej bruzdy.

Z drugiej strony należy również uwzględnić fakt, że odkładana pługiem spulchniona gleba nie może ułożyć się pod dowolnie dużym kątem, lecz będzie obsypywać się do bruzdy, aż do momentu utworzenia się tzw. „naturalnej skarpy“. Dla gleb lekkich lub średnio zwięzłych kąt nachylenia tej naturalnej skarpy wynosi zazwyczaj około $45\text{--}50^\circ$ (zależnie od wilgotności gleby). Z tego powodu nawet w przypadku uzyskania prawidłowego odwrócenia skib o podanych wyżej szerokościach, już na stokach o spadku około $5\text{--}8^\circ$, należy liczyć się z występowaniem zjawiska obsypywania znacznej części odłożonej skiby z powrotem do wyoranej przed chwilą bruzdy. Widać to wyraźnie na rys. 2, przedstawiającym profil pola o pochyleniu 12° przeoranego konnym pługiem obracalnym (badania IMER). Zasypana w znacznej części bruzda oraz bardzo nierówna powierzchnia odłożonych skib wskazują na to, że przy takim pochyleniu terenu jakość orki nie mogła być dobra.



Rys. 2

Z tych prawdopodobnie powodów konstruktorzy NRD podają kąt 8° jako górną granicę nachylenia stoku, przy której można stosować zawieszane obracalne pługi traktorowe.

W literaturze radzieckiej spotyka się również wiele wzmianek o pogarszaniu się orki na stokach. Akademik B. Świrszczewski mówi wyraźnie o konieczności prowadzenia w

niektórych rejonach Gruzji orki traktorami w jednym kierunku z odkładaniem skib ku dołowi.

Jednakże takiemu ograniczeniu możliwości orki na stokach z odkładaniem skib ku górze wydają się przeczyć wyniki badań podawane przez dr Z. Martiniego w pracy pt. „Badania przemieszczeń gleby przy orce na zboczach“. Podczas tych badań dobre odwracanie skib o szerokości $b = 1,35a$ uzyskiwano na stokach o nachyleniu 9° , a skib o szerokości $b = 1,44a$ — na stokach o nachyleniu 15° . Przy czym wyorywane skiby były za każdym razem zbierane prawie w całości na tacę ułożoną w bruzdzie przed pługiem. Nie zaobserwowano również pogorszenia jakości uprawy. W sprawozdaniu z tych badań nie ma żadnych wskazówek, które pozwalałyby sądzić, że były to wartości spadku zbliżone do wartości granicznych.

Opublikowane dotychczas wyniki badań Zakładu Maszynoznawstwa Rolniczego SGGW oraz Instytutu Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa wskazują na to, że zwiększenie prędkości ruchu pługa powoduje zmniej-

szenie kąta ułożenia skiby i zwiększenie jej przesunięcia (ku górze). Badania te jednak nie miały na celu szczegółowego naświetlenia tego zagadnienia i dlatego nie mogą stanowić podstawy do wysuwania wniosków zarówno co do właściwego przebiegu procesu przemieszczania gleby na stokach przy równoczesnym zachowaniu dobrej jakości uprawy, jak i co do granic możliwości stosowania orki pługiem obracalnym z odkładaniem skib ku górze. W badaniach tych nie była również uwzględniona orka z przedpługami, które przy orce na terenie równinnym w bardzo poważnym stopniu ułatwiają odwracanie skib o niedostatecznej szerokości (w stosunku do głębokości).

Z uwagi na wielkie straty, jakie ponosi gospodarka narodowa na skutek erozji gleb położonych na stokach oraz racjonalne wykorzystanie nowoczesnych maszyn rolniczych na terenach falistych bez narażania się na ich niszczenie, konieczne — wydaje się — bardziej wzmożone i szersze prowadzenie badań mających na celu ustalenie wytycznych dla praktyki odnośnie:

- a) możliwości zastosowania traktorów na terenach falistych,
- b) możliwości wykorzystania pługów jako narzędzi przeciwdziałających procesom erozji,
- c) znaczenia przedpługów przy orce na stokach,
- d) znaczenia odpowiedniej prędkości pługa itp., a ponadto ewentualne wysunięcie wniosków odnośnie nowych konstrukcji pługa dla tych terenów oraz zmian w budowie traktora.

Prace badawcze z tego zakresu są wprawdzie u nas prowadzone od szeregu lat w różnych zakładach naukowych, jednakże dotychczasowe publikacje są zbyt skąpe i mają zbyt orientacyjny charakter. Pilne potrzeby terenu i zbyt częste awarie traktorów na terenach falistych wymagają szybkiego dostarczenia praktyce bardziej konkretnych wytycznych. Dlatego też wydaje się, że bardzo pożądane byłoby przeprowadzenie już obecnie na ten temat szerokiej dyskusji w czasopiśmie fachowych, celem podania do ogólnej wiadomości wszystkich dotychczas uzyskanych wyników prowadzonych badań naukowych, ewentualnego ustalenia wstępnych wytycznych dla terenu odnośnie zastosowania nowoczesnych maszyn na terenach falistych oraz wyłonienia tematyki najpilniejszych prac naukowo-badawczych z tego zakresu.