

# LINIA TECHNOLOGICZNA MASZYN DO ZBIORU ZIELONEK NA SIANO FIRMY PÖTTINGER

Streszczenie

W artykule przedstawiono maszyny do zbioru zielonek na siano jako podstawowej paszy w skarmianiu zwierząt, austriackiej firmy Pöttinger. Opisano rozwiązania zespołów roboczych oraz nowe własne rozwiązania konstrukcyjne zastosowane w tych maszynach.

**Słowa kluczowe:** kosiarki, przetrząsacze, zgrabiarki, maszyny górskie

## Wstęp

Wśród różnych pasz zielonki pochodzące z łąk, pastwisk oraz z upraw polowych (rośliny motylkowate) są najlepsze i najzdrowsze. Zawierają bowiem wszystkie niezbędne składniki pokarmowe, takie jak białko, węglowodany, sole mineralne i witaminy. Ponadto koszty ich uzyskania są najmniejsze. Osiągnięcie właściwych efektów produkcyjnych wymaga wyboru takich metod zbioru zielonek, a zwłaszcza ich konserwacji, aby zmniejszyć straty. [2, 4].

Do czynników, które powodują straty i zmniejszają wartość pokarmową zielonek należą: straty mechaniczne, przemiany głodowe, ługowanie, fermentacja.

Straty mechaniczne powstają na skutek zbyt wysokiego koszenia, okruszania i obłamywania się części roślin. Występuje to głównie podczas przetrząsania, zgrabiania i zbioru na środki transportowe. W celu ich zmniejszenia należy przestrzegać terminów agrotechnicznych oraz stosować maszyny o optymalnych parametrach eksploatacyjnych, dostosowanych do tych zabiegów.

Linie technologiczne maszyn przeznaczonych do produkcji siana oferuje w swoim programie produkcyjnym firma Pöttinger.

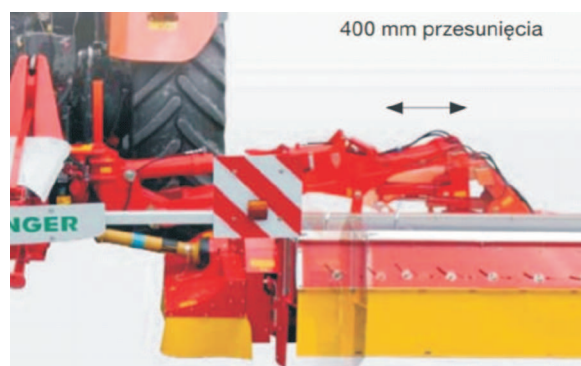
## Koszenie

Do zbioru zielonek niskolodygowych firma Pöttinger buduje kosiarki zawieszane i półzawieszane. Kosiarki zawieszane budowane są dla różnych wariantów zawieszenia - z boku, z tyłu lub z przodu ciągnika. W zależności od mocy ciągnika mogą one być z nim agregatowane w różnych konfiguracjach.

W swojej ofercie firma Pöttinger oferuje cztery typy szeregi kosiarek o szerokościach roboczych od 2,20 do 4,30 m. Według producenta zapotrzebowanie na moc wynosi od 30 do 81 kW, a ich wydajność od 2,2 do 4,5 ha·h<sup>-1</sup>. Kosiarki serii NOVADISC są maszynami bez spulchniacza pokosów, NOVOCAT S są kombinacją bez spulchniacza z zawieszeniem centralnym, NOVOCAT X kombinacją z zawieszeniem centralnym ze spulchniaczem. Natomiast maszyny serii NOVOCAT V są wyposażone w spulchniacz palcowy i cechują się zmienną szerokością koszenia. W tym ostatnim typy szeregi kosiarek, dzięki możliwości przesuwania szerokości belki koszącej za pomocą siłowników hydraulicznych w zakresie do 400 mm, można dostosowywać odpowiedni stopień pokrycia pracy kosiarek w stosunku do poprzedniego przejazdu (rys. 1).

