

17.3. Klasyfikacja ciągników rolniczych

Ciągniki rolnicze charakteryzują się wieloma parametrami, takimi jak: masa, moc silnika, układ jezdny i wyposażenie specjalistyczne.

Podstawowy podział ciągników jest związany z budową ich układu jezdnego, stąd rozróżnia się ciągniki kołowe i gąsienicowe. W większości krajów przeważają ciągniki kołowe, a udział ciągników gąsienicowych nie przekracza kilku procent.

Ciągniki kołowe dzieli się z kolei na jedno- i dwuosiowe. Najbardziej rozpowszechnione klasyczne rozwiązanie konstrukcyjne to ciągnik dwuosiowy z napędzaną tylną osią, oznaczany symbolem 4K2. Symbol ten tłumaczy się: 4K – ciągnik 4-kołowy, 2 – napędzane dwa koła. Stosowane są też ciągniki 4-kołowe z napędem na wszystkie koła, które w zależności od wymiarów kół przednich i tylnych dzieli się na dwie podgrupy. Jeżeli koła przednie są mniejsze od kół tylnych, to taki ciągnik jest określany jako ciągnik z uzupełniającym przednim napędem (4K2a), natomiast jeżeli wszystkie koła ciągnika mają jednakowe wymiary, to nazwamy go ciągnikiem z dwoma napędami (4K4). Firmy zagraniczne stosują oznaczenia 2WD i 4WD. Symbole te mają następujące znaczenie: 2WD (*2 wheel drive*) – ciągnik z napędem na dwa koła, 4WD (*4 wheel drive*) – ciągnik z napędem na cztery koła.

Ze względu na dużą rozpiętość wielkości ciągników (tzn. ich masy i mocy) za podstawę ich klasyfikacji w krajach Europy środkowo-wschodniej przyjęto nominalną siłę uciągu. Nominalna siła uciągu to wartość siły uciągu uzyskana na ściernisku, na glebie średniozwięzłej, przy maksymalnej sprawności ciągnika. Maksymalna sprawność ciągników kołowych występuje przy poślizgu kół napędowych wynoszącym około 15%. Nominalną wartość siły uciągu można obliczyć w przybliżeniu według wzoru:

$$F_z = \varphi \cdot G$$

gdzie:

F_z – siła uciągu [kN],

φ – współczynnik przyczepności elementów napędowych (kół, gąsienic) do gleby,

G – obciążenie elementów napędowych [kN].

Wartość współczynnika przyczepności φ – przyjmuje się umownie: $\varphi = 0,54$ dla ciągników kołowych i $\varphi = 0,6$ dla ciągników gąsienicowych.

Obciążenie G elementów napędowych ciągników kołowych o napędzanej tylnej osi (4K2) wyznacza się na podstawie nośności opon kół napędowych:

$$G=2Q$$

gdzie:

Q – nośność opon przy ciśnieniu 0,1 MPa [kN].

W przypadku ciągników z dwiema osiami napędzanymi (4K4) obciążenie elementów napędowych (G) oblicza się stosując poprawkę na zmieniające się obciążenie kół przednich i tylnych, według wzoru:

$$G=3,3Q$$

W przypadku ciągników z uzupełniającym przednim napędem (4K2a) w obliczeniach uwzględnia się tylko napęd podstawowy, a więc tak jak dla ciągników z napędzaną tylną osią (4K2).

Obowiązującą aktualnie klasyfikację ciągników rolniczych podano w tabeli 17.2. A oto przykładowe ciągniki spotykane w Polsce, przypisane do poszczególnych klas ciągników zgodnie z tabelą 17.2:

klasa 1 – mikrociągnik jednoosiowy Terra,

klasa 2 – ciągnik z napędem na dwie osie T-4K-14A,

klasa 3 – ciągnik z napędem na dwie osie TV512,

klasa 4 – Ursus 2812, MF235, Mistral 40 (L),

klasa 5 – Ursus 3502, MF255,

klasa 6 – Ursus 1012 i 1014, Vision 105 (L),

klasa 7 – Ursus 1222 i 1224, Legend 135 (L),

klasa 8 – Ursus 1614, 1634, 1934, Legend 185 (L),

klasa 9 – Valtra S-240,

klasa 10 – Valtra S 280.

