

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Technická fakulta



Rozbor vybraných strojů, používaných nosičem Unimog.
Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: Ing. Josef Krupička, Csc.

Student: Bc. Zuzana Bláhová

PRAHA 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Rozbor vybraných strojů, používaných nosičem Unimog“ vypracovala samostatně a použila jsem jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu literatury.

V Praze, dne 18. dubna 2011

.....
podpis

Poděkování

Děkuji za pomoc při vedení diplomové práce a za řadu odborných rad, vedoucímu práce Ing. Josefu Krupičkovi, CSc. a prodejcům uvedených firem, kteří mi poskytli potřebné materiály a informace k vypracování zadaného úkolu.

Abstrakt: Cílem této diplomové práce je Rozbor vybraných strojů, používaných nosičem Unimog na základě rozboru konstrukce a funkce víceúčelového nosiče Unimog, který vyrábí firma Mercedes-Benz provést jeho zhodnocení a porovnání se současnými trendy strojů. Práce vychází z návodů na obsluhu stroje, firemní literatury a konzultací. V úvodní části je nastíněn význam univerzálních nosičů výměnných nástaveb pro komunální oblast. V druhé části je uveden cíl práce a metodika. Ve třetí části je charakterizováno mnohostranné využití nosiče Unimog a proveden vlastní rozbor konstrukce Unimogu a vybraných strojů. Tato část také zahrnuje porovnání a zhodnocení vybraných strojů. Dále je zde ekonomické zhodnocení víceúčelového nosiče výměnných nástaveb Unimog. V závěrečné části práce jsou shrnuty poznatky z vybraných strojů a vyjádření mého názoru na vybrané stroje.

Klíčová slova: nosič, nástavba, příkopové rameno

Analysis of selected carrier Unimog used machines

Abstract: The aim of this thesis is the analysis of selected machines used Unimog carrier based on analysis of structure and function Unimog multipurpose medium, which produces Mercedes-Benz to make an assessment and comparison with current trends machines. The work is based on the instructions to machine operators, corporate literature and consultations. The introductory section outlines the importance of universal media exchange bodies for the municipal area. In the second part of the reason for the work and methodology. The third part is characterized by multiple uses of the media and the Unimog-headed analysis of their own design Unimog and selected machines. This section also includes a comparison and evaluation of selected machines. Then there is the economic value of multi-purpose rack swap bodies Unimog. In the final part summarizes the information from the machines and giving my opinions on selected machines.

Keywords: carrier, superstructure, rift shoulder

OBSAH

1. Úvod

V dnešní době se vozidla s možností celoročního použití stala základem vozového parku firem, které se zabývají údržbou zeleně, komunálními službami, pracemi ve stavebnictví a v menší míře v zemědělství. Splňují požadavek na co nejširší použití, odlišné klimatické podmínky a různorodé práce.

Dalším faktorem je požadavek na co nejvyšší kvalitu a výkonnost služeb při současné snaze o dosažení co nejmenších celkových investičních a provozních nákladů vynaložených z veřejných rozpočtů obcí, měst a krajů na investice a údržbu komunikací.

Období jednoúčelových vozidel a strojů používaných pouze po určitou část roku je tak již téměř zapomenutou minulostí. Požadavek na kladnou ekonomickou kalkulaci a rentabilitu provádění jednotlivých činností, ve které jsou započteny všechny obvyklé náklady spojené s pořízením, provozem a údržbou vozidel ve vztahu k dosaženým tržbám, jsou myslitelné pouze u vozidel používaných v průběhu roku pro více činností, které na sebe navazují nebo se postupně střídají. U vozidel pro silniční údržbu komunikací se používá nákladních automobilů s výměnnými nástavbami (obvykle s pohonem 4x4) například pro zimní údržbu, zametání, kropení, přepravu kontejnerů, opravy vozovek, stavebnictví, pro zemědělství, lesnictví a pro speciální práce jako například štěpkování, sečení trávy. Při zimní údržbě jsou tyto speciální nosiče kromě obvyklých nástaveb pluhu a sypače alternativně využívány také pro pohon sněhové frézy.

Společným ukazatelem pro firmy, které obstály v konkurenci je to, že se snaží co nejvíce vyhovět stále rostoucím požadavkům a přáním uživatelů na výkonnost, hospodárnost, spolehlivost, pohodlí, životnost, růst technické úroveň, bezpečnost, ekologii atd. Proto stále své stroje podrobují intenzivnímu vývoji, který je náročný jak pro výzkumně vývojovou, tak i pro realizační základnu (Dvořák F., 1997).

Významným etalonem mezi víceúčelovými nosiči výměnných nástaveb, které se používají pro celoroční údržbu komunikací, a synonymem pro univerzálnost, profesionalitu, provozní a ekonomickou výhodnost jednotlivých koncepcí se v období posledních desetiletí na evropském kontinentu stal nosič Mercedes-Benz Unimog, vyráběný dnes již téměř 60 let. První model byl navržen krátce po druhé světové válce, původně pro použití v zemědělství. Unimog má pohon všech kol, je používán jak v základní verzi pro přepravu nákladů, tak jako tahač, jako nosič pro užitkové nástavby, v zemědělství, pro komunální údržbu, armádu a mnoha dalších provedeních(např pro stavebnictví). V České republice se staly nosiče M-B Unimog nejčastěji používaným univerzálním vozidlem posledního desetiletí.

2. Cíl práce a metodika

Cílem této diplomové práce je na základě rozboru konstrukce a funkce vybraných strojů používaných nosičem Unimog, provést jejich zhodnocení a srovnání se současnými trendy strojů, které působí na trhu. Práce vychází z návodů na obsluhu stroje, firemní literatury a konzultací.

Metodicky jsem postupovala tak, že jsem se nejdříve seznámila s literaturou, následně pak udělala výpisky, navštívila prodejce a mluvila s uživateli. Na základě těchto informací jsem vypracovala diplomovou práci.

3. Literární rešerže

3.1 Současný stav

3.1.1 Výběr nosiče náradí záleží dle užití a na charakteru terénu

Každý výrobce a prodejce zkoumá své krátkodobé i dlouhodobé vyhlídky odbytů svých strojů na trhu (Pastorek a kolektiv, 2003). Cílem je dosažení co nejuniverzálnějšího stroje s nímž by bylo možné dosáhnout příznivých ekonomických parametrů při různých pracovních operacích (Dvořák F., 1997).

Tyto stroje by měly mít využití nejen v zemědělské výrobní činnosti, ale také v lesnictví, stavebnictví a v komunálních službách. Liší se jednak rozdílností podmínek nasazení a dobou provozu, jednak intenzitou využití během doby životnosti (Dvořák).

Nosiče strojů, náradí a zásobníků se liší od standartních traktorů, tahačů a systémových traktorů, u kterých se sleduje dosažení maximální tahové síly. U nosičů se požaduje dostatečný výkon na vývodovém hřídeli a velká zvedací síla na hydraulickém zařízení. Jsou konstruovány s nosným rámem s velkým prostorem pro nesené náradí a zásobníky. Hydrostatický pohon nebo vícestupňová převodovka umožňují řazení pod zatížením. Mají širokoprofilové pneumatiky (Dvořák F., 1997).

3.2 Rozdělení Mercedes–Benz dle typů vozidel

Vozidlo Unimog je univerzální nosič nářadí, na který se dle požadavků montují různé typy speciálních profesionálních nástaveb. Využíván je celoročně a nahrazuje celou řadu jednoúčelových vozidel a traktorů. Tím dochází k značným úsporám na poplatcích za vozidla a údržbě technického parku.

Ve spolupráci s významnými zahraničními dodavateli nástaveb (Faun, Schmidt, Mulag a Dücker, Gmeiner, Kahlbacher, Leistikow) nabízí a instaluje Croy s.r.o. široký sortiment těchto pracovních a účelových zařízení.

Jsou určeny především pro vozidla komunální techniky. Z dlouhé řady vyjme-
nujme např. úklidové zametací a splachovací nástavby, žací stroje, či nástavby urč-
né pro sběr odpadu, nástavby pro zimní a letní údržbu silnic, či nástavby s mobilní
pracovní plošinou, nástavby pro nakládání a zvedání břemen, dokonce nástavby pro
letištní vybavení vozového parku nebo nástavby určené pro zemědělství. Dále se
Unimog využívá v integrovaném záchranném systému (při záplavách, zemětřesení,
vichřicích nebo při požárech v těžkém terénu), stavebnictví či energetice a v lestnic-
tví. Využívají ho hasiči, policie, technická výpomoc, obce i dobrovolné organizace.