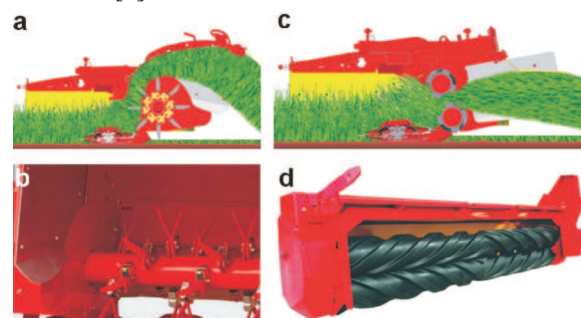
W celu ograniczenia strat głównie mechanicznych i ługowania oraz zmniejszenia wartości pokarmowej siana,

stosowane są w kosiarkach różne rozwiązania techniczne. Umożliwiają one przyspieszenie zmniejszenia wilgotności w technologii zbioru i składowania jako siana suchego lub przeznaczonego do dosuszania [4]. Przy zbiorze traw i roślin łąkowych w kosiarkach Pöttinger stosowane są spulchniacze palcowe ED „extra dry”, które podbierając skoszony pokos unoszą go intensywnie kierując na blachę uderzeniową o regulowanym ustawieniu. Połamane źdźbła spadają na ściernisko w postaci rozluźnionego wałka na całej szerokości koszenia (rys. 2a). Elementami roboczymi są stalowe palce wykonane w kształcie V i elastycznie przymocowane do uchwytych na bębnie (rys. 2b). Rozwiązanie to zostało opracowane wspólnie z Instytutem Techniki Rolniczej IMAG - DLO w Wageningen w 1997 roku, wyznaczając nowy trend w obniżaniu wilgotności zielonki podczas zbioru [1].



Rys. 1. Zasada regulacji szerokości roboczej kosiarek serii NOVOCAT V [1]

Fig. 1. Regulation rule of working width of mowers series NOVOCAT V [1]



Rys. 2. Spulchniacz palcowy ED (a, b) i zgniatacz walcowy RC (c, d) [1]

Fig. 2. ED tine conditioner (a, b) and RC roller conditioner (c, d) [1]

Pöttinger prezentuje największą na rynku zawieszana kombinację kosiarek NOVACAT S12, składającą się z trzech maszyn montowanych na ciągniku - z przodu i dwóch z tyłu (rys. 3). Szerokość robocza agregatu wynosi 11,20 m, zapotrzebowanie na moc 118 kW (160 KM), a wydajność 12 ha·h<sup>-1</sup>.



Rys. 3. Kosiarka NOVACAT S12 [1]  
Fig. 3. Mower NOVACAT S12 [1]

Przy agregatowaniu kosiarek z wariantem mocowania przedniego bardzo ważną sprawą jest wzajemne położenie dysków tnących w stosunku do położenia kół przednich ciągnika. Opracowana kinematyka ramienia przedniego *alpha motion* umożliwia prawidłową pracę zespołu tnącego. W przypadku obniżenia terenu agregat koszący opuszczany jest w dół (rys. 4a), a przy wzniesieniu agregat koszący podciągany jest do góry (rys. 4b).



ródło: opracowanie własne na podst. [1]  
Source: own work by [1]

Rys. 4. Kosiarka NOVOCAT z systemem *alpha motion*  
Fig. 4. Mower NOVOCAT with *alpha motion* system

Kosiarki firmy Pöttinger są także wyposażone w system wychylenia poprzecznego w zakresie  $\pm 16^\circ$  przez przegub kulisty w ramieniu skrętnym [1].

