

## Siła uciągu ciągnika: 2 sposoby na jej zwiększenie!

**Autor:** dr hab. inż. Krzysztof Pieczarka

**Data:** 19 maja 2019

**Ciągnik rolniczy to, ogólnie rzecz biorąc, urządzenie, które ma na celu zamianę energii zawartej w paliwie na siłę uciągu. Czyli taką, która umożliwia jego poruszanie się podczas wykonywanych prac. Czy jednak siła uciągu ciągnika może być jakoś zwiększona?**

Energia zawarta w paliwie może być również wykorzystywana do innych celów, takich jak: napęd wałka odbioru mocy, napęd hydrauliki podnośnika lub podnośników, napęd hydrauliki zewnętrznej, zasilanie urządzeń elektrycznych, w które ciągnik jest wyposażony. Składowych energii w bilansie jest wiele, a wymienione powyżej to tylko te najistotniejsze.

### Od czego zależy siła uciągu ciągnika?

Główne zadanie ciągnika, a w zasadzie jego układu napędowego oraz jezdnego, to rozwijanie siły uciągu, która umożliwiać będzie jego ruch. To, jak duża jest siła uciągu ciągnika (a dokładnie jej wartość), jest zależne z jednej strony od **parametrów techniczno-eksploatacyjnych ciągnika (masa ciągnika, rodzaj oraz rozmiar ogumienia, ciśnienie powietrza w ogumieniu, stopień zużycia występów bieżnika opon)**, a z drugiej zaś strony od **parametrów podłoża, po jakim się porusza (asfalt, droga utwardzona, gleba ubita, gleba po orce itp.)**. Mamy tutaj do czynienia z pewnym paradoksem, który polega na tym, że ciągnik rolniczy porusza się po różnych podłożach i na każdym z nich powinien pracować tak, by rozwijana siła uciągu ciągnika była optymalna. Zatem niewątpliwie **ciągnik powinien charakteryzować się dużą uniwersalnością**.

### Rodzaje gleb



CZY WIESZ, ŻE...

**SKŁAD GRANULOMETRYCZNY (inaczej uziarnienie) GLEBY** – charakteryzuje stan rozdrobnienia mineralnej części fazy stałej gleby i jest wyrażany procentowym udziałem poszczególnych cząstek mineralnych gleby mieszczących się w określonym przedziale wielkości średnic, wyrażanych w milimetrach. Krótko mówiąc, jeżeli próbkę gleby przesiałibyśmy przez zestaw sit o określonych średnicach, to na każdym z nich zostałaby jakaś część próbki glebowej.

Czym jest skład granulometryczny, zwany również uziarnieniem gleby?

Uniwersalność jednak to poszukiwanie kompromisu, który nie zawsze jest prosty do znalezienia. Trudno wyobrazić sobie, aby przy zakupie ciągnika przedstawiciel handlowy pytał nas, na jakich glebach ciągnik będzie pracował i w zależności od uzyskanej odpowiedzi, zaoferował nam układ jezdny o określonych cechach. Często zdarza się tak, że w określonym gospodarstwie, nawet w ramach określonej działki, **mamy do czynienia z różnymi rodzajami gleby**. Zgodnie z systemem klasyfikacji gleb stosowanym w gleboznawstwie, gleby charakteryzujemy ze względu na procentowy udział poszczególnych frakcji – mówimy wówczas o **składzie granulometrycznym gleby**:

- **Skład granulometryczny, zwany również uziarnieniem, gleby** charakteryzuje stan rozdrobnienia mineralnej części fazy stałej gleby i jest wyrażany procentowym udziałem poszczególnych cząstek mineralnych gleby mieszczących się w określonym przedziale wielkości średnic, wyrażanych w milimetrach. Krótko mówiąc, **jeżeli próbkę gleby przesialibyśmy przez zestaw sit o określonych średnicach, to na każdym z nich zostałaby jakaś część próbki glebowej**.

W skrajnych przypadkach możemy wyróżnić **gleby piaszczyste – piaski (zwane też glebami lekkimi) oraz gleby ilaste – gliny (zwane też glebami ciężkimi)**.



Musimy brać pod uwagę, że inaczej będzie zachowywać się maszyna pracująca na glebie piaszczystej, a inaczej na gliniastej.

Uniwersalność układu jezdnego ciągnika polega na tym, że nawet na glebach o skrajnie odmiennym składzie granulometrycznym, czyli na glebach lekkich czy ciężkich, powinien pozwolić, by rozwijana siła uciągu ciągnika była optymalna.

