

TECHNOLOGIA I NOWEJ GENERACJI URZĄDZENIE WIELOZADANIOWE DO RENOWACJI ROWÓW I KANAŁÓW MELIORACYJNYCH W ŚWIETLE ZGŁOSZONYCH PATENTÓW

Streszczenie

Podstawą nowej technologii jest umiejscowienie maszyny do renowacji rowów i kanałów melioracyjnych wewnątrz przestrzeni cieków wodnych. Tak postawione zagadnienie pociągnęło za sobą kilka innowacyjnych rozwiązań zarówno z punktu widzenia technologii, jak i samego urządzenia wielozadaniowego. Rozwiązania te zostały zgłoszone do ochrony patentowej. W artykule przedstawiono wybrane rozwiązania innowacyjne, związane z tymi zgłoszeniami.

Słowa kluczowe: technologia melioracji, maszyny w melioracji

Wstęp

Jednym z podstawowych problemów podczas wykonywania konserwacji lub renowacji otwartych cieków wodnych jest częsty brak swobodnego dostępu do przestrzeni wewnętrznej rowu. Problem ten jest szczególnie uciążliwy w przypadku rowów melioracji szczegółowej, gdzie poziom wody i gabaryty rowu uniemożliwiają pracę łódek z narzędziami koszącymi. Maszyny robocze budowlane (np. spycharko-ładowarki) lub rolnicze (np. ciągnik z kosiarką), stosowane dotychczas, poruszają się wzdłuż rowu na jego nabrzeżu. Mają wtedy miejsce kolizje z uprawami rolnymi, drzewami na skarpach i innymi przeszkodami. Najwygodniej byłoby zatem, aby maszyna poruszała się wewnątrz przestrzeni rowu. Takie rozwiązanie nie wymagałoby ciągłego dostępu do pasa strefy przybrzeżnej, problematycznego w przypadku gęstego porostu drzew, braku zgody właściciela gruntu lub okresu uprawnego na polach.

Na rynku, zwłaszcza polskim, brakuje skutecznych rozwiązań mechanizacyjnych, umożliwiających pracę w przestrzeni wewnętrznej rowu. W związku z tym została zaproponowana koncepcja urządzenia, które będzie mogło się poruszać wewnątrz przestrzeni rowów melioracyjnych, jadąc po dnie i opierając się na skarpach. Wykonywanie prac melioracyjnych nowym urządzeniem znacznie ułatwiają zastosowane innowacyjne rozwiązania, takie jak boczne podpory czy układ zawieszenia narzędzi roboczych, zgłoszone do ochrony patentowej. Koncepcja urządzenia została opracowana w Przemysłowym Instytucie Maszyn Rolniczych, w ramach projektu badawczo-rozwojowego nr WND-POIG.01-03.01-00-165/09 pt.: „Technologia i nowej generacji urządzenia wielozadaniowe do regeneracyjnego kształtowania otwartych cieków wodnych”. Projekt jest realizowany w ramach Działania 1.3.1 Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

Określono pewne nadrzędne założenia konstrukcyjne dla projektowanego urządzenia wielozadaniowego. Urządzenie wielozadaniowe powinno [1]:

- być maszyną wielozadaniową i samobieżną,
- jechać i pracować wewnątrz przestrzeni rowu melioracyjnego, do którego ma się samodzielnie dostać i z niego wyostać,
- w każdych warunkach wyostać się z rowu samodzielnie, bez pomocy maszyn z zewnątrz,
- nie ingerować w środowisko poza zakresem prac renowacyjnych, ani ingerować w pas przybrzeżny rowu,

- móc poruszać się zarówno po drodze publicznej, jak i w rowie melioracyjnym,
- być samowystarczalne technologicznie (tzn. dany zakres operacji technologicznych, np. odmulanie, musi wykonać kompleksowo i samodzielnie).