Obr. 1 Unimog v zemědělství

Mercedes–Benz Unimog – terénní a expediční vozidla

Terénní vozidlo Unimog (obr.3) díky své bezpečné terénní průchodnosti získa-
lo své uplatnění při nasazení v extrémně těžkém terénu [3]. Expediční vozidlo
Unimog (obr.2) tvoří pracoviště, skladiště potravin, sklad náhradních dílů i obytný
prostor. Nebo vše současně. Pro oba typy vozidla nabízí Unimog U3000 / 4000 /
5000 různé řešení nástaveb.

Technika suvných rour, vinuté pružiny a dvojitě trojúhelníkové uložení - kabiny, agregátů a nástaveb - umožňují diagonální zkřížení náprav až do 30°. Je robustní, vyniká svojí spolehlivostí a dlouhou životností. Unimog se může při jízdě přes extrémní překážky bez námahy vytáčet, aniž by se napětí přenášelo na nástavbu.



Obr. 2 Expediční vozidlo Unimog



Obr. 3 Terénní vozidlo Unimog[3]

Mercedes-Benz Econic

Econic je samostatná typová řada, která je koncipovaná speciálně pro použití v rozvážkovém provozu, v zásobování, ve svozu komunálního odpadu, či v jiných speciálních přepravních službách a transportů jako je např. přeprava vozidel a pohonných hmot. Základním charakteristickým znakem této řady je nízkopodlažní kabina řidiče, a to z důvodu jeho častého nastupování a vystupování, rovná podlaha kabiny pro snadnější průchod, nízko položený rám, automatická převodovka a plně vzduchové pérování. Své uplatnění si Mercedes-Benz Econic našel i u vozidel hasičských záchranných sborů [3].



Obr. 4 TLK 23-12 Bronto Skylift/MB Econic [4]

Mercedes Benz – nákladní vozidla Actros a Atego

Pro použití vozidel v dálkové silniční dopravě nabízí Mercedes-Benz svá nákladní vozidla typu Actros a Atego (obr. 5). Oba modely maximálně splňují vysoké požadavky zákazníků: bezpečnost, výkonnost, hospodárnost, spolehlivost, životnost, ohleduplnost k životnímu prostředí a cenu.

Bezpečnost nákladního vozu **Actros** umocňuje především celooceľová bezpečnostní kabina s nejvyšší strukturovou pevností, krátká brzdňá dráha díky sériově montovaným systémům ABS/ASR, či silnou pohonnou jednotkou s dostatečnými bezpečnostními rezervami. Actros nabízí až 40% snížení nákladů na údržbu a opravy stejně jako maximálně sníženou spotřebu pohonných hmot, a to díky optimálnímu návrhu hnacího řetězce [3].



Obr. 5 Mercedes Benz Actros

Atego - jedná se o novou třídu nákladních rozvážkových vozidel Mercedes-Benz. Byla vyvinuta v úzké spolupráci se zákazníky a přizpůsobena požadavkům a potřebám současného trhu. Nabízí se v provedení od 6,5 tuny do 26 tun celkové hmotnosti. Všechny agregáty pro Atego (obr.6) jsou dimenzovány pro ujetí 600.000 kilometrů. Stejně jako u Actrosu, tak i u modelu Atego pracuje spolehlivý systém motoru Telligent s dvojnásobně jištěnými řídicími jednotkami. Prodloužené intervaly údržby a použití bezúdržbových dílů tak snižují náklady na údržbu a zároveň také prostoje vozu [3].



Obr. 6 Mercedes-Benz Atego-nosič kontejnerových nástaveb

Přívěsy a návěsy

V nabídce firmy Croy s.r.o. nalezne zákazník i celou řadu účelových návěsů a přívěsů. Ve spolupráci s firmou Müller-Mitteltal se sériově či na základě speciálního požadavku vyrábí např. nízkoložné přívěsy a návěsy, sklápěcí, valníkové nebo kontejnerové přívěsy, přívěsy pro Unimog, tandemové speciální přívěsy, nízkoložné sklápěcí kombinace aj. [3]

3.3 Na nosiči Mercedes - Benz Unimog se používají tyto stroje

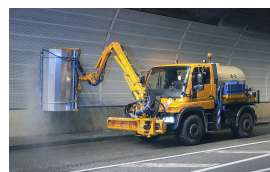
3.3.1 Pro letní údržbu komunikací

- Sekání zelených ploch, parků, pozemků, zahrad, odstraňování či prořez keřů
- Sekání příkopů a svahů podél komunikací a cest
- Seřezávání jízdních profilů vozovek (strojní seřezávání větví stromů a křovin, které zasahují do vozovky a tím zmenšují jízdní profil)
- Seřezávání krajnic vozovek (odstranění nánosů zeminy a plevelů z krajnic, a to i pod svodidly - voda začne odtékat do příkopů a netvoří se louže)
- Štěpkování větví (rozdrcení větví na štěpky, které je možno ponechat na místě, kde časem shnijí nebo je odvézt do kompostárny - menší objem rostlinných odpadů = levnější likvidace)
- Odstraňování plevelů a nánosů nečistot na komunikacích agresivním kartáčem
- Čištění, údržba a opravy komunikací

S Unimogem se provádějí údržbové práce v terénu (obr. 7), na základě velkého množství nástaveb a náradí, které slouží k zavlažování, čištění silnic, příkopů, tunelů (obr. 8), dálničních cedulí a semaforů nebo údržbu znečištěné kanalizace.



Obr. 7 Mulag FME 600 - údržba příkopů



Obr. 8 Mulag ME 700-T-čištění tunelů

Může jed i po kolejích. Podle potřeby může sjet z trati, zpět na silnici a pak být znovu nasazen v kolejišti. Nebo jet po stranách trati při čištění, sečení, údržbě a zimní údržbě (obr. 9).



Obr. 9 Mulag ME 700 – DB - při sečení po stranách trati

Dále se používá se k udržování a ošetřování velkých ploch zeleně a dřevin, seká např. se třemi žacími stroji současně, obseká překážky jako jsou patníky, sloupky, svodidla (obr. 10) nebo dopravní značky, zametá.



Obr. 10 Mulag Trio – Údržba podél silnic

Ramenový žací stroj s odsáváním posečené hmoty (obr.11).



Obr. 11 Mulag SB 500

Otočná ramenová nástavba MULAG MHU 800

Víceúčelové hydraulicky ovládané teleskopické rameno o dosahu 8 metrů. Stroj (obr. 12) je určen pro nosič Unimog U 500 v provedení Pilot, který umožňuje rychle změnit umístění volantu z levé na pravou stranu kabiny. Rameno ovládá řidič prostřednictvím jednoho joysticku.



Obr. 12 Mulag MHU 800 [5]



Obr. 13 Mulag ME 700 [5]

Otočná ramenová nástavba MULAG ME 700

Slouží k upevnění jednotlivých nástrojů (obr.13) a práci s nimi. Jde o hydraulicky ovládané rameno o dosahu 7 metrů od vozidla na obě strany, montované na místo korby. Stroj ovládá pracovník z místa spolujezdce, prostřednictvím dvou joysticků. Obsluha má k dispozici otočnou sedačku a speciální, zcela prosklené dveře které umožňují dokonalý výhled na pracovní nástroj. Práce je tak velice rychlá a precizní.

Žací ústrojí s cepovou hlavou MULAG

Je určeno pro ramenovou nástavbu MULAG ME 700 (obr.14). Hodí se zejména pro údržbu zeleně, příkopů a svahů podél komunikací a zpevněných ploch (komunikační zeleně) Seká porosty do průměr 4 cm, pracovní záběr je 1,20 metru a maximální dosah 7 metrů.



Obr. 14 Mulag ME 700 [5]



Obr.15 Mulag UMK 1200 [5]

Mulčovací žací stroj MULAG UMK 1200

Speciální mulčovací žací stroj pro zvláště těžké terény, určený pro ramenovou nástavbu MULAG ME 700 (obr. 15). Hodí se pro údržbu zeleně, příkopů a svahů podél komunikací a zpevněných ploch (komunikační zeleně). Seká porosty do průměru 6 cm, pracovní záběr je 1,20 metru a maximální dosah 7 metrů.

Agresivní ocelový kartáč MULAG

Jedná se o rotační kartáč (obr.16) s extrémně tvrdým výpletem ze spletených ocelových prutů poháněný speciálně zesíleným hydromotorem, určený pro ramenovou nástavbu MULAG ME 700. Používá se na čištění chodníků, vozovek a příkopů od plevelů a silných nánosů zeminy.



Obr. 16 Agresivní kartáč [5]



Obr. 17 Adaptér FSG 2000 [5]

Seřezávač jízdnicích profilů MULAG FSG 2000

Prořezávací hlava (obr. 17) určená pro ramenovou nástavbu Mulag ME 700 (obr. 19), se čtyřmi pilovými kotouči, každý se samostatným hydromotorem. Slouží k rozšiřování jízdnicích profilů seřezáváním porostů podél komunikací. Řeže větve dřevin nožovou hlavou o záběru 2000 mm, do průměru 150 mm velice čistým řezem. Jde o nejvýkonnější stroj ve své kategorii.