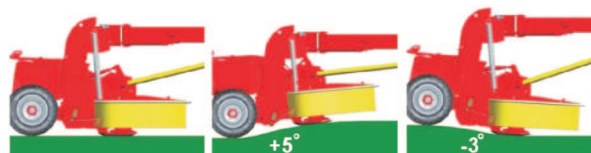
Oprócz kosiarek zawieszanych firma ta produkuje także dwa typy kosiarek przyczepianych, opartych na jednoosiowym układzie jezdnym z zaczepem centralnym NOVOCAT 3007 T i 3507 T (rys. 5a) oraz bocznym NOVOCAT 307 T. Zaczep centralny umożliwia koszenie zielonek z prawej lub lewej strony ciągnika. Typy kosiarek NOVOCAT 307 T i 3007 T mają szerokość roboczą 3,04 m, natomiast model 3507 T - 3,46 m. Mogą one być wyposażone w spulchniacz palcowy ED lub zgniatacz walcowy RC. Zapotrzebowanie na moc wynosi od 55 do 63 kW, a wydajność w zależności od szerokości od 3,6 do 4,2 ha·h<sup>-1</sup> [1].



Rys. 5. Kosiarki przyczepiane serii NOVOCAT [1]  
Fig. 5. Trailed disc mowers series NOVOCAT [1]

Każda z kosiarek tych serii może być wyposażona w taśmowy przenośnik boczny *collector*, umożliwiający przenoszenie skoszonego materiału na wał leżącej już zielonki (rys. 5b). Pozwala to przy drugim i trzecim pokosie zwiększyć wydajność pracy maszyn zbierających.

Również w kosiarkach przyczepianych firma Pöttinger opracowała system umożliwiający regulację położenia dysków tnących w stosunku do układu jezdno podczas pracy na pochyłościach. Zakres regulacji zespołu zawiera się od  $+5^\circ$  na wzniesieniach do  $-3^\circ$  przy obniżeniu terenu.



Rys. 6. Zasada działania kosiarek przyczepianych Pöttinger na pochyłościach [1]  
Fig. 6. Operation rule of Pöttinger trailed mowers on slope [1]

### Przetrząsanie

Drugim zabiegiem agrotechnicznym przy zbiorze zielonek jest ich przetrząsanie, w celu dodatkowego, szybszego obniżenia wilgotności mimo stosowania uprzednio przy koszeniu zgniatania lub spulchniania pokosu. Oferowane są dwa typy przetrząsaczy: HIT zawieszane z 4, 6 lub 8 karuzelami i przyczepiane HIT T z 10 lub 12 karuzelami (rys. 7a). Podstawowym zespołem roboczym są karuzele o średnicy 1,3 m z pięcioma ramionami przeznaczona do zbioru niskiej i młodej zielonki. Natomiast karuzele o średnicy 1,42 m lub 1,67 m z sześcioma ramionami są dostosowane do pracy w każdych warunkach. Te ostatnie są stosowane w seriach HIT T. Elementami roboczymi innowacyjnej karuzeli *dynatech* są ramiona o wygiętym profilu (rys. 7b). Nadające prowadzenie palców redukuje obciążenie łożysk, dodatkowo ciągnięte palce pracują lekko, miękko i chronią paszę. W rozwiązaniu standardowym palce są zabezpieczone przez system *heavy duty* przed ich utratą. Wygięte ramiona zapobiegają również gromadzeniu się na palcach zielonki i obwijaniu się jej wokół karuzeli [1].



ródło: opracowanie własne na podst. [1]  
Source: own work by [1]

Rys. 7. Przetrząsacz przyczepiany serii HIT T 12 (a) i karuzela *dynatech* (b)  
Fig. 7. Trailed tedders series HIT T 12 (a) and rotor *dynatech* (b)

Szerokości robocze przetrząsaczy zawieszanych HIT wynoszą od 4,7 do 8,86 m, a przyczepianych 11,0 i 13,2 m. Zapotrzebowanie na moc w przeliczeniu na 1 m szerokości roboczej wynosi od 5,0 do 6,0 kW [1].