W odniesieniu do wszystkich operacji technologicznych występujących przy konserwacji i renowacji otwartych cieków wodnych maszyna powinna obsługiwać kilkanaście rodzajów narzędzi technologicznych, ulokowanych z przodu i z tyłu maszyny oraz na wysięgnikach (manipulatorach hydraulicznych), w tym przykładowo: kosiarki listwowe, palcowe i bijakowe, zgrabiarki, frezarki do karczowania krzewów i drzew oraz korzeni dennych, odmularki rotacyjne i ślimakowe, chwytaki, hakownice, łyżki do kopania i wiele innych.

W ramach projektu został zbudowany i przebadany model doświadczalny do badania układu jezdnego (rys. 1) oraz prototyp nowego urządzenia wielozadaniowego (rys. 2). Trwają obecnie prace przygotowawcze do badania prototypu w warunkach terenowych.



Rys. 1. Model doświadczalny podczas badań terenowych
Fig. 1. Testing model during terrain research

Efektom prac projektowych były opracowania innowacyjne w zakresie rozwiązań technologii renowacji cieków wodnych oraz rozwiązań konstrukcyjnych dla projektowanych nowych maszyn. Powstały wynalazki, które zostały zgłoszone do ochrony patentowej w Urzędzie Patentowym Rzeczypospolitej Polskiej i Europejskim Urzędzie Patentowym, wg procedury PCT. Polskie zgłoszenia zostały sfinansowane z projektu bada-

wczo rozwojowego, natomiast zgłoszenia europejskie są finansowane w ramach projektu „Ochrona własności przemysłowej technologii i konstrukcji urządzenia wielozadaniowego do regeneracyjnego kształtowania otwartych cieków wodnych” (nr projektu WND-POIG.01.03.02-00-033/10) oraz projektu „Ochrona patentowa systemu mocowania narzędzi roboczych w urządzeniu wielozadaniowym do renowacji cieków wodnych” (nr projektu WND-POIG.01.03.02-00-042/10). Oba projekty realizowane są w ramach Działania 1.3.2 Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Wszystkie trzy projekty, tj. badawczo-rozwojowy i projekty wsparcia ochrony patentowej dofinansowane są ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.



Rys. 2. Prototyp urządzenia wielozadaniowego
Fig. 2. Prototype of the new multi-task machine

Do ochrony patentowej zgłoszone zostały zarówno sposób wykonywania prac melioracyjnych, podpora boczna maszyny jak i układ zawieszenia narzędzi roboczych przednich. Wynalazki zostały zgłoszone w ramach następujących zgłoszeń patentowych:

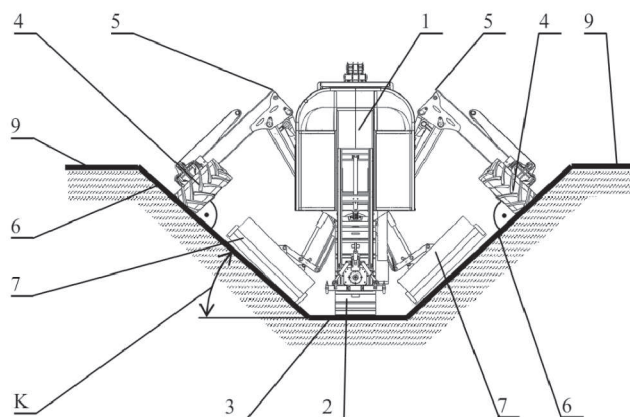
- „Sposób wykonywania prac renowacyjnych w rowach melioracyjnych za pomocą urządzenia wielozadaniowego” zgłoszony do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej pod nr P.398303, w ramach projektu Nr WND-POIG.01.03.01-00-165/09,
- „Podpora boczna maszyny do wykonywania prac renowacyjnych w rowach melioracyjnych” zgłoszony do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej pod nr P.401660, w ramach projektu Nr WND-POIG.01.03.01-00-165/09,
- „Układ zawieszenia narzędzi roboczych przednich w urządzeniu melioracyjnym” zgłoszony do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej pod nr P.396142, w ramach projektu Nr WND-POIG.01.03.02-00-042/10
- „Suspension system for front working tools in a melioration machine”, zgłoszony do Europejskiego Urzędu Patentowego w procedurze PCT pod nr PCT/PL2011/ 000102, w ramach projektu Nr WND-POIG.01.03.02-00-042/10,
- „A method of carrying out renovation works in melioration ditches and a multifunction device implementation of the method”, zgłoszony do Europejskiego Urzędu Patentowego w procedurze PCT pod nr PCT/PL2012/ 000020 w EUP, w ramach projektu Nr WND-POIG. 01.03.02-00-033/10.