## Możliwe modyfikacje

Użytkownik może jednak wprowadzać **pewne modyfikacje, które mogą wpływać na zwiększenie siły uciągu**. Spośród powszechnie znanych i stosowanych wyróżnić można 2:

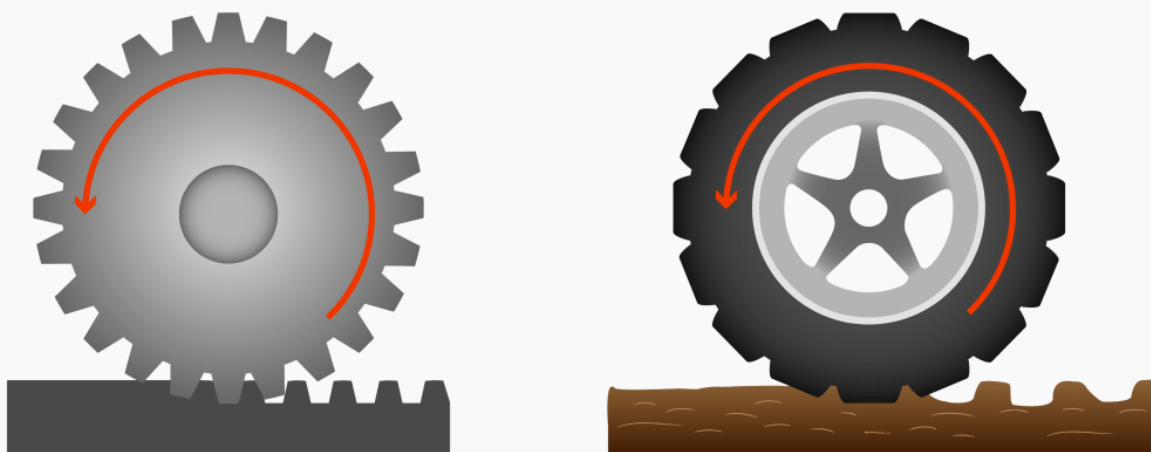
1. dociążanie kół napędowych
2. oraz stosowanie bliźniakowania kół.

W skrajnych przypadkach możemy wyróżnić gleby piaszczyste – piaski (zwane też glebami lekkimi) oraz gleby ilaste – gliny (zwane też glebami ciężkimi).

Powszechnym jest stwierdzenie, że stosowanie obciążnika przedniego zwiększa siłę uciągu o (i tu, w zależności od autora, możemy spotkać różną wartość). Pytanie, czy takie stwierdzenia zawsze są prawdziwe? **Otóż nie do końca tak jest.**

Aby w pełni to wyjaśnić, układ **opona napędowa – gleba** można by porównać do szczególnego przypadku **przekładni zębatej**. Oponę napędową w takim układzie zastąpiono kołem zębatym. Jego zęby stanowiłyby występy bieżnika opony. Gdy koło porusza się po glebie, występy bieżnika opony tworzą w glebie koleinę. A w niej powstają zęby widoczne na poniższym rysunku (patrz rys. 1). Gdy rosną opory robocze, aby utrzymać stałą prędkość poruszania, rosnąć musi również siła uciągu ciągnika. Przy pewnej wartości oporu roboczego **zostanie przekroczona wytrzymałość gleby, a zęby, które tworzy opona, zostaną ścięte wzdłuż prostej**, którą przedstawiono na rysunku (patrz rys. 1).

## UKŁAD OPONA NAPĘDOWA – GLEBA MOŻNA PORÓWNAĆ DO PRZEKŁADNI ZĘBATEJ!



Rys. 1. Układ opona napędowa – gleba można porównać do przekładni zębatej!

## Siła uciągu ciągnika: jak ją zwiększyć?

**Jak zatem możemy zwiększyć siłę uciągu?** Zwiększyć szerokość tych zębów poprzez zastosowanie **bliźniakowania kół**. Taki jednak mechanizm powstawania siły trakcyjnej ma miejsce w przypadku gleb ciężkich – gliniastych. Na glebach lekkich – piaszczystych nie dochodzi do ścinania kęśów gleby, gdyż są to gleby sypkie i nie mają tendencji do zbrylania. Na takich glebach najbardziej efektywnym sposobem zwiększenia siły uciągu jest **dociążanie kół napędowych poprzez stosowanie obciążników lub [napęnlania opon ciecżą](#)**.

Pamiętajmy zatem, aby starać się, by nasz ciągnik był użytkowany zawsze z możliwie optymalnym wykorzystaniem jego zdolności uciągowych. Stosowanie modyfikacji powoduje **zmniejszenie strat powstających w wyniku poślizgu. A co za tym idzie oszczędności w paliwie i w konsekwencji w kosztach wykonania zabiegu**. Jeżeli to możliwe, dobierajmy odpowiednie metody zwiększania siły uciągu w zależności od rodzaju gleb, na których nasz ciągnik pracuje.

Powiązane: [Ciągnik dużej mocy: kołowy czy gąsienicowy?](#)