



JLM JL Maskiner w Polsce Sp. z o. o.



05-500 PIASECZNO,
Stara Iwiczna, ul. Słoneczna 42A
tel/fax (22) 715 83 38
tel/fax (22) 715 83 39
jlm@jlm.pl
www.jlm.pl



1. Opis innowacji i podstawowych informacji dotyczących wiertnicy *Ditch Witch JT2020 MACH1*.

Wiertnicę JT2020 MACH1 charakteryzują następujące cechy:

KONSTRUKCJA

- Nowa konstrukcja obudowy silnika i pompy płuczki.

Obudowa została skonstruowana w sposób znacznie wyciszający pracę maszyny. Wykonana jest z tworzyw sztucznych, dzięki czemu jest bardzo lekka. Operator jest w stanie podnieść ją jedną ręką. Po podniesieniu bocznych pokryw otrzymuje się dostęp do całej komory silnika, pompy płuczki i innych ważnych podzespołów. W stosunku do konkurencyjnych rozwiązań jest to znaczny krok w kierunku polepszenia warunków eksploatacji i obsługi urządzenia.



Wiertnica JT2020 Mach1

- Napęd wózka z zastosowaniem podwójnej listwy zębatej i czterech niezależnych silników, napędzających równolegle rozmieszczone koła zębate. Wyeliminowano łańcuch napędowy wózka. Usunięto tym samym z systemu element ulegający często uszkodzeniom.



- Klucz hydrauliczny otwarty z góry

Bardzo innowacyjna jest konstrukcja szczęk hydraulicznych do odkręcania i dokręcania żerdzi. Klucz ten posiada szeroką szczelinę, ustawioną na wprost linii wzroku operatora. Umożliwia ona doskonały wgląd w miejsce łączenia żerdzi. Niektórzy producenci stosują układ szczęk zamkniętych na całym obwodzie żerdzi lub bardzo wąską szczelinę skierowaną w górę, co może spowodować uszkodzenie żerdzi w sytuacji nieprawidłowego ustawienia zworników w kluczu. Ma też duży wpływ na szybkość wykonywania operacji łączenia i rozłączania gwintów.

- Kosz z żerdziami umożliwiający wybór kolumny żerdzi z pozycji kokpitu operatora

Nowo zaprojektowany pojemnik na żerdzie umożliwia selekcję kolumny żerdzi za pomocą przycisku w kokpicie. Umożliwia to rotację żerdzi w celu ich równomiernego zużywania bez konieczności ich przekładania w pojemniku. Podajnik jest całkowicie zautomatyzowany i posiada dodatkowo możliwość podania pojedynczej żerdzi z zewnątrz kosza.

- Zdalny, kablowy system sterowania jazdą daje operatorowi doskonałą widoczność i bezpieczeństwo podczas przemieszczania wiertnicy.

**Ditch
Witch**®



JLM JL Maskiner w Polsce Sp. z o. o.



05-500 PIASECZNO,
Stara Iwiczna, ul. Słoneczna 42A
tel/fax (22) 715 83 38
tel/fax (22) 715 83 39
jlm@jlm.pl
www.jlm.pl



- Dwa niezależne stabilizatory tylne pomagają ustawić maszynę na nierównej i pochylej płaszczyźnie.
- Urządzenie śledzące 750 Tracker jest zintegrowane z systemem MACH1 i posiada możliwość zdalnego zablokowania funkcji obrotu i posuwu wrzeciona w celach bezpieczeństwa.
- Hydrauliczne, dwupunktowe kotwienie solidnie zabezpiecza maszynę zarówno w twardym, jak i w miękkim gruncie.
- Uszkodzenia chodników, trawników i innego podłoża minimalizują miękkie, gumowe gąsienice

MACH1

System *MACH1 (Machine Automated Control Hierarchy)* jest opatentowanym przez The Charles Machine Works, Inc. (Ditch Witch) systemem elektronicznego oraz sterowanego procesorowo kontrolowania pracy urządzeń wiertniczych Ditch Witch serii *Jet Track* i *All terrain*. Jest to najnowocześniejsza i ciągle rozwijana technologia z dostępnymi we współczesnych wiertnicach horyzontalnych.