Charakterystyka wynalazku „Sposób wykonywania prac renowacyjnych w rowach melioracyjnych za pomocą urządzenia wielozadaniowego”

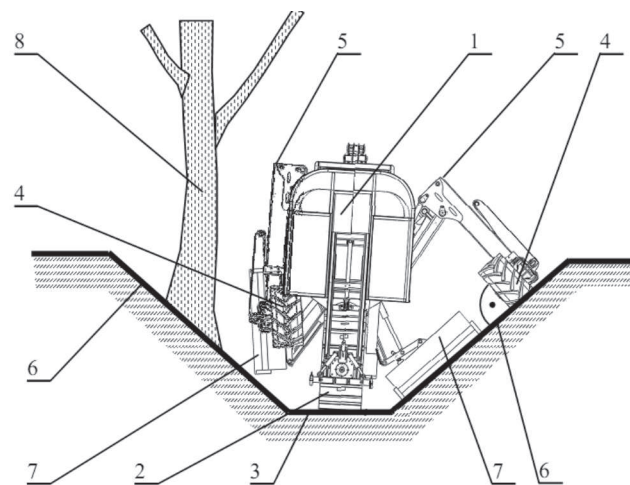
Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonywania prac renowacyjnych w rowach melioracyjnych oraz urządzenie wielozadaniowe do realizacji tego sposobu. Sposób i urządzenie przeznaczone jest do wykonywania robót związanych z pielęgnacją i utrzymaniem w stanie sprawności technicznej rowów i kanałów melioracyjnych. Urządzenie wielozadaniowe

może poruszać się wewnątrz przestrzeni rowu i omijać znajdujące się w tej przestrzeni przeszkody terenowe, w tym przede wszystkim drzewa i krzewy rosnące na skarpie rowu, nabrzeżu rowu lub na dnie rowu.

W przykładzie realizacji sposobu według wynalazku (rys. 3), urządzenie wielozadaniowe 1 prowadzi się w rowie w ten sposób, że podwozie jezdne 2 oparte jest na dnie rowu 3 i wszystkie koła podporowe opierają się na obu skarpach rowu. Koła w tym momencie są prostopadłe do powierzchni gruntu i to nie zależnie od tego, jak strome są skarpy. Kąt nachylenia K skarpy może nawet przekroczyć 75° . Ponadto narzędzia robocze 7 na przednim układzie zawieszenia narzędzi 10 opierają się na obu skarpach rowu lub na dnie, przez co można prowadzić podczas jazdy urządzeniem operacje renowacji rowu w sposób nieprzerwany.

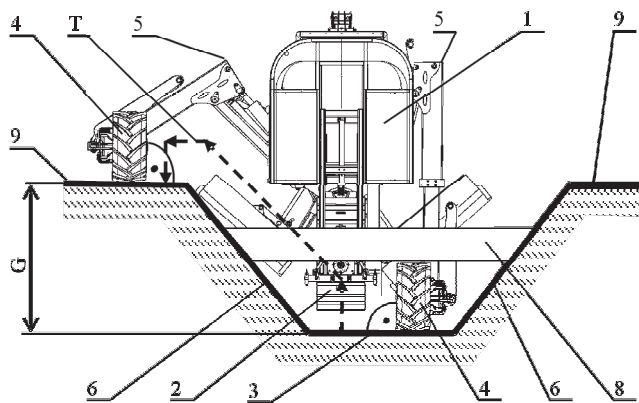


Rys. 3. Typowy sposób wykonywania prac renowacyjnych przez urządzenie wielozadaniowe (oznaczenia w tekście) [2, 5]
Fig. 3. Typical method of conducting renovation works by the multi-task machine (numbers described in the text) [2, 5]