Štěpkovač větví DÜCKER HF 560

Drtí větve (obr. 18) do průměru 150 mm na malé štěpky, které je možné odvážet, nebo je ponechat na místě jako přírodní hnojivo. Je poháněn mechanicky, čelním vývodovým hřídelem od agregátu nosiče. Dosahuje výkonu až 8 m³/hod., výlet štěpků je směrovatelný.



Obr. 18 Štěpkovač HF 560 [5]

Frézy na frézování povrchů vozovek při opravách výtluků (obr. 19) a likvidace pařezů (obr. 20)



Obr. 19 Frézování vozovek [5]



Obr. 20 Likvidace pařezů [5]

Podsvodidlová radlice SÖDER EU 1002-1

Radlice (obr. 21) pro údržbu krajnic vozovek. Slouží k odstraňování (seřezávání) nánosů zeminy a to i v prostoru pod svodidly. Obsluha může měnit výšku, sklon, vysunutí teleskopu radlice a úhel náběhu břitu. Ošetřené plochy jsou rovné a není již třeba provádět další terénní úpravy.



Obr. 21 Podsvodidlová radlice SÖDER EU 1002-1 [5]

3.3.2 Pro zimní údržbu komunikací

Používá se fréza na sníh (obr. 22), pluh a sypače. Sněhová fréza je poháněna nastavbovým motorem, dosahuje výkonu až 6000 t sněhu za hodinu, což odpovídá 24000 t čerstvého sněhu. Dvouokruhová hydraulika umožňuje současně pracovat se sněhovým pluhem a zároveň provozovat sypací nastavbu. Sněhové pluhy o záběru 3 m a sypače s obsahem zásobníku až 4,4 m³ soli jsou určeny i pro velmi dlouhé pracovní okruhy.



Obr. 22 Mulag – údržba komunikace

Sněhový pluh Schmidt ML30

Sněhový pluh (obr. 23) řady vektor pro zimní údržbu komunikací je opatřen, třemi segmenty na kloubových závěsech, má šířku pluhu až 3 metry, hydraulické ovládání od agregátu podvozku, je všestranně stavitelný, má funkci plovoucí polohy a pryžové nebo ocelové břity, pojezdová kola, boční dorazy, poziční osvětlení.



Obr. 23 Sněhový pluh Schmidt ML30 [5]

Schmidt SAB 20

Sypač (obr. 24) s pásovým dopravníkem a hydraulickým pohonem od podvozku pro zimní údržbu komunikací. Technologie vlhčené soli, automatické řízení posypu řídicí jednotkou s kontrolou přes zpětnou vazbu. Obsah zásobníků - 2 m³ na sůl, 660 l na solanku. Pracovní záběr 2 - 8 m, rozsah dávky sůl / inert 5-40 / 25-320 g/m².



Obr. 24 Sypač - Schmidt SAB 20 [5]

3.4 Koncepce Unimogu a nové technologie

K základním znakům Unimogu patří:

- kompaktní rozměry vozidla, široký výběr pneumatik dle podmínek nasazení,
- vysoká zatížitelnost náprav pro přídatné zařízení a nástavby,
- vysoký výkon mechanického pohonu od motoru vpředu až 150 kW,
- pracovní dvouokruhová hydraulická soustava s elektronickým ovládním,
- možnost použití přestavitelné řízení VarioPilot,
- možnost použití výkonová hydrauliky VarioPower pro pohon nástaveb,
- velký rozsah převodových stupňů od cca 100 m/h po 90 km/h,
- možnost použití automatického řazení, hydrodynamické spojky nebo hydrostatického pojezdu.

Nová technologie:

- rovnoměrná tahová síla obou náprav díky stálému pohonu všech kol,
- portálové nápravy s vinutými pružinami a teleskopickými tlumiči,
- uzávěrky diferenciálů vpředu a vzadu se 100 procent účinností,
- kotoučové brzdy na všech čtyřech kolech ,
- Automatická regulace brždění dle zatížení a antiblokovací systém brzd,
- Přímý přenos výkonu čelním vývodovým hřídelem, zátěžová regulace, vysoký točivý moment a výkon,
- vysoká nosnost přední nápravy,
- motory EURO, převodovka Tellignet, EPS
- možnost použití přestavitelné řízení VarioPilot,
- možnost použití výkonová hydrauliky VarioPower pro pohon nástaveb

3.4.1 Rozbor víceúčelového nosiče výměnných nástaveb Unimog

Vozidla M-B Unimog jsou koncipována jako univerzální multifunkční nosiče nářadí, na které se dle požadavků zákazníka montují různé typy speciálních nástaveb. Vynikají svojí spolehlivostí a profesionalitou technického řešení, provozní všestranností, vysokým výkonem, jízdním komfortem a ergonomií při ovládání. Vyrábí se ve třech řadách U300, U400 a U500 (obr. 25).



Obr. 25 Unimog řady U300/U400/U500

Mají:

- Odběr výkonu na vývodovém hřídeli do 150 kW
- uzávěrku diferenciálů se 100 % účinností na obou nápravách
- Mechanický pohon s řazením nezávislým na pojezdové spojce
- Nejvyšší výkon vývodového hřídele při nejnižší spotřebě pohonných hmot
- Pomocné pohony z převodovky stojícího vozidla, např. pro jeřáb, pracovní plošinu, vrták
- Vývodový hřídel jištěn proti přetížení
- Vysoký výkon a pohodlí
- plynulý rozjezd i s nářadím nároklujícím nejvyšší výkon
- Pohon silnou výkonovou hydraulikou..
- Vysoké zatížení přední nápravy
- Velká surná síla při stálém pohonu všech kol
- robusní nápravy jsou předpokladem pro náročnou zimní údržbu

Cena těchto Unimogů se pohybuje :

- U300 - 3 milióny až 3,3 milióny
- U400 - 3,1 miliónů až 3,6 miliónů
- U500 – 3,5 miliónů až 4 milióny

Tab. 1 Specifikace MB UNIMOG U 400

Typ:	U400 4X4
Rozvor:	3080 mm
Výrobní vzor:	40510312
Kabina:	Kabina řidiče z kompozitních materiálů, jednoduchá.
Celková hmotnost:	12500 kg
Výkon motoru:	130 kW (177k)

Víceúčelový nosič můžeme rozdělit do těchto částí:

1. Rám
2. Kabina řidiče
3. Poháněcí soustava

3.4.1.1 Rám

Průběžný, rovný žebřinový rám (obr. 26) tvoří nosnou spodní část stroje pro poháněcí soustavu a nápravy s koly. Umožňuje přímé a tím snadné upevnění různých nářadí a nástaveb. Vysoká tuhost v ohybu a krutu zaručuje stabilitu. Integrované montážní body a otvory usnadňují zavěšení a připojení a zaručují navíc bezpečnost i při nejvyšším namáháním.



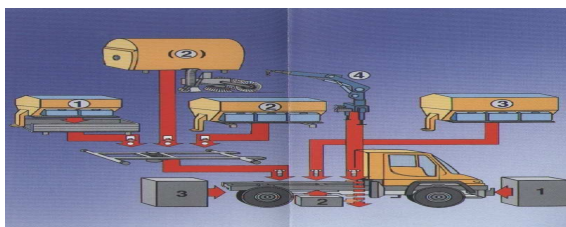
Obr. 26 Unimog U400 – rovný žebřinový rám

Rám Unimogu nabízí čtyři možnosti na montáž a uchycení pracovních (výměnných) nástaveb:

- Čelní rychloupínací nářaďová deska (čelní sněhový pluh, univerzální žací stroj, nástavba na plošné mytí vozovek, kalové čerpadlo atd),
- Mezinápravový prostor (např. seřezávač krajnic, přimetací kartáč samosběrné zametací nástavby).
- Zadní části rámu (kotvící body pro hydraulickou ruku nebo vyrovnávací závaží čelních nástaveb).
- Rám nebo ložná plocha valníkové nebo sklopné korby (samosběrná zametací nástavba, automatický sypač apod.

Se svými čtyřmi místy pro mnoho pracovních strojů a nářadí (obr. 27) je Unimog flexibilní a nabízí celoroční využití. Všechny druhy nástaveb (obr. 27) jsou již z výroby připraveny na jednoduchou a snadnou montáž/demontáž pomocí rychloupínání. Hlavním připojovacím bodem je roznášecí mezirám umístěný na rámu nosiče. Všechny nástavby (sypač, zametací nástavba) mají protikus, který přesně zapadne do kotvících bodů roznášecího mezirámu. Demontáž těchto nástaveb se provádí pomocí výškově stavitelných opěr.