– elektroniczny system sterowany mikroprocesorowo spełniający funkcje:

- wspomaganie procesu wiercenia dzięki możliwości programowania posuwu i obrotu wrzeciona oraz kontroli i modyfikacji tych parametrów w procesie wiercenia;
- zautomatyzowanie procesu zmiany rury wiertniczej z czynnościami pomocniczymi (smarowanie gwintów) – oszczędza to czas i wysiłek operatora;
- uniemożliwienie wykonania błędnej operacji, mogącej prowadzić do uszkodzenia sprzętu bądź spowodowania wypadku. Analiza danych dla MACH1 jest tu wspomagana siecią czujników zbliżeniowych, elektromagnetycznych;
- diagnostyka prawidłowości funkcjonowania podzespołów urządzenia z historią błędów zapisaną w systemie – „czarna skrzynka” oraz wizualna sygnalizacja wystąpienia awarii. Usprawnia to i przyspiesza naprawę powstałych uszkodzeń. Ważną cechą jest możliwość obejścia systemu MACH1 i kontynuacji pracy w trybie ręcznym gdy sygnalizowany błąd nie stwarza znacznego ryzyka dla operatora oraz urządzenia.

SUBSITE – Urządzenia elektroniczne służące do lokalizacji położenia wiertła. Do wyboru są dwa systemy marki Ditch Witch – starszy system 750 oraz najnowszy – serii 8500.

W skład systemu serii 750 wchodzi:

- **750 TKR** – odbiornik. Wyświetla on aktualne informacje dotyczące położenia sondy, umieszczonej wewnątrz obudowy wiertła. Podstawowe wskazywane parametry to:
 - odległość, czyli innymi słowy głębokość w [cm],
 - kąt inklinacji w [%] lub [‰], określa kąt położenia świda w stosunku do poziomu,
 - kąt obrotu, 12 segmentów (tarcza zegara),



**Ditch
Witch**®



JLM JL Maskiner w Polsce Sp. z o. o.



05-500 PIASECZNO,
Stara Iwiczna, ul. Słoneczna 42A
tel/fax (22) 715 83 38
tel/fax (22) 715 83 39
jlm@jlm.pl
www.jlm.pl



- poziom sygnału w postaci cyfrowej, graficznej i dźwiękowej,
- strzałki do szybkiej lokalizacji nadajnika,
- stan naładowania baterii,
- temperatura nadajnika,
- komunikaty błędów.

W najnowszych wersjach oprogramowania odbiornika istnieje możliwość kalibracji odległości, kąta inklinacji oraz obrotu nadajnika oraz sygnalizacja dźwiękowa przegrzania sondy. Istnieje również możliwość prowadzenia przewiertu bez konieczności wykonywania pomiarów bezpośrednio nad sondą, co znacznie ułatwia pracę w miejscach trudnodostępnych (ruchliwe ulice, rzeki, pod budynkami, itp.)

Odbiornik ma również wbudowaną funkcję lokalizacji kabli podziemnych.

- **750 D** – monitor. Wyświetla on w kokpicie operatora te same informacje, które odczytuje odbiornik 750TKR. Informacje te są przesyłane w czasie rzeczywistym drogą radiową od odbiornika do anteny monitora.
- **86B** – standardowy nadajnik (sonda) zdolny do pomiarów głębokości do około 7m, kąta inklinacji w [%], obrotu, temperatury oraz stanu baterii. Urządzenie charakteryzuje długa żywotność i stabilna praca oraz małe zużycie baterii.
- **86BH** – nadajnik charakteryzujący się znacznie mocniejszym poziomem emisji sygnału. Umożliwia wykonywanie pomiarów na większej głębokości – do około 15m. Kosztem zwiększonego poziomu sygnału jest większe zużycie baterii.
- **86BG** – sonda przeznaczona do wykonywania bardzo dokładnych przewiertów ze spadkiem grawitacyjnym. Kąt inklinacji jest tu podawany w promilach. W walizce z zestawem znajduje się poziomica elektroniczna pozwalająca dokładnie skalibrować sondę.
- **86BD i 86BHD** – nadajniki dwuzakresowe (standardowe 29kHz i dodatkowo 12 kHz), które umożliwiają zdalną zmianę częstotliwości w trakcie prac wiertniczych. Niesie to ze sobą możliwość dokładniejszej lokalizacji i zmniejszeniem problemów związanych z pracą w warunkach zakłóceń sygnału. Pozostałe parametry – odpowiednio te same, jak 86B i 86BH.

Wszystkie nadajniki umożliwiają elektroniczną kalibrację pozycji obrotu płetwy, nadajnik 86BG dodatkowo kalibrację kąta 0%.

System śledzący Ditch Witch serii 8500 został wprowadzony na rynek europejski w roku 2009 i jest aktualnie najbardziej zaawansowaną konstrukcją ze wszystkich dostępnych na rynku systemów radiowych.

