

ANALIZA ZUŻYWANIA LEMIESZY PŁUŻNYCH ZE STAŁĄ I WYMIENNĄ KRAWĘDZIĄ SKRAWAJĄCĄ CZĘŚCI DZIOWEJ

Jerzy Napiórkowski

Katedra Budowy, Eksploatacji Maszyn i Pojazdów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Streszczenie. Przedstawiono ocenę intensywności zużycia jednoczęściowych dziobowych lemiesz płużnych oraz lemiesz dwuczęściowych, złożonych z części trapezowej i dwustronnie wymiennych dłuć. Ocenie poddano przebieg zużycia scharakteryzowany ubytkiem masy, zmianą szerokości i długości części skrawającej w pięciu zróżnicowanych warunkach glebowych. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że przebieg zużycia lemiesz z wymiennymi dłućmi przebiega odmiennie w porównaniu do lemiesz jednoczęściowych. O przebiegu zużycia lemiesz dwuczęściowych decyduje przede wszystkim intensywność zużycia dłuć.

Słowa kluczowe: intensywność zużycia, lemiesz płużny, dłuć, gleba, skład granulometryczny

Wprowadzenie

Przebieg i intensywność zużycia elementów roboczych obrabiających glebę uzależniona jest przede wszystkim od [Napiórkowski 2005, Owsiak 1998]:

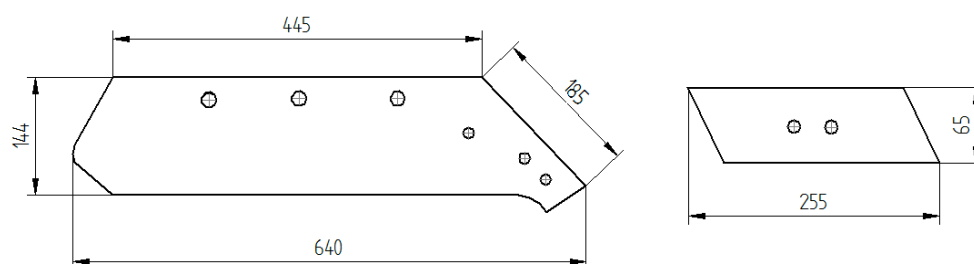
- rozwiązania konstrukcyjno-technologicznego elementu roboczego;
- właściwości obrabianej gleby, między innymi: składu granulometrycznego, wilgotności, zwięzłości i odczynu;
- rodzaju oddziaływania elementu roboczego na glebę, utożsamianego ze spełnianą funkcją.

Ze wszystkich elementów roboczych narzędzi rolniczych współpracujących z glebą lemiesz płużny należą do grupy elementów obrabiających glebę o największym jednostkowym i całkowitym zużyciu. Od kilku lat w rolnictwie są stosowane jednoczęściowe dziobowe lemiesz płużne oraz lemiesz typu dziobowego dwuczęściowe, złożone z części trapezowej i dwustronnie wymiennych dłuć. Istnieją publikacje opisujące oddzielnie zużycie jednoczęściowych lemiesz dziobowych [Kostencki i in. 2004; Napiórkowski 2005] i lemiesz dwuczęściowych z wymiennymi dłućmi [Ptaszyński 2005]. Brak jest natomiast kompleksowych opracowań opisujących przebieg zużycia dwuczęściowych lemiesz płużnych z wymiennymi dłućmi w zróżnicowanych warunkach glebowych w stosunku do dziobowych lemiesz jednoczęściowych?

Celem pracy jest ocena intensywności zużycia lemiesz płużnych typu dziobowego ze stałą i wymienną krawędzią skrawającą części dziobowej w zróżnicowanych warunkach glebowych.