Stávající nářadí lze nainstalovat i na korbu, která má také kotvící body v podlaze. Jedná se o ocelovou korbu s hliníkovými bočnicemi. Přitom se korba uvolňuje pomocí rychlospojky od hydraulického válce sklápění. Pevné nástavby nebo nástavby sezónní se mohou připevnit přímo na rovné podélníky rámu. A poslední možnost mezi korbou a kabinou je v rámci obrysu vozidla prostor např. pro opěrné nohy jeřábu nebo sací hadici zametacího stroje.



Obr. 27 Unimog U400 – možnosti připojení různých nástaveb

Směrem dolů zahnutý integrovaný nosník na předním konci rámu nese normovanou čelní rychloupínací desku velikosti 3 a 5 (DIN 76060). Díky vzájemné poloze otvorů a připojení svorníky ji lze snadno sejmout nebo vyměnit. Přizpůsobení na různé velikosti pneumatik nebo na větší světlou výšku dosáhnete výškovým nastavením čelní upínací desky.

Třístranná sklápěcí korba s možností rychlé výměny hliníkových bočnic je lehká a odolná proti korozi. Menší hmotnost korby zvyšuje nosnost vozidla. Snímatelná klanice se zapuštěnými upínacími body usnadňují snadné otevírání a demontáž bočnic při sklopeném zadním čelu. Pomocí výkyvné uzávěry a centrálního zajištění zadního čela vyklopíte snadno a bezpečně materiál. Pokud potřebujete pro nějakou nástavbu maximální nosnost vozidla, můžete jedním pohybem uvolnit hydraulický válec sklápění a celou korbu sejmout.

Unimog řady 300/400/500 má standardně permanentní pohon všech kol s uzávěrou mezinápravového diferenciálu a diferenciálů obou náprav. Řazení uzávěr se děje elektro-pneumaticky a to i pod zatížením – za jízdy. Tento systém zajišťuje nízký prokluz a vysokou trakci, díky zavěšení náprav pomocí vinutých pružin, odpružení pomocí teleskopických tlumičů umožňuje neustálý kontakt všech 4 kol se zemí.

Unimog má portálové nápravy s koncovými kolovými převody zavěšené na táhlech s příčným ustavením. Výhodou je vysoká světlost vozidla a zároveň nízké těžiště. Tím je dosaženo snadného přejezdu přes překážky až do cca. 450 mm v závislosti na použitých pneumatikách.

U Unimogu můžeme centrálně regulovat tlak v pneumatikách. Po zmáčknutí tlačítka se v pneumatikách zredukuje tlak na jedné nebo obou náprav během jízdy ze sedadla řidiče. Na měkkém podkladu se neboří a zároveň se zlepšuje trakce a dopředný tah. Unimog má pouze jednoduché obutí (jednomontáž). Zadní kola tak neustále jedou ve zhučněné dráze předních kol a mají nepatrný valivý odpor a více trakce díky ozubenému profilu pneumatik.

Unimog, díky třem hmotnostním variantám, U 300 - max.celková hmotnost 10,2 tuny U 400 – max. celková hmotnost 12,5 t, U 500, který může mít celkovou maximální hmotnost až 16,0 potřebuje celou řadu pneumatik. Typ pneumatik se jednak odvíjí od celkové maximální hmotnosti Unimogu a jednak od vykonávané činnosti. Z nejznámějších výrobců, které vyrábějí pneumatiky pro MB Unimog můžeme jmenovat Michelin, Continental a Dunlop.

3.4.1.2 Kabina řidiče

Koncept kabiny s krátkou kapotou umožňuje výborný výhled (obr. 28) na upínací desku a čelní nářadí. Velká hloubka čelních a bočních skel umožňuje volný pohled na všechny pracovní a dopravní prostory. Zásadou panoramatického zadního okna, je výhled na všechny strany.



Obr. 28 Unimog U400 – výhled z vozidla

Velkoprostorová kabina z kompozitních materiálů je uložena na tlumičích a je odpružena. Převážně elektrické ovládání funkcí zajišťuje minimální přenos otřesů do kabiny, který je omezen na minimum. Izolační a tlumící hmoty pohltí zbytek otřesů. V kabině můžeme nalézt například sériovou klimatizaci, na přání může být i třímístná kabina, informační systém pro řidiče, např. stav motorového oleje, stálý přehled o motohodinách, tachograf, zobrazení pro 1 km/h.

Spousta prací se může provádět efektivně s jedním pracovníkem. Pomocí přestavitelného řízení VarioPilot (obr. 29) jedním pohybem ruky přestavíte sloupek řízení včetně přístrojové desky a pedálů z levé strany na pravou stranu. Máte tak pro každé použití vozidla správnou polohu sezení při práci, pracujete v silničním provozu a máte lepší výhled na pracovní prostor. Umožňuje Vám to vždy vystupovat bezpečně na straně odvrácené od provozu.



Obr. 29 Mulag U400 – přestavitelné řízení VarioPilot

Ovládací prvky se nalézají na centrálním pultu mezi sedadly s elektrickým ovládním, na sloupku řízení vpravo - ruční plyn, tempomat, motorová brzda a na sloupku vlevo - přepínač světlometů, blikáče, stěrače, ostřikovače.

Čitelnost, nezávisle na poloze řidiče, zaručuje přístrojová deska pevně nainstalovaná na sloupku řízení. Zezadu nalezneme osvětlený číselník a dva multifunkční LCD-displeje poskytující všechny důležité informace, logicky seskupeny a uspořádány podle funkčních skupin. Dále se zde nacházejí optické a akustické výstražné indikace, která pomáhají při kontrole a určování všech provozních stavů. I když se jedná o stroj německé výroby, písemně komunikuje s obsluhou českým jazykem například různá chybová hlášení.

Střední konzola je centrem řízení pro pojezd i pro ovládní nářadí. Ergonomické uspořádání všech ovládacích prvků a indikátorů. Všechny funkce hydrauliky se ovládají centrálně jednou rukou, pomocí joysticku. Pro ovládní agregovaného nářadí jsou uspořádány podle četnosti použití.

Rychlejší řazení za pomoci systému Telligent. Krátkým pohybem řadicí páky dopředu nebo dozadu stačí k tomu, aby signalizovaly, zda chcete řadit na vyšší nebo nižší stupeň. Řazení rychle spočítá kroutící moment a v závislosti na otáčkách správnou následující rychlost a zobrazí ji na displeji.

Pokud souhlasíte, pak musíte již jen sešlápnout spojku. Pokud ne, pak zvolíte požadovaný stupeň ručně. Vyhnete se chybnému zařazení, pojedete vždy v oblasti s výhodnou spotřebou a můžete se soustředit na provoz a pracovní prostor.

Mechanicko-hydraulické sklápěcí zařízení kabiny řidiče lze sklápět dopředu a zpět různými způsoby, podle typu vozidla, a to za pomoci háku zdvihacího zařízení, integrovaného sklápěcího zařízení nebo sklápěcího zařízení v servisu.

3.4.1.3 Poháněcí soustava (hnací řetězec)

Především zahrnuje motor, převodové ústrojí, mechanické vývodové a hydraulické ústrojí pro nosiče náradí, nápravy

Motor

U Unimogu U400 se používá diesellový motor typu OM904 LA ECO-Power (obr. 30), (nízkoemisní provedení EURO 5) o výkonu 130 kW/177PS při 2200 ot/min s max. točivý moment 675 Nm (záloha točivého momentu 10%) od Mercedes-Benz. Jedná se o čtyřválcový vznětový motor s přímým vstřikem, přeplňovaný tří ventilový, vodou chlazený, má vstřikovací zařízení Bosch a systém PLD s elektronickou regulací vstřikování ve 2 režimech - jízda a práce. Motor se vyznačuje vysokým vzestupem kroutícího momentu, širokým rozsahem konstantního výkonu a vysokou výkonovou rezervou při nízkých emisích a ekonomickém provozu. Chlazení je značně nadimenzováno a při vysokých výkonech a malých pracovních rychlostech se motor nepřehřívá.

Má kontrolní systém Telligent, dvoustupňovou motorovou brzdu s konstantním škrcením, startér 4 kW, alternátor 28 V/ 80 A, akumulátor 2 x 12 V, 135 Ah, suchý filtr vzduchu, kompresor, nemrznoucí směs v chladiči do – 40°C, nádrž 200 l na naftu a nádrž na Adblue-Tank 25 l.