Rys. 4. Sposób omijania przeszkody terenowej przez urządzenie wielozadaniowe (oznaczenia w tekście) [2, 5]
Fig. 4. The method of avoiding obstacles by the multi-task machine (numbers described in the text) [2, 5]

W drugim przykładzie realizacji sposobu wykonywania prac renowacyjnych według wynalazku (rys. 4) urządzenie wielozadaniowe 1 porusza się po dnie rowu w taki sposób, że podwozie jezdne 2 opiera się na dnie rowu, a koła podporowe 4 bocznej podpory 5 z jednej strony urządzenia wielozadaniowego opierają się na skarpie rowu 6, prostopadłe do jej powierzchni. Jednocześnie przynajmniej jedno narzędzie robocze 7 opiera się na tej samej skarpie rowu, co umożliwia w sposób nieprzerwany prowadzenie zabiegów renowacyjnych nawet wtedy, gdy na przeciwległej skarpie rowu znajduje się przeszkoda terenowa 8 (np. drzewo). Ten przykład najlepiej obrazuje zalety nowej technologii [2, 5].



Rys. 5. Sposób omijania przeszkody terenowej przez urządzenie wielozadaniowe w efekcie autonomicznego wystawiania się z rowu (oznaczenia w tekście) [2, 5]

Fig. 5. The method of avoiding obstacles by the multi-task machine as the effect of autonomic getting out from the ditch (numbers described in the text) [2, 5]

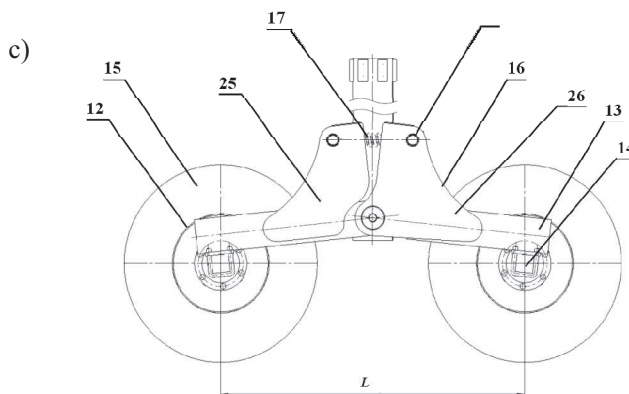
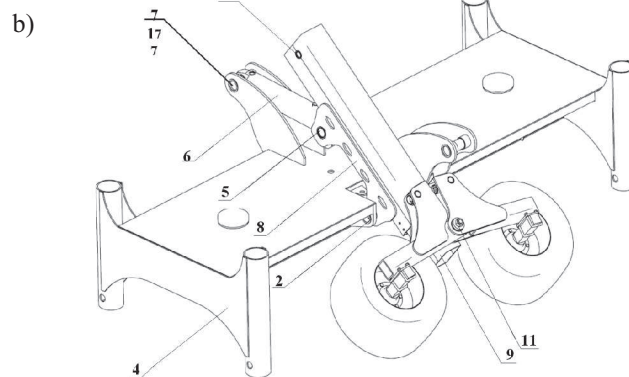
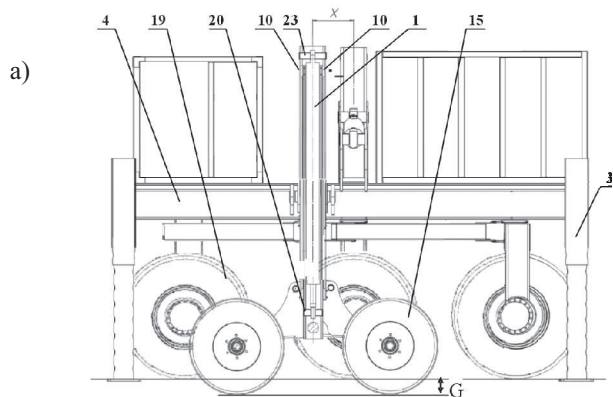
Rozwiązania zastosowane w urządzeniu wielozadaniowym pozwalają także na inne sposoby omijania przeszkód terenowych., np. poprzez autonomiczne wystawianie urządzenia z rowu w momencie napotkania przeszkody. Operacja ta rozpoczyna się od jednoczesnego oparcia podporami bocznymi na dnie rowu i nabrzeżu rowu, co pozwala na podniesienie centralnego podwozia jezdne do góry i przemieszczenie w poprzek rowu między jego dnem a nabrzeżem. W skrajnych pozycjach przemieszczania podwozie jezdne opiera się na dnie rowu lub na nabrzeżu. Co ważne, głębokość rowu może wynosić w tym momencie nawet ponad 2 m. Podpory boczne z kołami podporowymi znajdują się w okolicy środka ciężkości urządzenia wielozadaniowego, co pozwala dźwigać na nich ciężar całej maszyny, przy wstawianiu jej do rowu.