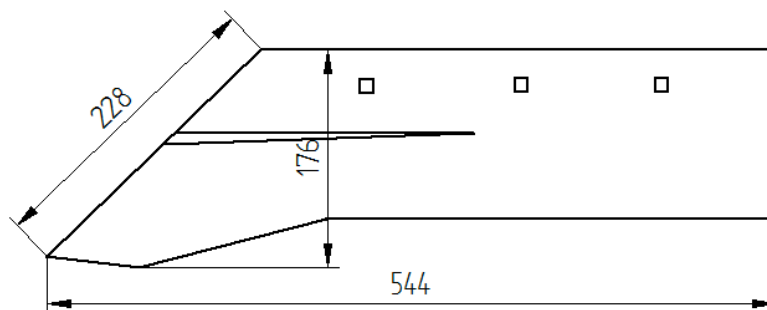
Metodyka badań

Przedmiotem badań były dwuczęściowe lemiesz płużne typu 18" firmy Kverneland (rys. 1) oraz jednoczęściowe lemiesz Pr 59 (rys. 2). Lemiesz dwuczęściowe składały się z części trapezowej i dziobowej w postaci wymiennych dół dwustronnych. Dół i lemiesz utworzono z drobnoziarnistej stali borowej. Średnia masa lemiesz dwuczęściowego nowego wynosiła 7,06 kg, zaś twardość zawierała się w przedziale 44-50 HRC.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 1. Charakterystyka geometrii dwuczęściowego lemiesz płużnego Kverneland
Fig. 1. Geometry characteristics for a two-piece Kverneland ploughshare



Źródło: opracowanie własne

Rys 2. Charakterystyka geometrii jednoczęściowego lemiesz płużnego Pr 59
Fig. 2. Geometry characteristics for a one-piece Pr 59 ploughshare

Lemiesze jednoczęściowe wykonane były ze stali 38GSA. Masa lemiesz wynosiła 5,75 kg, zaś twardość 43–46 HRC. Eksperyment przeprowadzono w pięciu punktach badawczych usytuowanych w gospodarstwach rolnych w województwie warmińsko-mazurskim (tab. 1). Podczas badań wykonywano orki głębokie gleb wcześniej poddanych

podorywce. Lemiesz Pr 59 użytkowano do momentu wystąpienia trudności w zagłębieniu, zaś w przypadku dłu przyjąto za Ptaszyńskim [2005], że stan graniczny dłu występuje po osiągnięciu zużycia nie większego niż 85 mm od skraju ostrza do przedniego otworu mocującego. Do orek wykorzystywano, w przypadku lemieszey dzielonych pługi obracalne EM-100 i zagonowe BB-100 firmy Kverneland, zaś w przypadku lemieszey jednoczęściowych pługi U 103/1 i U 105/1. Średnia prędkość orek zawierała się w przedziale 1,9–2,3 m/s. Oznaczenia składu granulometrycznego gleby dokonano zgodnie z BN-78/9180-11. Wilgotność gleby określono zgodnie z PN-90/R-55003. Orkę wykonywano na glebach o odczynie lekko kwaśnym i obojętnym (pH = 6,5–7,2). Przed rozpoczęciem badań oraz podczas ich trwania dokonywano pomiarów wartości cech charakteryzujących zmiany stanu masy i geometrii lemieszey. Oceny zużycia dokonywano za pomocą:

- ubytku masowego lemieszey,
- długości dłu lub dzioba,
- szerokości maksymalnej lemieszey w przypadku lemieszey jednoczęściowych, zaś szerokości bez dłu w przypadku lemieszey dwuczęściowych.

Tabela 1. Charakterystyka warunków glebowych badań eksploatacyjnych

Table 1. Characteristics of soil conditions for service tests

Rodzaj gleby	Wilgotność [%]	Zawartość frakcji [%]		
		Ił <0,02	Pył 0,02-0,1	Piasek 0,1-1,0
Gлина ciężka	9,5 – 12,6	51,9	25,8	22,3
Gлина średnia	8,0 – 11,5	38,6	29,6	31,8
Gлина piaszczysta	8,9 – 9,7	21,8	33,4	44,8
Piasek gliniasty mocny	7,4 – 8,7	16,8	26,0	57,2
Żwir piaszczysto-gliniasty	7,5 – 8,4	18,1	19,5	62,4

Źródło: badania własne

W każdych warunkach glebowych badaniom poddano od czterech do dziesięciu jednokowych lemieszey. Oceny zmiany masy lemieszey dokonywano na wadze technicznej z dokładnością ± 1 g. Długość dzioba oraz szerokość maksymalną wyznaczano za pomocą suwmiarki z dokładnością $\pm 0,1$ mm.