W skład systemu 8500 wchodzi:

- **8500 TKR** – odbiornik. Wyświetla on aktualne informacje dotyczące położenia sondy, umieszczonej wewnątrz obudowy wiertła. Istotnymi różnicami w stosunku do poprzednika (750TKR) są:
 - ✓ znacznie większa dokładność pomiaru,
 - ✓ uproszczona i jednocześnie bardzo dokładna lokalizacja położenia wiertła,
 - ✓ 60 pozycji obrotu narzędzia zamiast 12,
 - ✓ kąt inklinacji wyświetlany co jeden % w zakresie od 0 do 99,
 - ✓ możliwość offsetowej lokalizacji z lewej lub prawej strony nadajnika wraz z podaniem dokładnej głębokości,

**Ditch
Witch®**



JLM JL Maskiner w Polsce Sp. z o. o.



05-500 PIASECZNO,
Stara Iwiczna, ul. Słoneczna 42A
tel/fax (22) 715 83 38
tel/fax (22) 715 83 39
jlm@jlm.pl
www.jlm.pl



- ✓ możliwość określenia kierunku wiercenia nad, z boków lub przed nadajnikiem – z podaniem przewidywanej głębokości w miejscu pomiaru,
- ✓ system „Drill Thru”, który rewolucyjnie zmienia praktykę wykonywania pomiarów w przewiertach kierunkowych. Odbiornik umieszczony na torze wiercenia, przed nadajnikiem, określa obecną i przewidywaną w miejscu pomiaru głębokość, odległość horyzontalną pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem, odchyłki boczne od zamierzonej trasy. Pomiar jest ciągły, w czasie rzeczywistym. Umożliwia to operatorowi ciągłą kontrolę nad przewiertem, bez konieczności własnoręcznego przeliczania w celu ustalenia głębokości,
- ✓ graficzne, intuicyjne menu, łatwy dostęp do podstawowych i zaawansowanych funkcji.



- **8500 D** – zdalny wyświetlacz do zamontowania w kokpicie operatora. Wymiary zewnętrzne są takie same, jak wyświetlacz 750TKR, więc bezproblemowo można go zainstalować w kokpicie dowolnej wiertnicy Ditch Witch. Istotnym ulepszeniem jest możliwość zapamiętywania profili oraz innych informacji na temat przewiertów na wymiennej karcie pamięci SD.
- Nadajniki serii **850**. Znacznie poszerzona linia nadajników z oznaczeniem 850 – do współpracy z systemem 8500. W skład wchodzi nadajniki procentowe oraz promilowe w wersji jedno i dwuczęstotliwościowej. Nadajniki 850 wykorzystują te same narzędzia co poprzednie serii 86.

TMS PLUS (Track Management System Plus) – Oprogramowanie wspierające projektowanie i realizację przewiertów. Jest to nowoczesne, współpracujące z obecnymi systemami operacyjnymi narzędzie, które

znacznie ułatwia projektowanie i dokumentowanie profili przewiertów. Posiada ono szereg zaimplementowanych danych, dotyczących, np. promieni gięcia czy długości żerdzi. W sposób graficzny i tabelaryczny przedstawia informacje dotyczące topografii terenu, przeszkód podziemnych i naziemnych. Umożliwia też konwersję plików do powszechnie znanych formatów, w celu ich ewentualnej, dalszej obróbki. Oprogramowanie to w pełni współpracuje z danymi przewiertu, zapamiętanymi w monitorze 750D. Jest to najnowocześniejsza obecnie technologia elektronicznego i informatycznego wsparcia dla przewiertów horyzontalnych.

2. Możliwość realizacji zadań.

Wiertnica JT2020 MACH1 dysponuje następującymi podstawowymi parametrami pracy: siła uciągu – 89 kN, siła pchania – 75,6 kN, moment obrotowy wrzeczona – 2980 Nm, wydatek pompy płuczki – 120 l/min, ciśnienie płuczki 103 bar, moc silnika 83 KM (62 kW). Dzięki takim parametrom i przy sprzyjających warunkach, urządzenie zdolne jest do wykonywania przewiertów o długościach około 150m i średnicy instalowanej rury $\varnothing 315\text{mm}$ (w zależności od gruntu).

3. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Maszyna przeznaczona jest do długich i czasochłonnych przewiertów. Operator spędza dużo czasu na stanowisku pracy bez możliwości dłuższych przerw. Jego stan psychofizyczny może skutkować awariami, nieszczęśliwymi wypadkami oraz nieprawidłowym wykonaniem pracy.