Użytkowanie narzędzi roboczych z przodu urządzenia wielozadaniowego przed podwoziem jezdne z kołami - powoduje, że podwozie jezdne nie ugniata trawy i trzciny przed jej skoszeniem, a w przypadku odmulania i pogłębiania rowu nierówności terenowe i namul jest usuwany przed kołami jezdnymi. Kabina operatora jest umieszczona przed podporami bocznymi, co zapewnia bardzo dobrą widoczność dla operatora, a silnikowy agregat zasilający, umieszczony z tyłu, przesuwa środek ciężkości całego urządzenia do tyłu, równoważąc manipulator hydrauliczny. Przedni zespół zawieszenia narzędzi znajduje się pod ramą, na stosunkowo krótkich ramionach, blisko dna rowu, dzięki czemu narzędzia robocze prowadzone są sztywno i nie są podatne na szarpania spowodowane nierównością obciążeń roboczych. Są to dodatkowe zalety budowy urządzenia wielozadaniowego według wynalazku.

Umieszczony z przodu manipulator hydrauliczny zapewnia dobrą ergonomię pracy, a przede wszystkim można na nim umieszczać narzędzia robocze do karczowania gałęzi i krzewów, przez co oczyszcza się przestrzeń rowu do przejazdu urządzeniem wielozadaniowym. Narzędzia robocze, takie jak kosiarki i odmularki mogą być zamontowane z przodu urządzenia wielozadaniowego na głównym układzie zawieszenia, co zapewnia dobrą ich widoczność z kabiny operatora. Z kolei z tyłu urządzenia wielozadaniowego znajduje się tylny zespół zawieszenia narzędzi, na którym można zainstalować narzędzia wykańczające, takie jak na przykład zgrabiarki lub rębarka do gałęzi.

Charakterystyka wynalazku „Podpora boczna maszyny do wykonywania prac renowacyjnych w rowach melioracyjnych”

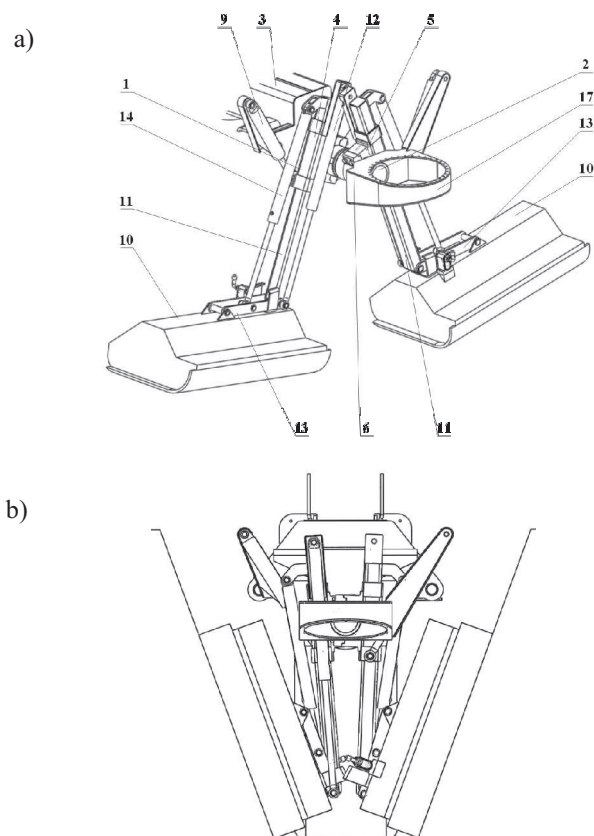
Przedmiotem wynalazku jest uproszczona (ekonomiczna) wersja podpory bocznej maszyny do wykonywania robót związanych z pielęgnacją i utrzymaniem w stanie sprawności technicznej rowów i kanałów melioracyjnych.