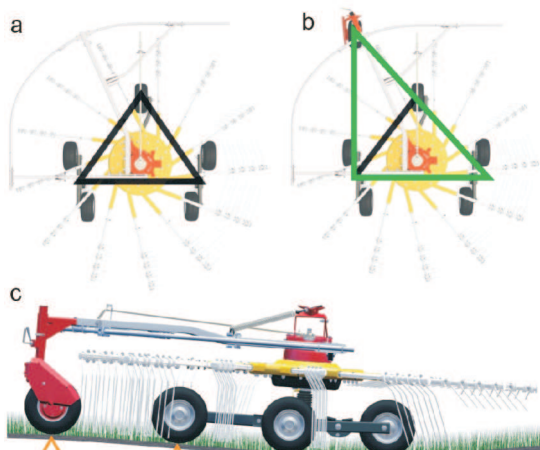
W przetrząsaczach serii HIT T wszystkie karuzele są wyposażone w przeguby umożliwiające dokładne kopiowanie nierówności terenu. W przetrząsaczach tej serii podczas pracy na granicy pola, obydwie skrajne karuzele z prawej strony są hydraulicznie odchylane do tyłu o kąt  $15^\circ$ , przez siłownik dwustronnego działania. Przesławienie odbywa się z kabiny ciągnika.



## Zgrabianie

Do zgrabiania i przegrabiania zielonek, a także słomy firma Pöttinger oferuje zgrabiarzki karuzelowe serii TOP, perfekcyjnie kopijujące nierówności terenu. Zgrabiarzki jednokaruzelowe TOP 342/462 z bocznym odkładaniem pokosu, mają szerokość roboczą od 3,40 do 4,60 m, dwukaruzelowe TOP 611A/812 z bocznym odkładaniem pokosu - 3,40 do 7,60 m i dwukaruzelowe TOP 612/842C z centralnym odkładaniem pokosu o szerokościach od 5,90 do 8,40 m. Są to zgrabiarzki posiadające od 10 do 13 ramion na karuzelę i 4 lub 5 palców grabiących TOP na ramieniu. W zależności do potrzeby mogą formować wał zielonki o szerokości od 0,45 do 2,0 m, a szerokość pokosu może być regulowana mechanicznie. Nowa seria zgrabiarzek TOP 852/972C o szerokościach roboczych 7,75-8,55 i 9-9,80 m jest wyposażona w 15 ramion z 5 palcami na każdym ramieniu. Regulacja szerokości roboczej jest hydrauliczna [1].

Przy zgrabianiu zielonki ważnym czynnikiem technologicznym jest takie rozwiązanie konstrukcyjne podwozia, aby chronić darń, ograniczyć do minimum straty paszy i aby nie następowało jej zabrudzenie glebą. W zgrabiarzkach są stosowane cztery typy podwozi do pracy w każdych warunkach: trzykołowe do pracy na zupełnie płaskim terenie, trzykołowe z kołem MULTITAST, pięciokołowe z podwoziem i z osią tandemową do pracy na równym terenie (rys. 8a) oraz pięciokołowe z osią tandemową i kołem MULTITAST (rys. 8b). Koła to przeznaczone do pracy na nierównym terenie jest przesunięte w bok i usytuowane przed karuzelą, precyzyjnie kopiuje teren i zapobiega dotykaniu ziemi przez palce. Konstrukcja i zasada działania koła MULTITAST jest przedstawiona na rys. 8c.