Pro splnění emisní normy EURO 5 používá Unimog technologie BlueTec – nová technologie SCR Diesel společnosti Mercedes-Benz. Znamená to vstřikování močoviny (AdBlue) do SCR katalyzátoru. Tím se snižují emise a plní se norma Euro 5. Optimalizací spalování v motoru se snižuje spotřeba paliva. Spotřeba močoviny, je v závislosti na vykonávané práci, cca 4% spotřeby paliva.



Obr. 30 Unimog U400 - motor typu OM904 LA ECO-Power

Princip BlueTec

Základní prvek katalytického systému u vznětových motorů tvoří filtr pevných částic a oxidační katalyzátor. Chemická reakce probíhající v tomto katalyzátoru zbavuje výfukové zplodiny nespálených uhlovodíků (HC) a oxidu uhelnatého (CO), přeměňuje je na oxid uhličitý a vodní páru. U vozidel Mercedes-Benz s technologií BlueTec následuje za oxidačním katalyzátorem zásobníkový katalyzátor SCR. Tento katalyzátor přemění větší část oxidů dusíku na dusík a vodní páru tím, že každé dvě minuty vstříkne látku AdBlue (močovinu).

Filtr pevných částic zapojený mezi zásobníkovým katalyzátorem a SCR katalyzátorem odloučí z výfukových plynů karcinogenní pevné částice označované jako saze. Filtr pevných částic je tvořen křemičitou sloučeninou, která vytváří porézní strukturu podobnou včelím plástvím. Jednou za čas se zvýší teplota výfukových plynů a nachytné pevné částice vyhoří [6].

3.4.1.4 Převodná ústrojí

Převodovka

Nosič náradí Unimog používá plně synchronizovanou elektro-pneumatickou převodovku s řazením s předvolbou EPS, kontrolou Telligent a jednolamelovou suchou samostlačitelnou spojkou.

Integrovaná převodovka rozděluje kroutící moment v poměru 50/50 % na přední nápravu a zadní nápravu s uzávěrou diferenciálu.

Má 8 převodových stupňů vpřed a 6 vzad včetně dalších 8 převodových stupňů pracovních a 8 plazivých rychlostí. Počet převodových stupňů vpřed i vzad je 16 + 14. Rychlost pojezdu se pohybuje v rozmezí od 0,1 až 86 km/h. Plná zatíženost všech stupňů od 1,5 do 86 km/h. Převodovka Unimogu s daným počtem stupňů a s převodováním, optimálně dokáže převést každý potřebný výkon jak při jízdě po silnici nebo při práci s pracovním náradím.

Na přání je možné mít spojku s hydrodynamickým měničem momentu (Wandler) pro manipulaci s nejtěžšími náklady. Dále na přání je možné vybavit stroj hydrostatickým pojezdem s plynule měnitelným rozsahem pracovní rychlosti od 0 – 25 km/h při konstantním počtu otáček motoru a vývodového hřídele.

System AutomaticShift slouží k ježdění bez řazení – s automatizovanou převodovkou. I v automatickém režimu můžete řadit ručně

Mechanický vývodový hřídel

Mechanický vývodový hřídel je poháněn přímo od motoru a zapínán pod zatížením. Je sériově chlazen olejem. Dodává se s drážkovým profilem $1\frac{3}{4}$. Tato konstrukce se poskytuje nejvyšší stupeň účinnosti. Zaslouhou digitálního otáčkoměru a elektronické regulace motoru se nastavějí otáčky vývodového hřídele přesně v rozsahu od 420 až do 1000 ot./min. pomocí páky na sloupku řízení.

Hydraulika

U Unimogu je řízení hydraulické servořízené LS 6 E. Všechny hydraulické funkce ovládáte elektricky a malým počtem úkonů. Hlavním vypínačem, zvolíte úroveň ventilů na barevně a numericky označené klávesnici a elektronickým joystickem vedeným v kulise provedete až 8 přestavovacích pohybů. Úroveň ventilů 1,2 nebo 3,4 předvolíte pomocí kolébkového spínače ovládaného palcem nebo aktivujete tlačítkem plovoucí polohu. Trvalé spotřebiče ovládáte tlačítkem a v případě nouze zablokujete nouzovým vypínačem všechny ventily.

Hydraulika je zde pracovní a výkonová. Do pracovní hydrauliky patří okruh I a okruh II. Okruh I slouží pro ovládání pohybů nářadí se systémovým tlakem 200 bar, 50 l/min., za pomoci 4 dvojčinných ventilů až 8 možností pohybů nářadí nebo poháníte pomocí hydromotorů ve spodním rozsahu výkonu. Funguje zde stavebnicový systém hydrauliky, takže lze kombinace okruhu I + II (25l/min. + 50 l/min.). Díky tomu se můžou provádět navzájem nezávislé pracovní pohyby a pohon hydromotorů. Za pomoci okruhu II (240 bar) se řídí výkonnější nářadí například pohon sypače nebo čelního zametacího stroje.

Přepínání pracovních průtoků z okruhu I na okruh II je možné kdykoliv. Na základě sepnutí okruhu I a okruhu II dohromady na maximálních 75 l/min se uvedou do provozu hydromotory ve středním rozsahu výkonu.

Do výkonové hydrauliky VarioPower patří okruh III (uzavřený okruh) a okruh IV. (otevřený okruh). Pro IV okruh s nastavitelným výkonem 42 kW (280 bar, 0 až 90 l/min.) se hodí jak k rychlému odběru většího množství oleje při vysokém tlaku, tak i k pohonu hydromotorů. Speciálně pro pohon hydromotorů v horním rozsahu výkonu slouží III okruh (300 bar, 0 až 125 l/min.). Výkon III okruhu činí 62 kW a dá se využít k samosběrným zemetacím strojům.

U obou systémů hydrauliky (viz. tab. 2) zůstává předvolený průtok od určitých otáček motoru konstantní. Hydromotor na nářadí tím pracuje téměř nezávisle na rychlosti jízdy. Změny rychlostních stupňů jsou možné bez přerušování pracovního průtoku. Opačně se může využít skoro celý rozsah otáček k přizpůsobení rychlosti práce. Výkonová hydraulika poskytuje v kombinaci s převodovkou velkou pružnost a vysoký výkon na základě přizpůsobení pracovní rychlosti plynovým pedálem. Podle způsobu nasazení může tato kombinace nahradit hydrostatický pohon pojezdu.

Tab. 2 Hydraulika Unimogu

Okruh	Pracovní hydraulika		Výkonová hydraulika VarinPower	
	Okruh I	Okruh I + II	Okruh III uzavřený okruh	Okruh IV otevřený okruh
Pracovní tlak	200 bar	200 bar	300 bar	280 bar
Objemové množství čerpadla	50 l/min	25 + 50 l/min	0 až 125 l/min nastavitelné	0 až 90 l/min nastavitelné
Výkon čerpadla	16 kW	8 + 16 kW	62 kW	42 kW
Standartní vybavení	Elektronický joystick v kulise	Přepínání množství - křížení (X) okruh I + II nebo sloučení (Y) okruh I + II (75 l/min)	Axiální pístové čerpadlo regulační, plynulé nastavení dodávaného množství	
Pohon/ovládání pro	Ovládání 2 - 4 dvojitých válců nebo 1 hydromotoru	Ovládání 2 - 4 dvojitých válců a 1 hydromotoru (okruh II)	1 hydromotor	1 hydromotor

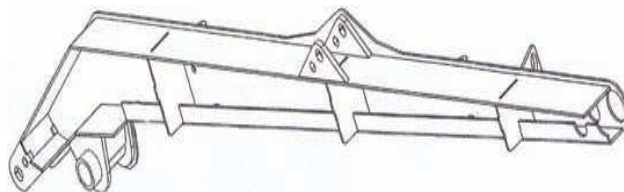
3.5 Požadavky na příkopové žací stroje

Použití příkopových ramen se samozřejmě především určuje dle síly traktoru a jeho velikosti (váhy a rozvoru). Čím menší rameno, tím menší je možnost traktoru. Agregace je možná prakticky na jakýkoliv traktor který má třibodový závěs a i vývodový hřídel.

K dalším požadavkům patří vysoký bod uložení ramene a umístění hydraulického válce nad ramenem, který spolu s paralelogramem umožňují optimální pohybový rozsah. Výměnné nářadí je poháněno hydromotorem. Tím je docíleno poměrně nízké stavby např. cepové hlavy a lze posekat i trávu pod svodidly. Cepovopu hlavu lze posouvat po zavěšení po celé délce pracovního záběru.