Rys. 6. Rysunki uwidaczniające uproszczoną podporę boczną urządzenia wielozadaniowego (oznaczenia w tekście): a) widok ogólny, b) mocowanie do ramy, c) koła podporowe [3]

Fig. 6. Drawings that show more simple version of the side support of the multi-task device (markers described in the text): a) general view, b) fixing to the frame, c) supporting wheels [3]

W przykładzie wynalazku (rys. 6) podpora boczna wyposażona jest w koła podporowe 15 mocowane do ramy głównej 4 za pomocą wysięgnika z siłownikiem 1 zmiany kąta wychylenia wysięgnika i siłownikiem 6 zmiany długości wysięgnika oraz wahaczy 12, półosi i piast. Wysięgnik posiada korpus 8 w postaci prostokątnego kształtownika, w którym dolna część korpusu 8 połączona jest za pomocą sworznia z ramą główną pojazdu. Górna część korpusu 8 połączona jest z siłownikiem zmiany kąta wychylenia. Jednocześnie w korpusie 8 osadzony jest przesuwne człon wysuwany 9. Korpus 8 i człon wysuwany 9 połączone są za pośrednictwem siłownika 1 zmiany długości wysięgnika. Wahacz 12 zamocowany jest do członu wysuwającego przez czop 11. Oba wahacze połączone są ze sobą łącznikiem śrubowym 22, na którym jest sprężyna. Każdy z wahaczy 12 na końcu ramienia 13 posiada półoś z piastą do zaczepienia koła podporowego 15 [3].



Rys. 7. Rysunki uwidaczniające układ zawieszenia narzędzi roboczych w urządzeniu wielozadaniowym (oznaczenia w tekście): a) widok ogólny, b) widok od przodu podczas obróbki wąskiego rowu [4, 6]

Fig. 7. Drawings that show the linkage system for working tools in the multi-task machine (markers described in the text): a) general view, b) front view during situation in tight ditch [4, 6]

Maszyna melioracyjna posiadająca podpory boczne według wynalazku wykazuje stateczność pracy na dnie rowu. Ponadto pozwala na samodzielne wprowadzanie i wyprowadzanie maszyny z rowu. W tym celu trzeba wykonać w skarpie rowu zjazd za pomocą koparki. Urządzenie wielozadaniowe wjeżdża do rowu po tych zjazdach. Dzięki wynalazkowi konstrukcja podpory bocznej jest dostatecznie funkcjonalna, aby umożliwić stabilne podparcie urządzenia wielozadaniowego i jednocześnie dostatecznie prosta, aby jej wytworzenie było ekonomiczne.

Rozwiązanie według wynalazku jest kompatybilne z wcześniej zaprezentowanym rozwiązaniem w zakresie, w jakim umożliwia podparcie urządzenia wielozadaniowego w rowie i omijanie przeszkód. Co za tym idzie, jest kompatybilne z prezentowanym nowym sposobem renowacji cieków wodnych.

Charakterystyka wynalazku „Układ zawieszenia narzędzi roboczych przednich w urządzeniu melioracyjnym”

Przedmiotem wynalazku jest układ zawieszenia narzędzi roboczych przednich w urządzeniu wielozadaniowym, przeznaczone

do wykonywania prac renowacyjnych cieków wodnych.