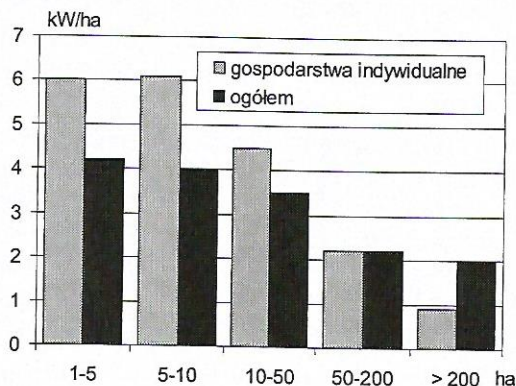
Tabela 17.2. Klasyfikacja ciągników według Systemu Maszyn Rolniczych (SMR)

Nr klasy	Nominalna siła uciągu [kN]	Wymagana moc silnika [kW]
1	do 1	2,6-3,3 5,2-5,9
2	2	min. 10
3	4	13,2-14,7
4	6	25,7-30,0
5	9	37-44
6	14	55-73,5
7	20	88-110
8	30	118-147
9	50	150-200
10	60	206-257

Źródło: Krajowy System Maszyn Rolniczych

17.4. Zasady doboru ciągników

Koszty mechanizacji mają znaczący udział w kosztach produkcji rolniczej i w Polsce stanowią około 35-41%. W kosztach mechanizacji największy udział mają koszty amortyzacji ciągników i maszyn, które stanowią 40-50% kosztów mechanizacji, a więc w kosztach produkcji rolniczej koszty amortyzacji stanowią od 15 do 50%. Wielkość kosztów amortyzacji zależy od ceny nabycia ciągników, poziomu rocznego wykorzystania oraz okresu ich użytkowania. Podejmując decyzje zakupu ciągników należy uwzględnić

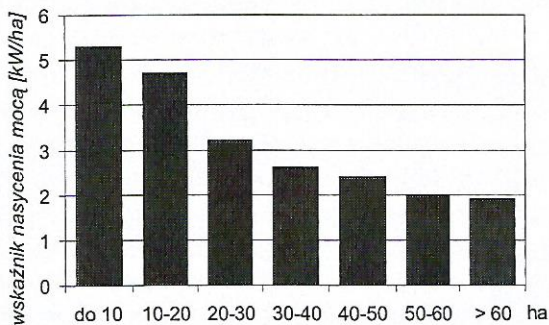


Rysunek 17.3. Wskaźnik potencjału mocy ciągników [kW/ha]

Źródło: Skrobacki 2003

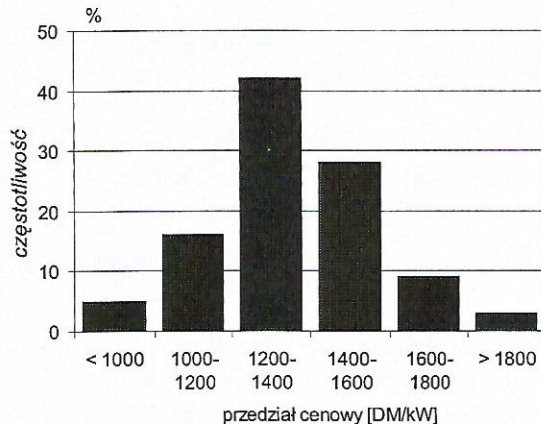
podstawowe trzy grupy kryteriów: agrotechniczne (gleba, kierunki i technologie produkcji, wielkość i położenie pól, fizjografia terenu), techniczne (parametry ciągnika) i ekonomiczne. Warunki agrotechniczne wymuszają niezbędne wymagania techniczne, które ograniczane są przez kryteria ekonomiczne. Podstawowym punktem rozpoczęcia rozważań nad doбором ciągników powinno być określenie potencjału energetycznego ciągników w gospodarstwie. Wystarczający poziom energetyczny możemy uznać przyjmując wskaźnik potencjału mocy na poziomie 1,5 kW/ha UR (rys. 17.3 i 17.4). Potrzebny potencjał mocy ciągników jest iloczynem powierzchni użytków rolnych i wskaźnika potencjału mocy. Ważnym czynnikiem jest wybór marki (firmy) ciągnika. Posiadanie kilku ciągników tego samego producenta ułatwia ich obsługiwanie i lepszy serwis techniczny. Ponieważ prawie wszyscy producenci ciągników rolniczych oferują szeroką gamę modeli ciągników pod względem wielkości mocy, zakresu wyposażenia standardowego i dodatkowego, podjęcie decyzji wyboru marki ciągnika jest trudne.

Przykładowo na rysunku 17.5 przedstawiono rozkład liczby modeli ciągników według ceny jednostkowej mocy (DM/kW) wyróżniając 6 klas ceny jednostkowej. Najdroższe modele ciągników mają cenę jednostkową powyżej 1800 DM/kW i często jest to związane z bogatszym wyposażeniem dodatkowym, zapewniającym często lepszy komfort pracy obsługującego.



Rysunek 17.4. Wpływ wielkości gospodarstwa na nasycenie mocą ciągników

Źródło: Skrobacki 2003



Rysunek 17.5. Rozkład ceny jednostkowej mocy ciągnika ciężkiego [DM/kW]

Źródło: opracowanie własne na podstawie DLZ-Traktorenheft 1999