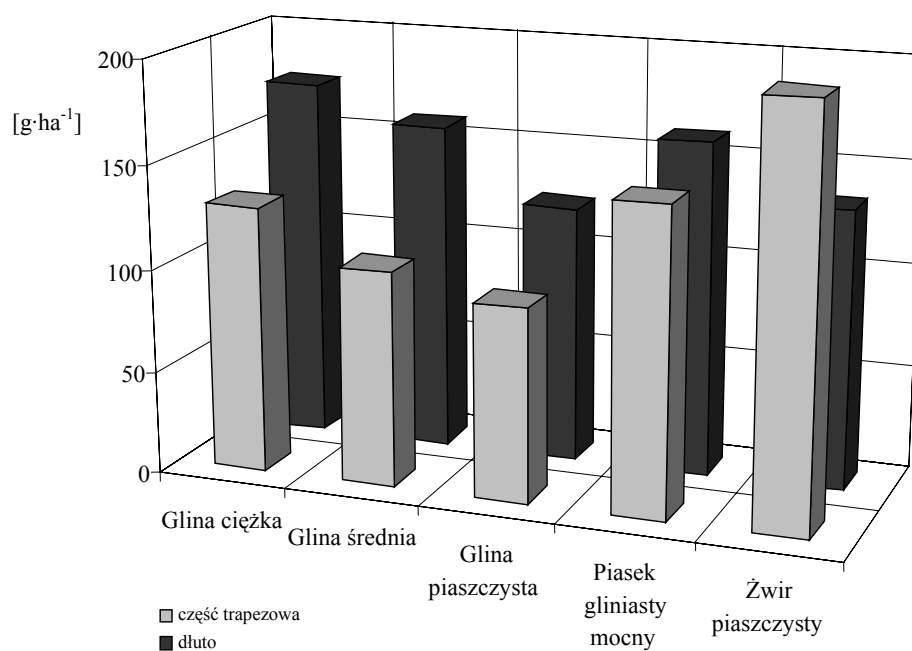
Analiza wyników

Charakterystykę przebiegu badań przedstawiono w tabeli 2. O przebiegu zużywania lemieszey dwuczęściowych decydowała intensywność zużywania dłu, która tylko w przypadku orki żwiru piaszczysto-gliniastego była mniejsza niż części trapezowej lemieszey (rys. 3). Podczas zużywania lemieszey dwuczęściowego wymieniono, w zależności od rodzaju gleby, od 4 do 6 dłu. Zatem przy średniej masie dłu 1,24 kg, masa wynikająca z wykorzystania dodatkowych dłu wynosiła od 3,72 do 6,2 kg. Zastosowanie wymiennych dłu spowodowało zmniejszenie intensywności zużywania lemieszey dwuczęściowych

Tabela 2. Charakterystyka przebiegu badań
Table 2. Tests progress characteristics

Rodzaj gleby	Rodzaj lemiesza	Zaorana powierzchnia [ha]	Zaorana powierzchnia przez lemiesz [ha]	Liczba zużytych dłut na lemiesz [szt.]	Zaorana powierzchnia przez dłuto [ha]
Glina ciężka	jednoczęściowy	48	6	---	---
	dwuczęściowy	80	10	4	2,5
Glina średnia	jednoczęściowy	34	6,8	---	---
	dwuczęściowy	100	12,5	5	2,5
Glina piaszczysta	jednoczęściowy	43	8,6	---	---
	dwuczęściowy	100	25	4	6,3
Piasek gliniasty mocny	jednoczęściowy	42	8,4	---	---
	dwuczęściowy	100	20	6	3,3
Żwir piaszczysto-gliniasty	jednoczęściowy	17	4,2	---	---
	dwuczęściowy	80	10	4	2,0