- **Konstrukce ramena**

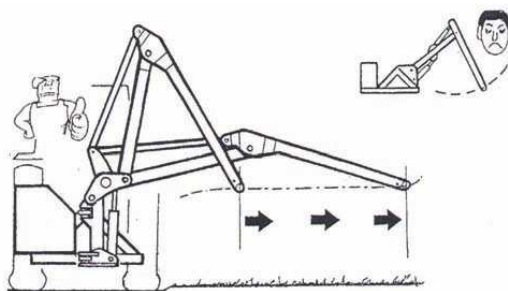
Pro získání optimální pevnosti v poměru k použitému materiálu je rám zkonstruován z pérové oceli (obr. 31). Pro zabránění zkřutu, jsou dodatečně do vnitřního prostoru v pravidelných rozestupech vsazeny zpevňovací lamely.



Obr. 31 Příkopové rameno

- **Paralelní vedení ramena**

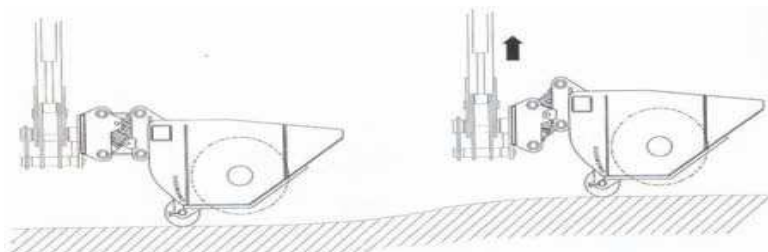
Mechanické paralelní vedení (obr. 32). Ovládání je tím mnohem jednodušší a pro obsluhu méně náročné.



Obr. 32 Paralelní vedení ramene

- **Automatická regulace výšky:**

Auto-Pilot řídí automaticky výškové nastavení ramena (obr. 33), což umožňuje optimální kopírování terénu. Při výškové odchylce žací hlavy, díky paralelogramu mezi žací hlavou a ramenem, získáme signál, který postupuje k hydraulickému ventilu, který rameno buď zvedá nebo spouští. Tím zůstává zatížení žací hlavy stále stejné, a jsou tím eliminovány případné náklady na opravy. Práce řidiče je tím velmi ulehčená, protože se při řízení nemusí ještě koncentrovat na nastavování výšky ramena.



Obr. 33 Auto-Pilot řídí automaticky výškové nastavení ramena

- **Různé varianty ovládání ramene:**

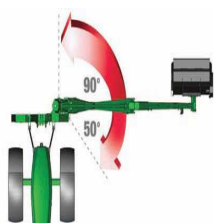
1. **pákové ovládání s lanovody (standard)**, (obr.34)
2. **ovládání joystickem, hydraulicky proporcionální** - je namontován na místo loketní opěrky sedačky řidiče - vysoký komfort a velmi lehké ovládání. (obr.34)
3. **ovládání joystickem, elektricky proporcionální** - je namontován na loketní opěrku sedadla řidiče (obr.34).



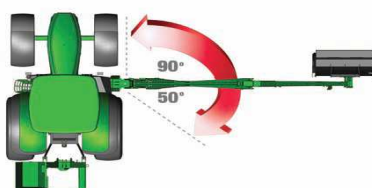
Obr.34 Pákové ovládání s lanovody, joystickem, hydraulicky proporcionální ovládání, joystickem, elektricky proporcionální

- **Upínání příkopových ramen**

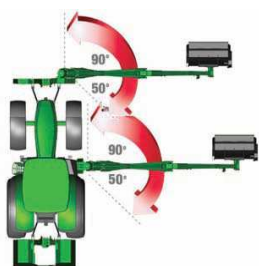
Univerzální žací ramena jsou upínána v čelním tříbodovém závěsu (obr. 35), (na komunální desce) nebo na speciální rámy, mezi nápravy do boku traktoru (obr. 36). Je i možnost upnutí kombinovat (obr. 3). U těchto typů je nádrž a hydraulické čerpadlo je namontováno v zadním tříbodovém závěsu. V neposlední řadě se příkopová ramena zapojují do zadní hydrauliky (obr. 38). Všechna ramena jsou snadno demontovatelná.



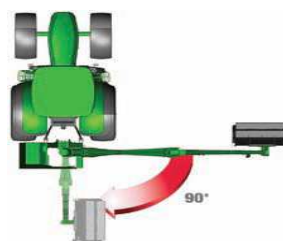
Obr.35 Twiga Combi - čelní montáž



Obr. 36 Twiga Combi - středová montáž

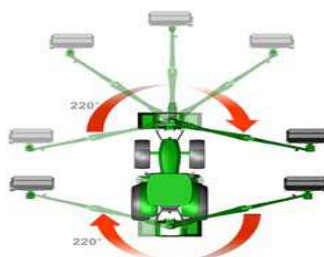


Obr. 37 Twiga Combi - čelní a středová montáž



Obr. 38 Twiga Combi - zadní montáž

Příkopová ramena mohou pracovat vpravo i vlevo. Rozsah otoče je 240° (obr. 39). S kloubem je možné mulčovací hlavu nastavit do každé pozice.



Obr. 39 Twiga Orbital – rozsah otoče 240°

3.6 Mulag

Pro žací stroje Mulag platí:

- Pohon žacích strojů může být jednak čelní vývodovou hřídelí, tak i výkonovou hydraulikou Unimogu, pokud má Unimog i zametací nástavbu, která je poháněná výkonovou hydraulikou VarioPower, pohání se žací stroj od této hydrauliky.
- Emisní hodnoty (úroveň akustického tlaku jsou nižší, než 70 dB(A). Hluková zátěž závisí na příslušném pracovním nářadí a na použitém nosném vozidle.
- Ušetří se tak asi 6500, Kč- .

Žací stroje mohou mít 3 typy ovládání: (kromě MKF a MKM 700 – ty mají rovnou Mäehtronic)

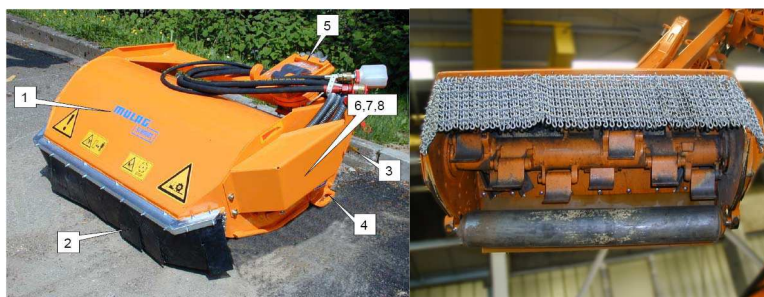
1. **Typ AES** – elektro-hydraulické ovládání funkcí výložníku za použití hydrauliky Unimogu. Jednoruční ovládání s dvěma křížovými páčkami. Odlehčování výložníku AES – dvoustupňové, konstantní přítlak na sekanou plochu, vypínatelné.
2. **Typ AER** – proporcionální ovládání (CAN-BUS) výložníku, vč. duálních funkcí hydraulických válců. Tím je možno provádět současně více funkcí. Možnost zapnutí a vypnutí plovoucí polohy. Jednoruční ovládání s multifunkčním joystickem, ergonomické uspořádání pro pravou ruku, 4 funkce na jedné úrovni,. Všechny funkce jsou proporcionálně ovládatelné. Informačně-ovládací systém vč. systémové kontroly a diagnostiky chyb. Odlehčování výložníku AER – plynulé nastavení přítlaku pomocí potenciometru, vypínatelné
3. **Typ Mäehtronic** – počítačem řízené odlehčování výložníku pomocí snímače. Předem volitelné nastavení všech funkcí. Možnost přepnutí mezi systémem AER. (pouze s určitými typy adaptérů , UMK 1200, MK 1200, MK 1600 a GMK 1200)

3.6.1 Žací stroj



Obr. 40 Mulag MKF 600

Žací stroj určený pro ramenovou nástavbu MULAG (obr. 40) se hodí zejména pro údržbu zeleně, příkopů a svahů podél komunikací a zpevněných ploch určená pro běžné zatížení. Seká porosty do průměr 4 cm, pracovní záběr je 1,20 metru a maximální dosah 7 metrů.



Obr. 41 Cepová hlava MK 1200

- | | |
|---|---|
| 1. Plášť úderového hřídele | 5. Rychlé výměnné uchopení (při montáži na MFK 500/6 odlišné) |
| 2. Ochranný řetěz proti odstředivosti / zástěra | 6. Hřídel s úderovými noži |
| 3. Gumová zástěra | 7. Hydraulický pohonný motor |
| 4. Odvíjecí válec s přestavením | 8. Kryt |

Rychlost pohybu při vyhnutí se překážce je provozní jednotkou plynule nastavitelná. Cepová hlava (obr. 41) je vybavená spirálovitým mnohanožovým bezpečnostním hřídelem (obr. 42) nebo palcovým hřídelem s úderovými noži (obr. 43) a umožňuje sekání trávy při vysoké jezdové rychlosti. Žací stroj je vhodný pro sečení vysoké husté trávy a malých dřevin a plevelů.