**Ditch
Witch®**



JLM JL Maskiner w Polsce Sp. z o. o.



05-500 PIASECZNO,
Stara Iwiczna, ul. Słoneczna 42A
tel/fax (22) 715 83 38
tel/fax (22) 715 83 39
jlm@jlm.pl
www.jlm.pl



W związku z tym konstrukcja maszyny oferuje rozwiązania poprawiające ergonomię i bezpieczeństwo pracy.

Są to między innymi:

„Elektro Strike System” wraz z uziemieniem, urządzenie sygnalizujące zbliżenie się do podziemnego źródła pola elektromagnetycznego i tym samym chroniąc ludzi przebywających w bezpośrednim pobliżu maszyny przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona ludzi i mienia dotyczy tu więc zarówno znanych, jak i niezidentyfikowanych kabli podziemnych.



Możliwość zdalnego unieruchomienia wiertnicy z pozycji operatora odbiornika śledzącego 750TKR. Funkcja ta pozwala uniknąć wypadku np. gdy powstanie zagrożenie nieznanne operatorowi obsługującemu wiertnicę lub podczas jego nieobecności na stanowisku pracy.

Ograniczenie możliwości wypadku przy namierzaniu sondy z powodu np. ruchu drogowego, trudnodostępnego i niebezpiecznego terenu, etc. Pomiary te realizuje się poprzez zdalne prowadzenie przewiertu na odległości do 20m.

Ergonomiczna aranżacja kokpitu operatora. Wskaźniki i przełączniki są umieszczone na linii wzroku, oznaczone w zależności od funkcji kodami kolorowymi. Konsola operatora nie przesłania widoku na pola pracy i jest rozmieszczona w przestrzeni tak, aby zminimalizować zmęczenie operatora przy długotrwałej pracy.

Nowo zaprojektowane pokrywy silnika wykonane są z tworzyw sztucznych. Bardzo dobrze wygłuszają i chronią one silnik oraz pompę płuczki (dwie, niezależne pokrywy). Otwieranie wspomagane jest teleskopami i odbywa się bez wysiłku. Pokrywa przesuwa się ku górze, dając dostęp do całej powierzchni komory silnika lub pompy płuczki. Jest to całkowicie nowatorskie rozwiązanie, niespotykane w innych rozwiązaniach.

Normy głośności:

W kabinie operatora < lub = ciśnieniu dźwięku 83 dBA wg ISO 6394.

Na zewnątrz < lub = ciśnieniu dźwięku 99 dBA wg ISO 6393

Siedzisko zostało również zaprojektowane z uwzględnieniem właściwości anatomicznych operatora i w sposób eliminujący wibracje maszyny. Fotel jest obrotowy, odchylany, wyposażony w podłokietniki oraz posiada wyłącznik bezpieczeństwa na wypadek omdlenia.

Podstawowe funkcje przewiertu są kontrolowane przy pomocy pojedynczego drążka sterowniczego, co uwalnia uwagę operatora i pozwala koncentrować się na obserwacji wskaźników i otoczenia maszyny.

System MACH1 daje również nieocenione usługi dotyczące bezpieczeństwa i ergonomii pracy.

Możemy tu wyróżnić:

- redukcję czynności potrzebnych przy zmianie rury wiertniczej dzięki zautomatyzowaniu procesu;
- sprawnie działającą automatykę smarowania żerdzi, zintegrowaną z procesem automatycznej zmiany żerdzi;
- „Cruise control” – zapamiętywanie w systemie oraz regulacja parametrów posuwu i obrotu wrzeciona. Podobnie jak w przypadku tempomatu samochodowego wpływa korzystnie na kondycję psychofizyczną operatora, szczególnie podczas długotrwałej pracy.

**Ditch
Witch**®



JLM JL Maskiner w Polsce Sp. z o. o.



05-500 PIASECZNO,
Stara Iwiczna, ul. Słoneczna 42A
tel/fax (22) 715 83 38
tel/fax (22) 715 83 39
jlm@jlm.pl
www.jlm.pl



- system MACH1 redukuje możliwość błędnie wykonanej operacji, która może wynikać na przykład ze zmęczenia lub nieuwagi operatora. Błąd taki może mieć konsekwencje w postaci uszkodzenia maszyny (zniszczenia elementu konstrukcji, obwodu, narzędzia, itp.)

Takie uszkodzenie może również być niebezpieczne dla osób obsługujących urządzenie, szczególnie przy próbie kontynuacji pracy.