Źródło: badania własne

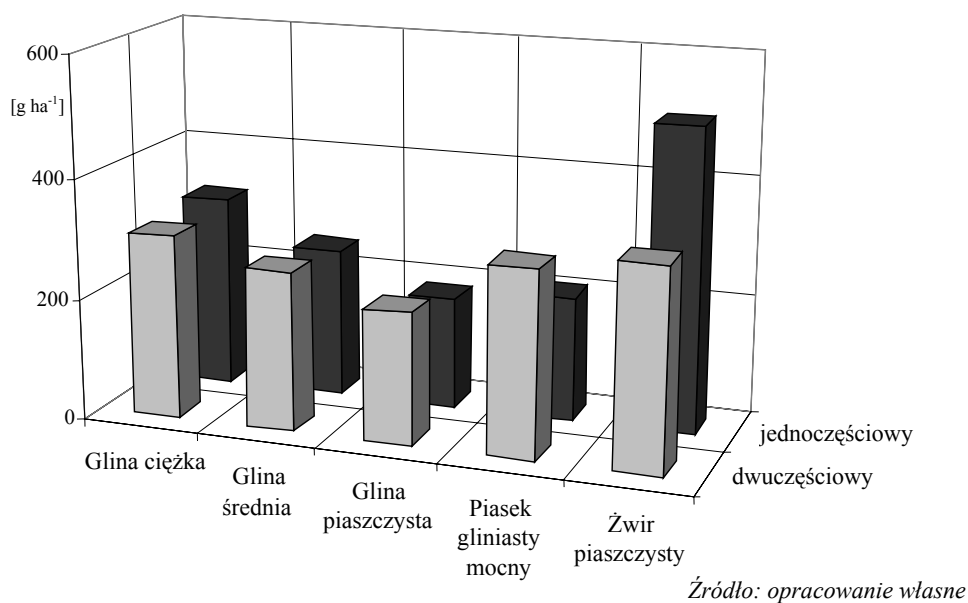


Źródło: opracowanie własne

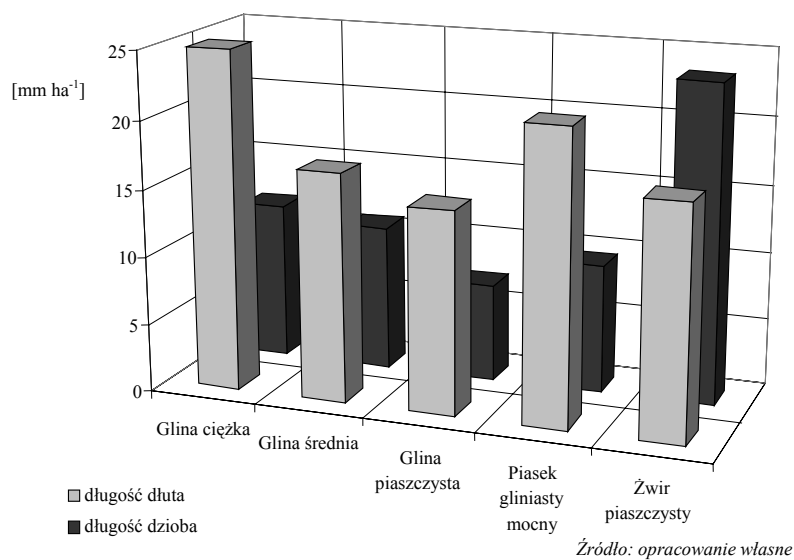
Rys. 3. Zestawienie intensywności zużywania części trapezowych i dłut lemieszy
Fig. 3. Comparison of wear and tear intensity for trapezoid parts and share chisels

Analiza zużywania lemieszki...

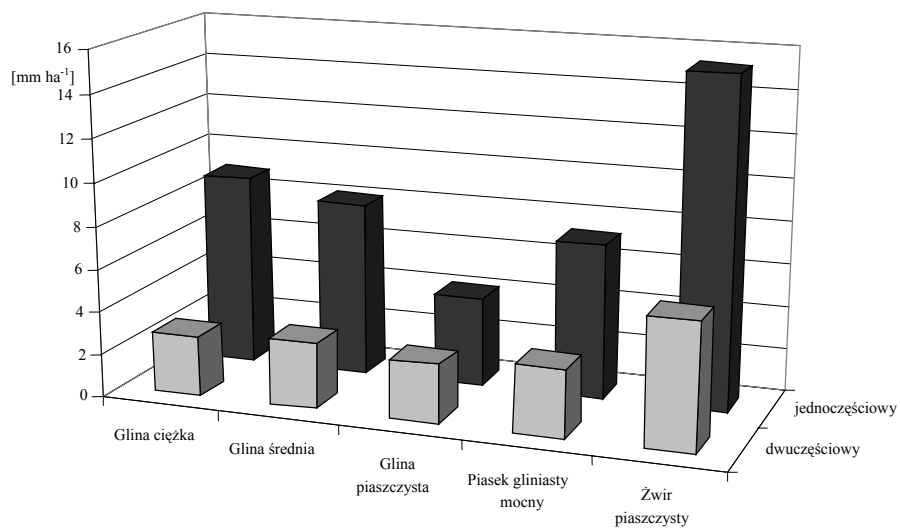
w stosunku do jednoczęściowych. Jednak, tylko podczas orki żwiru piaszczysto-gliniastego, intensywność zużywania łącznie części trapezowej i dłut jest znacząco mniejsza od intensywności zużywania lemieszki jednoczęściowych (o ok. 50%). Podczas orki gleb gliniastych nie stwierdzono istotnych różnic w intensywności zużywania porównywanych lemieszki, natomiast w przypadku orki piasków gliniastych lemieszki jednoczęściowe zużywały się mniej intensywnie o ok. 33% niż lemieszki dwuczęściowe (rys. 4). Intensywność zużywania lemieszki dwuczęściowych determinowana była szybkością ubytku długości dłuta, która była znacznie większa niż ubytek długości dzioba lemieszki jednoczęściowego (rys. 5). W przypadku orki gleb gliniastych intensywność zużywania dłut była od 1,4 krotnie większa, w przypadku gliny średniej, do 2,17 krotnie w piasku gliniastym mocnym od intensywności zużywania dzioba. O odmiennym sposobie zużywania lemieszki dwuczęściowych w stosunku do lemieszki jednoczęściowych świadczą także uzyskane przebiegi zmian szerokości lemieszki, które w przypadku lemieszki dwuczęściowych było od 1,52 krotnie w glinie piaszczystej do 3,18 krotnie w piasku gliniastym mocnym mniejsze niż lemieszki jednoczęściowych (rys. 6).