Obr. 42 Bezpečnostní hřídel



Obr. 43 Hřídel s úderovými noži

Tab. 3 Technické údaje cepové hlavy

Typ nožů	MS-Messer	GB-RM-Messer
Pracovní šířka	1200 mm	1200 mm
Celková šířka	1500 mm	1500 mm
Otáčky hřídele	2000 U/min.	2900 U/min
Počet nožů	12 ks	30 ks
Hmotnost bez dílů pro Mäehtronic	cca. 300 kg	cca. 290 kg
Hmotnost s díly pro Mäehtronic	cca. 330 kg	cca. 320 kg
Spotřeba výkonu	max. 35 kW	max. 48 kW
Tlak hydr. oleje	max. 340 bar	max. 340 bar
Průtočné množství	62 l/min	88 l/min
Pracovní rychlost dle porostu a povahy krajnice	do 10 km/h	do 10 km/h

Sekání z praxe:

Při posuzování sekání Unimogu se sekačou na veřejných komunikacích je třeba mít na paměti:

- Stav vozovky
- Její profil, (stromy, patníky, betonové propustky, dopravní značky)
- Šířka vozovky
- Šířka krajnice a sklon
- Šikvost obsluhy

Pokud se seká na silnici I. třídy, která je rovná je průměr Unimogu cca 4,5 – 7 km/hod. To je samozřejmě relativní.

3.6.2 Rozdělení pracovních orgánů k cepovým žacími strojem

Pracovní orgány jsou stejné jako u mulčovacích strojů. Volba pracovního orgánů závisí na charakteru drceného materiálu.

Používají se především tyto pracovní orgány:

- **Deskovitá kladívka** jsou určena především k sečení zelené hmoty. Zásluhou dobrého sacího účinku je materiál lépe zvedán. Používané proti ostří je rovné, popřípadě hřebenovité, pro vyšší intenzitu drtícího efektu.

- **Universální nože** se používají se pro drcení trávy, slámy a rostlinných zbytků. Tyto nože (obr. 44) jsou vyrobeny z poměrně houževnatého materiálu, tudíž je nelze prakticky zlomit. Jejich geometrie zaručuje vysoce kvalitní stříh. Každý nůž je zavěšen na ocelovém oku a je pohyblivý. Pokud tento nůž narazí do kamene, uhne se do strany, čímž se předejde jeho poškození. Jsou dobré na trávu a také na větve do průměru 3-4 cm.
- **L kladiva** - pro kamenné půdy jsou vhodné tyto nože
- **Nože Y** (obr. 45) jsou kompletně otočné kolem svého zavěšení. Tím jsou chráněny při kontaktu s kamenem nebo jinou překážkou. Profil a ostré hrany těchto nožů předurčují tyto nože k sekání trávy s výborným mulčovacím efektem dokonalou kvalitou stříhu. Snižují potřebný příkon. Oboustranné ostří prodlužuje životnost nožů. Obzvláště vhodné jsou do extrémních podmínek, např. vysoké obrubníky a větší kameny.
- **T-nože** (obr. 46) určené pro kvalitní stříh trávy a sečení náletů. Oboustranné ostří zvyšuje jak životnost nožů, tak i rozsah jejich nasazení. Obzvláště dobré na větve do průměru 6-7 cm. U malých větví a na trávě klesá výkonnost o cca 20%.
- **Těžké omega** (obr. 47) nože jsou určeny pro sečení trávy a náletů do průměru 100 mm. Oboustranný nůž je vyvinut pro omega hřídele. Pokud narazí do překážky otočí se kolem osy zavěšení o 360° a předejde se tak jeho poškození.



Obr. 44 Univerzální nůž Obr. 45 Y – nůž Obr. 46 T – nůž Obr. 47 Těžký omega nůž

3.6.3 Základní provedení stroje Mulag má:

- hydraulické jištění proti nájezdovým překážkám
- vypínání a zapínání plovoucí polohy pracovních adaptérů
- rychloupínací zařízení na rameni pro upínání pracovních adaptérů
- manuální otoč pro pracovní adaptéry na rameni
- rozsah přestavení je 360° s aretací pomocí ozubené spojky po 6°
- pohon pomocí vývodového hřídele jde o výkonovou hydrauliku Unimogu U400
- torzní rám pro aretaci přední nápravy vozidla
- bezpečnostní stop - elektrické vypínání a zapínání nožové hřídele z ovládacího pultu vč. doběhové brzdy – doběhový čas cca 4 sec.
- výškově stavitelné odstavné podpěry
- počítač provozních hodin
- proporcionální ovládání ramene vč. možnosti duálního ovládání hydraulických válců (možno provádět více funkcí současně)
- ovládací pult s informačním systémem pro obsluhu, kontrolu a diagnostiku systému
- regulace odlehčování ramene typ AER – plynulé nastavení přítlaku na půdu pomocí potenciometru (pro výměnné pracovní adaptéry)
- regulace odlehčování ramene typ Mähtronic, automatické nastavení a regulace přítlaku cepové sekací hlavy na půdu pomocí hmatacích čidel a počítačové regulace s možností přepnutí na regulaci AER
- transportní rám za kabinou pro rameno vč. možnosti nesení sypače vzadu
- kabelové průchodky vč. el. rychlospojky, protizávaží 1.050 kg
- umožňuje práci vpravo i vlevo, rozsah otáčení ramene je 240°

3.6.4 Příkopový žací stroj - Typ FME 600



Obr.48 Příkopový žací stroj – FME 600

Příkopové rameno (obr. 48) se montuje na komunální nebo zemědělská nosná vozidla, od jeho středu je pracovní dosah na obě strany do 7,20 m. Má rychlovýměnný systém pro výměnu pracovních adaptérů na rameni žacího stroje a příčný posuv činí 1.300 mm. Na základě celé řady pracovních adaptérů (cepová hlava, kartáč, křovinořez, myčka svodidel a sloupků, fréza na příkopy atd.) je možnost univerzálního nasazení příkopového ramene. Používají a provozují takovým způsobem (např. při sečení okrajů cest a silnic a při sečení trávy na svažitém pozemku), aby byla zajištěna jejich stabilita. Stabilita se může narušit např. přetížením, poddajným terénem nebo brzděním při pojíždění a při pracovních pohybech.

Popis stroje:

Stroj se připojuje na čelní upínací desku nosiče U 400/500. Obsluhu může provádět pouze jedna osoba (řidič) a má následující rozsah výbavy:

- rameno má možnost práce vlevo i vpravo, rozsah otáčení je 240°
- hydraulické nájezdové jištění proti překážkám
- hydraulický příčný posuv oboustranně o 2 x 650 mm
- vypínání a zapínání plovoucí polohy pracovních adaptérů
- rychloupínací zařízení na rameni pro upínání pracovních adaptérů
- bezpečnostní STOP - systém - brzdění žací hřídele
- manuální otoč pro pracovní adaptéry na rameni rozsah přestavení je 360° s aretací pomocí ozubené spojky po 6°
- pohon pomocí vývodového hřídele nosiče UNIMOG U 500
- hydr. torzní rám pro aretaci přední nápravy vozidla

Dále mezi další výbavu patří:

- el.hydraulické ovládání ramene
- odlehčování výložníku proporcionální vč. joysticku, plynulé nastavení přítlaku adaptérů pomocí potenciometru - typ AER
- elektrické zapínání/vypínání nožové hřídele
- barva RAL 2011 oranžová
- kabeláž s průchodkou do kabiny vozidla
- odkládací prostředky
- parkovací rám za kabinou Unimogu pro transport žacího stroje
- počítadlo MTH
- univerzální cepová sekací hlava UMK 1200, pracovní záběr 1200 mm, sečení porostu do tl. 40 mm, otáčky nožové hřídele 1800/min, vč.odnímatelné clony proti odlétajícím částicím
- křovinořez – princip pomaloběžných nůžek, pracovní záběr 1.500 mm, max. tloušťka materiálu 110 mm
- jako protizávaží bude využito závaží, které je součástí dodávky nakládací frézy – jedná se o protizávaží Mulag

Cena FME 600 (bez DPH): s typem odlehčení AER 940.000,- Kč,
typ AES 59 2500,- Kč, typ Mähtronic 797500,- Kč

3.6.5 Podsvodidlový žací stroj-Typ MRM 300 s automatickým dotykovým ramenem



Obr. 49 Podsvodidlový žací stroj MRM 300

Žací stroj krajnic (obr. 49) je určený výlučně k profesionálnímu použití v lesním hospodářství a pro komunální práce na zpevněných vozovkách. V průběhu stanoveného způsobu využití (například sečení trávy na krajnicích cest a silnic, případně na náspech) smí nosné vozidlo jezdit jen na zpevněných cestách a silnicích.