Rys. 8. Konstrukcje i zasady działania podwozi w zgrabiarzkach Pöttinger [1]

Fig. 8. Construction and operation rule of chassis in Pöttinger rakes [1]

Firma Pöttinger w swojej zgrabiarce TOP 1252C s-line (rys. 9) zastosowała do napędu karuzeli technikę hybrydową.



ródło: opracowanie własne na podst. [1]  
Source: own work by [1]

Rys. 9. Zgrabiarzka hybrydowa TOP 1252C s-line  
Fig. 9. Hybrid drive rake TOP 1252C s-line

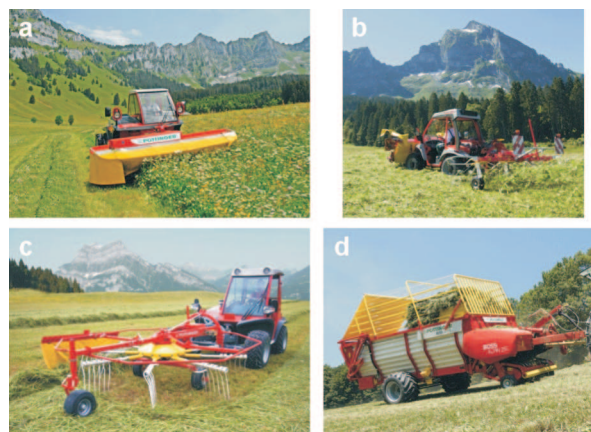
Przednie karuzele są napędzane hydraulicznie (1), natomiast tylne w sposób mechaniczny (2). Szerokość robocza jest regulowana zakresie od 8,0 do 12,5 m, a zapotrzebowanie na moc wynosi 66 kW.

## Zbiór

Do zbioru zielonek firma Pöttinger oferuje szeroki zestaw przyczep zbierających oraz pras dostosowanych do zbioru objętościowych produktów paszowych - słomy, siana suchego, zielonek przewiedniętych przeznaczonych dla różnych form skarmiania i konserwacji. Jest jednym z niewielu producentów, który już od lat sześćdziesiątych ub. wieku rozwija konstrukcje tych maszyn, jako podstawowego elementu linii technologicznej produkcji pasz z zielonek [3, 5].

## Technologia zbioru zielonek w terenach górskich

Od początku swojej działalności dotyczącej produkcji maszyn do zbioru pasz firma Pöttinger opracowuje innowacyjne rozwiązania maszyn do zbioru zielonek na terenach podgórskich i górskich (rys. 10) [3]. Do koszenia oferuje kosiarki NOVAALPIN 221/301 o szerokości 2,20-3,04 m (rys. 10a), do przetrząsania ALPINHIT 4.4 i 6.6 o szerokości 4,45-6,0 m (rys. 10b), do zgrabiania ALPINTOP 300 U o szerokości 3,0 m (rys. 10c). Natomiast do zbioru stosowane są przyczepy zbierające BOSS ALPIN 211/291 o pojemnościach skrzyni od 13,5 do 18,7 m<sup>3</sup>. W warunkach górskich do napędu tych maszyn stosowane są nośniki narzędzi, które charakteryzują się niskim usytuowanym środkiem ciężkości pozwalającym bezpiecznie pracować na dużych pochyłościach użytków zielonych. Również przyczepy zbierające przeznaczone do pracy w tych warunkach terenowych budowane są jako nieresorowane, niskopodłogowe i o szerokich oponach.



Rys. 10. Maszyny firmy Pöttinger do zbioru zielonek na terenach górskich [1]

Fig. 10. Machines of Pöttinger for green forage for mountainous terrain [1]

## Podsumowanie

W dziale produkcji maszyn do zbioru zielonek firma Pöttinger specjalizuje się od wielu lat wprowadzaniem na rynek bardzo nowoczesnych rozwiązań technicznych i technologicznych. Znajdują one zastosowanie przy zbiorze zielonek na siano zarówno w nizinnych gospodarstwach wielkoobszarowych, jak i małych gospodarstwach górskich. Firma Pöttinger oferuje dostosowany do tych warunków szeroki wybór maszyn o innowacyjnych rozwiązaniach zespołów roboczych i układów regulacji, dostosowujących je do zmieniających się warunków użytkowania.