Rys. 4. Porównanie intensywności zużywania lemieszki dwuczęściowych z jednoczęściowymi
Fig. 4. Comparison of wear and tear intensity for two-piece and one-piece shares



Rys. 5. Zestawienie intensywności zużywania na długości dłut i dziobów lemiesz
 Fig. 5. Comparison of wear and tear intensity along length of share chisels and landside parts



Rys. 6. Zestawienie intensywności zużywania na szerokości lemiesz dwuczęściowych i jednoczęściowych
 Fig. 6. Comparison of wear and tear intensity along width of two-piece and one-piece shares

Wnioski

1. Zastosowanie lemieszki z wymiennymi dłutami zmieniło sposób i przebieg zużywania krawędzi skrawających części dziobowej lemieszki dwuczęściowych w stosunku do lemieszki jednoczęściowych.
2. O intensywności zużywania lemieszki dwuczęściowych decydowała intensywność zużywania krawędzi skrawających dłuta. Porównywanie intensywności zużywania tylko części trapezowej lemieszki dwuczęściowych z dziobowymi lemiestami jednoczęściowymi prowadzi do przedstawiania błędnych wyników. O powszechności stosowania lemieszki dwuczęściowych decydują aspekty praktyczne związane z wymianą dłut nie zaś całych lemieszki.
3. Zastosowanie lemieszki z wymiennymi dłutami nie powoduje obniżenia intensywności zużywania podczas orki gleb gliniastych w stosunku do dziobowych lemieszki płużnych. Dlatego do obróbki tych gleb należy stosować elementy robocze o innych rozwiązaniach funkcjonalnych np. lemieszki napawane.
4. Uzyskane wyniki z badań obciążone są błędem wynikającym z przeprowadzenia badań lemieszki wytworzonych z różnych materiałów konstrukcyjnych. Dlatego też uzyskane wyniki powinny być zweryfikowane podczas badań różnych rozwiązań konstrukcyjnych lemieszki wykonanych z jednakowego tworzywa konstrukcyjnego.

Bibliografia

- Konstencki P., Dawidowski J., Nowowiejski R.** 2004. Odporność lemieszki płużnych na ścieranie w wybranych warunkach glebowych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 1(43). Warszawa. s. 35-42.
- Napiórkowski J.** 2005. Zużyciowe oddziaływanie gleby na elementy robocze narzędzi rolniczych. *Inżynieria Rolnicza* Nr 12 (72). Rozprawy habilitacyjne 17. Kraków.
- Owsiak Z.** 1998. Narzędzia skrawające glebę. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej*. Wrocław. Monografie XV. ISSN 0867-7964.
- Ptaszyński S.** 2005. Test lemieszki do pługów Kverneland. *Rolniczy Przegląd Techniczny*. Nr 2. s. 12-16.

WEAR AND TEAR ANALYSIS FOR PLOUGHSHARES WITH FIXED AND REPLACEABLE CUTTING EDGE IN LANDSIDE PART

Abstract. The paper presents assessment of wear and tear intensity for one-piece landside ploughshares and two-piece shares, consisting of trapezoid part and bilaterally exchangeable chisels. The research involved assessment of wear and tear progress characterised by mass decrement, change in width and length of cutting part for five different soil conditions. On the basis of obtained results it has been observed that the progress in wear and tear of ploughshares with replaceable chisels is different compared to one-piece shares. Chisel wear and tear intensity is the factor that primarily decides about the progress in wear of two-piece shares.

Key words: wear and tear intensity, ploughshares, chisels, soil, grain size distribution

Adres do korespondencji:

Jerzy Napiórkowski; e-mail: napij@uwm.edu.pl
Katedra Budowy, Eksploatacji Maszyn i Pojazdów
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. Oczapowskiego 11
10-756 Olsztyn