W przykładzie rozwiązania układu zawieszenia narzędzi roboczych urządzenia wielozadaniowego (rys. 7) występuje prowadnica 4 połączona z korpusem 5, zamontowanym na sworzniu głównym 2 ramy urządzenia wielozadaniowego. Do pierwszej części korpusu 5 zamocowana jest druga część korpusu 6. Ruch obrotowy prowadnicy 4 z korpusem 5 i 6 jest realizowany przez siłownik hydrauliczny pochyłu belki 9. Ruch siłownika 9 pozwala na przemieszczanie narzędzia roboczego góra-dół. W prowadnicy 4 umieszczona jest belka wysuwna 11, której ruch posuwisto-zwrotny jest realizowany przy wykorzystaniu siłownika hydraulicznego wysuwu belki wysuwnej 12.

Do dolnego końca belki wysuwnej 11 zamocowana jest dźwignia 13 pochyłu narzędzia roboczego 10, na której to narzędzie wisi. Zmiana położenia kąтового dźwigni 13 pochyłu narzędzia 10 jest realizowana przy wykorzystaniu siłownika hydraulicznego 14. Ruch siłownika 14 powoduje pochylanie narzędzia roboczego zgodnie z pochyleniem skarpy rowu. Dźwignia 13 może też poruszać się swobodnie, gdy siłownik 14 jest ustawiony pływająco. Daje to efekt kopiowania podłoża przez narzędzie robocze. [4, 6].

Podsumowanie

Przedstawione zostały trzy innowacyjne rozwiązania techniczne, dotyczące urządzenia wielozadaniowego do renowacji rowów i kanałów melioracyjnych. Te rozwiązania dały podwaliny dla nowej technologii (sposobu) renowacji otwartych cieków wodnych. Należy zaznaczyć, że przedstawione wynalazki są innowacyjne w skali światowej. Dotychczas nie napotkano na taką konstrukcję urządzenia wielozadaniowego.

Wynalazki są w trakcie oczekiwania na decyzje urzędów patentowych. Przedstawiony na zdjęciu prototyp będzie wkrótce badany w warunkach terenowych, co pozwoli zweryfikować założenia, także te, które były podstawą zgłoszeń patentowych.

Bibliografia

- [1] Rutkowski J.: Wybrane zagadnienia kształtowania koncepcji konstrukcji urządzenia wielozadaniowego do pracy w rowach melioracyjnych. Część I. Wybór topologii głównej struktury nośnej. Journal of Research and Applications In Agricultural Engineering, 2012, nr 4.
- [2] Rutkowski J. i in.: Sposób wykonywania prac renowacyjnych w rowach melioracyjnych za pomocą urządzenia wielozadaniowego. Zgłoszenie patentowe UPRP, nr P.398303. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Poznań, 2012.
- [3] Rutkowski J. i in.: Podpora boczna maszyny do wykonywania prac renowacyjnych w rowach melioracyjnych. Zgłoszenie patentowe UPRP, nr P.401660. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Poznań, 2013.
- [4] Rutkowski J. i in.: Układ zawieszenia narzędzi roboczych przednich w urządzeniu melioracyjnym. Zgłoszenie patentowe UPRP, nr P.396142. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Poznań, 2011.
- [5] Rutkowski J. i in.: Suspension system for front working tools in a melioration machine. Europejskie zgłoszenie patentowe EPO-PCT, nr PCT/PL2011/000102. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Poznań, 2011.
- [6] Rutkowski J. i in.: A method of carrying out renovation works in melioration ditches and a multifunction device implementation of the method. Europejskie zgłoszenie patentowe EPO-PCT, nr PCT/PL2012/000020 w EUP. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Poznań, 2012.

TECHNOLOGY AND NEW GENERATION MULTI-TASK MACHINE FOR RENOVATION OF MELIORATION DITCHES AND CANALS IN THE LIGHT OF APPLIED PATENTS

Summary

The basis of the new technology is to place the machine for renovation of melioration ditches and canals within the space of a watercourse. So put the issue led to a number of innovative solutions - both in terms of technology and the multi-task device. These solutions have been filed for patent protection. This paper presents some innovative solutions related to these patent applications.

Key words: technology of the melioration, machines in melioration