## Bibliografia

- [1] Materiały firmy Pöttinger: [http://www.poettinger.at/pl\\_pl](http://www.poettinger.at/pl_pl).  
[2] Olszewski T.: Możliwości zmniejszenia strat przy zbiorze i konserwacji pasz. *Mechanizacja Rolnictwa*, 1986, 2-3.  
[3] Sęk T.: Przyczepy zbierające. *Skrypty Akademii*

- Rolniczej w Poznaniu, 1978.  
[4] Sęk T., Przybył J., Dach J.: Zbiór i konserwacja zielonek. *Akademia Rolnicza w Poznaniu*, 2002.  
[5] Sęk T., Sęk P.: Rozwiązania konstrukcyjne nowoczesnych przyczep zbierających. *Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna*, 2017, 1.

## A TECHNOLOGY LINE OF MACHINES OF PÖTTINGER COMPANY FOR GREEN FORAGE FOR HAY

### Summary

The paper presents machines for green forage for hay as basic feed in animals feeding of Austrian company Pöttinger. The working units and new own design solutions in the machines were characterized.

**Key words:** mowers, tedders, rakes, machines for mountainous terrain

## LIKWIDACJA PLANTACJI WIERZBY ENERGETYCZNEJ



Publikacja w formie monografii omawia w sposób wyczerpujący zagadnienie uprawy wierzby wiciowej (*Salix viminalis* L.) dla pozyskania biomasy z przeznaczeniem na cele energetyczne.

Po ok. 25 latach użytkowania plantacji powstaje kwestia przywrócenia powierzchni pola do ponownej uprawy roślin rolniczych (np. zbóż, okopowych) i likwidacji plantacji, w tym konieczność rozdrobnienia karp, z których wyrastają łodygi wierzby. W pracy przedstawiono sposoby mechanizacji procesu likwidacji plantacji wierzby na cele energetyczne oraz przedstawiono wyniki badań eksploatacyjnych skonstruowanej nowej maszyny do pasowego rozdrabniania karp wierzby krzewiastej. Ideą działania maszyny jest osłabienie systemu korzeniowego w pasie uprawy poprzez ich rozdrobnienie za pomocą narzędzia roboczego w postaci pionowych wirników rozdrabniających z zespołem frezów. Autorzy przedstawili szczegółowe wyniki badań energetycznych, jak również aspekt ekonomiczny uprawy wierzby wiciowej od momentu zakładania, użytkowania po likwidację plantacji.

### Wydawca:

Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej, Ekonomicznej i Normalizacyjnej

Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych

60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31

tel. 61 87-12-200; fax 61 879-32-62;

e-mail: [office@pimr.poznan.pl](mailto:office@pimr.poznan.pl); Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>



Podręcznik pt. **MASZYNY ROLNICZE** adresowany jest do szerokiego grona pracowników dydaktycznych i słuchaczy uczelni przyrodniczych oraz użytkowników maszyn rolniczych. Zawarto w nim podstawowe informacje z przedmiotu "Technika rolnicza i eksploatacja maszyn rolniczych" wykładanego na ww. Uczelniach. Problematyka wykładów tego przedmiotu obejmuje charakterystykę szerokiego i niezwykle różnorodnego asortymentu maszyn i urządzeń technicznych. Wyczerpujące omówienie czy opisanie całości materiału jest niemożliwe. Z tych też względów w podręczniku przedstawiono ściśle wyselekcjonowane partie materiału - informacje podstawowe oraz te, które są dziełem autorów lub powstały przy znaczącym ich udziale. Stąd też, pomimo że podręcznik ma charakter pozycji dydaktycznej, nosi znamiona pracy monograficznej. Materiał uzupełniający stanowi literatura zamieszczona na końcu każdego z rozdziałów.

### Wydawca:

Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej, Ekonomicznej i Normalizacyjnej

Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych

60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31

tel. 61 87-12-200; fax 61 879-32-62;

e-mail: [office@pimr.poznan.pl](mailto:office@pimr.poznan.pl); Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>