System MACH1 będzie z jednej strony czuwał nad niedopuszczeniem do awarii, a z drugiej strony uniemożliwi pracę po wystąpieniu awarii jeżeli uzna ją za istotną z punktu widzenia bezpieczeństwa.

4. Wpływ na środowisko

System MACH1 pozwala lepiej optymalizować proces przewiertu z punktu widzenia zużycia płuczki wiertniczej oraz paliwa napędowego. Dzieje się tak dzięki możliwości dokładnego nastawienia i kontrolowania żądanych parametrów pracy, tj. posuwu oraz obrotu narzędzia wierzącego (tzw. „Cruise Control”). Z parametrami tymi można następnie skorelować ustawienie wydatku płuczki wiertniczej. Jest to znaczna przewaga nad systemem ręcznym, gdzie parametry uzależnione są od stopnia wychylenia dźwigni przez operatora. Przewaga ta zyskuje na znaczeniu podczas realizacji długich przewiertów, gdzie operacje wiercenia pilotowego i poszerzania są rozciągnięte w czasie.

Zmniejszenie zużycia paliwa napędowego spowodowane jest tym, że średnio silnik będzie pracował na mniejszych obrotach niż w wypadku sterowania ręcznego. Z naszych obserwacji wynika, że oszczędności w zużyciu paliwa a zarazem zmniejszenie emisji spalin do atmosfery sięga 30%.

Zauważalny jest tu także wpływ na ochronę środowiska, gdyż w sytuacji zniszczenia obwodu hydraulicznego może nastąpić zanieczyszczenie terenu olejami eksploatacyjnymi, jak na przykład olejem z układu hydraulicznego czy chłodniczego.

Silnik wysokoprężny, Cummins B3.3TAA, napędzający wiertnicę JT2020 M1 spełnia restrykcyjną normę emisji spalin, tj. **EPA Tier3 / EU Stage IIIa**.

5. Kształtowanie środowiska naturalnego przy wykorzystaniu szczególnych właściwości wiertnicy

Szczególne cechy użytkowe wiertnicy Ditch Witch JT2020M1, wsparte nowoczesnymi narzędziami elektronicznymi oraz informatycznymi (zwłaszcza MACH1, system namierzania 8500, wsparty oprogramowaniem TMS Plus) mogą być niezwykle pomocne przy realizacji projektów związanych z ochroną środowiska.

Możemy wyróżnić tutaj następujące rodzaje prac:

- instalacje pętli rurowych, będących podstawą działania pomp ciepła, przy użyciu dodatkowego osprzętu;
- sampling – pobieranie próbek zanieczyszczeń gruntu w celu rozpoznania rodzaju, stężenia i wielkości skażonego obszaru;
- budowa instalacji przeznaczonych do degradacji zanieczyszczeń metodami, zależnymi od rodzaju skażenia. Usuwanie skutków skażeń odbywać się może metodą: odsysania, wydmuchiwanie, odparowania oraz iniekcji środków biodegradowujących.
- zabezpieczanie osuwających się górotworów (np. klifów nadmorskich), stosując stabilizację gruntu poprzez iniekcję.
- monitoring ekologiczny, dzięki umieszczaniu czujników w miejscach trudnodostępnych.

**Ditch
Witch**®



JLM JL Maskiner w Polsce Sp. z o. o.



05-500 PIASECZNO,
Stara Iwiczna, ul. Słoneczna 42A
tel/fax (22) 715 83 38
tel/fax (22) 715 83 39
jlm@jlm.pl
www.jlm.pl



Niniejszy produkt jest objęty jednym lub więcej z poniższych patentów:

USA B1 4,858,704; 4,953,638; 5,148,880; 5,242,026; 5,341,887; 5,490,569; 5,544,712; 5,546,833; 5,682,956; 5,684,466; 5,713,423; 5,794,719; 5,880,680; 5,941,322; 6,085,852; 6,109,371; 6,179,065; 6,216,803; 6,250,403; 6,250,404; 6,290,606; 6,311,790; 6,411,094; 6,543,551; 6,550,547; RE37,450; RE37,923; RE37,975; **Niemcy** 694 17 019; 695 29 634; **Francja** 683,845; 674,093; **Australia** 684,595; 689,533; 718,034; 706,544; 755,862; **Wielka Brytania** 2,309,239; 2,312,006; EP683,845; EP674,093 ;
Inne patenty zostały zgłoszone w USA i innych krajach.

inż. Krzysztof Kublik
JL Maskiner w Polsce Sp. z o.o.

**Ditch
Witch**®