Popis stroje:

Stroj se připojuje na čelní upínací desku nosiče náradí Unimog U 400. Obsluhu může provádět pouze jedna osoba (řidič) a má následující rozsah výbavy:

- Pohon žacího stroje od přední vývodové hřídele.
- Pracovní dosah žacího stroje max. 3 m od středu nosiče. Má možnost pravoo/levostranného sečení. Díky své nízké konstrukci (300 mm) je možno sekat i pod svodidly
- Konstrukce umožňuje míjení překážek a není nutná následná regulace. To umožňuje bezpečné a pohodlné ovládání stroje. Díky jednoduchému přestavení zleva doprava je možno vždy snadno zvolit optimální pracovní polohu. Dále má plynulé a automatické přizpůsobení se povrchu, nouzové brždění pomocí brzdného ventilu = zastavení hřídele do 4 sec. Počítadlo motohodin. Ochrana proti odlétávajícím kamenům.

Tab. 4 Technické údaje MRM 300

Pracovní záběr	1,2 m	Výška sekací hlavy	300 mm
Výška strniště	40 – 60 mm	Náklon sekací hlavy	až 30°
Pracovní rozsah	vpravo/vlevo	Přepravní šířka	2400 mm
Pracovní rychlost	do 8 km/hod	Max. vyložení dopředu	3,0 m
Hmotnost	650 kg	Přestavba na levostranné sečení	cca. 30 min

Cena MRM 300: 490 000 Kč

3.6.6 MULAG Univerzální žací stroj- Typ MKM 700



Obr.50 Univerzální žací stroj- Typ MKM 700

Pracovní dosah žacího stroje (obr. 50) je na obě strany do 7,20 m. Může být univerzálně nasazen a to zásluhou celé řady pracovních adapterů (kartáč, křovinořez, fréza na příkopy atd.). Má rychlovýměnný systém pro výměnu pracovních adapterů na rameni sekačky. Možnost provozu kombinovaného i sólového. Univerzální příkopové rameno je konstruováno výlučně pro řemeslné používání při estetických a komunálních pracích. Používá se například při kosení okrajů cest a silnic jakož i svahů.

Popis stroje

Skládá se z podsvodidlového žacího stroje krajnic a univerzálního ramena. Připojuje se k čelní upínací desce nosiče nářadí Unimog U 400/500. Pohon tohoto žacího stroje je možný, dle vybavení nosiče UNIMOG, buď od výkonové hydrauliky nebo od přední mechanické hřídele.

Výložník je příčně posuvný, je určen pro práci vlevo i vpravo, pracovní dosah při práci je uveden v tabulce. Díky této konstrukci není nutná následná regulace při míjení překážek jako jsou sloupky, svodidla, značky atd., neboť využitím příčného posuvu zůstává pracovní nástroj ve stejné výšce. To umožňuje bezpečné a pohodlné ovládání stroje.

Díky jednoduchému přestavení zleva doprava je možno vždy snadno zvolit optimální pracovní polohu. Univerzální rameno je jištěno proti nájezdovým překážkám, pracuje v závislosti na pojezdové rychlosti

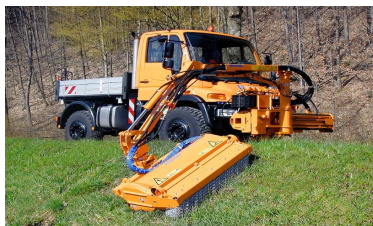
Všechny pracovní nástroje jsou otáčecí s možností nastavení plovoucí polohy. Jejich výměna je rychlá a jednoduchá díky rychloupínacímu zařízení, různé pracovní možnosti dovolují celoroční využití stroje.

Tab. 5 Technické údaje MKM 700

	Čelní ramenový stroj MKM 700		Podsvodidlová sekačka
	Kombi-provoz	Solo-provoz	
Dosah	6,7 m	7,2 m	3,0 m
Příčný posuv	0,8 m	1,3 m	---
Šířka sečení	2,4 m	1,2 m	1,2 m

Cena MKM 700: kombinace čelního ramena a podsvodidlového žacího stroje – pracovní záběr cepové hlavy UMK je 1200 mm + mulčovací hlavy je A1099 1.200 mm = úspora pohonných hmot, široký záběr při jedné seči je 1.480.000,- Kč bez DPH

3.6.7 Čelní výložníkový žací stroj MFK 500



Obr. 51 Čelní výložníkový žací stroj MFK 500

Popis stroje:

Pracovní dosah do 6,0 m od středu vozidla (obr. 51), ovládání celého zařízení řidičem nebo spolujezdcem. Stroj se připojuje na čelní upínací desku nosiče Unimogu a má následující rozsah výbavy:

- možnost pracovní činnosti zařízení vlevo/vpravo od osy vozidla, pracovní rozsah výložníku 240°
- hydraulický posun celého zařízení o 800 mm vlevo/vpravo od středu vozidla = možnost práce i na nerovných plochách - stroj nemusí vybočovat ze svého jízdního pruhu, hydraulická ochrana proti najetí na překážku
- dvoustupňové odlehčování výložníku typ AES, konstantní přítlak na podložku
- ovládací blok pro elektro-hydraulické ovládání výložníku včetně ovládacího pultu
- elektricky nastavitelná " plovoucí " poloha zařízení
- optimální výkon zařízení při 1.700 ot/min. nosiče Unimog
- rychlovýměnné zařízení pro pracovní nástroje
- pohon systému přední vývodovou hřídelí nosiče Unimog
- mechanická otoč pracovních nástrojů
- axiální pístové hydraulické čerpadlo, 60 l hydr.oleje
- hydraulický torzní rám zamezující naklánění vozidla
- 2 odstavné podstavce výškově nastavitelné, barva oranžová RAL 2011
- kabely pro spojení zařízení s nosičem, el. vyp/zap náhonu žacího hřídele z kabiny řidiče, nouzové rychlobrzdnění sekací hřídele do 4 sec., hmotnost zařízení komplet cca 2.650 kg vč. Protizávaží

Cena MFK 500: s typem odlehčení AER 810.000,- Kč , typ AES 460 000,- Kč,
typ Mähtronic 665000,- Kč

3.6.8 Adaptéry Mulag

K příkopovému ramenu se dají připojit mnoho druhů adaptérů (obr. 52) mezi, které patří např. cepová hlava, sekací hlava, křovinořez a další. Díky těmto adaptérům se můžou provádět různé typy činností jako je sečení trávy, řezání křoví, obsekávání patníků, čistění příkopů atd. Vybrala jsem si nejpoužívanější adaptéry a následně je popsala.



Obr. 52 Mulag – různý výběr adaptérů

Cepová sekací hlava - TYP AMK 1200 / 1600



Obr. 53 Cepová hlava typu AMK 1200/1600

Odsávací sekací hlava AMK 1200 (obr. 53) je pracovní nástroj, který slouží výhradně k průmyslovému nasazení při lesnických a komunálních pracích podél zpevněných cest nebo silnic. Použití na houštích je povoleno jen do síly stébla 20 mm.

Je to sekání trávy a houštích podél zpevněných cest nebo silnic. Posekaný porost lze přitom odsát. Sekací hlava přitom leží pojezdovým válcem na zemi. Při pracovním nasazení činí bezpečná vzdálenost 20 m před pracovním nástrojem (směr práce) a 3 m po straně pracovního nástroje.

Tab. 6 Technické údaje cepové hlavy AMK 1200/1600

Pracovní záběr	1200/1600 mm
Síla řezu	20 mm/20 mm
Typy a počet nožů	GV-RM 60 ks a GB-RM 30
Hmotnost	cca 350kg/cca 360kg

Popis adaptéru

Samoodsávací sekací hlava AMK-1200 je složena v zásadě z krytu nárazové hřídele, cepové hřídele s nárazovými noži, hydraulického motoru, pojezdového válce a upínání nástrojů. Sekací hlava může být podle volby vybavena noži GV-RM nebo GB-RM.

Dále je vpředu ochranné zařízení s protismykovým řetězem a vzadu pryžová krycí deska. Pracovní nástroj se upevní pomocí upínání na vykladač svahové žacího stroje a připojí se pomocí hydraulických přípojků k hydraulice žacího stroje. Pojezdový válec se rozprostírá přes celou šířku sekání a tím se postará o dobré přizpůsobení pracovního nástroje se zemí. Výška řezu se dá nastavit regulací výšky pojezdového válce. Pracovní nástroj AMK 1200 umožňuje dva způsoby postupu při sekání: odvoz posekaného porostu a ponechání posekaného porostu na místě.

Odvoz posekaného porostu

Kryt nárazové hřídele je vytvarován tak, že je posekaný porost na samoodsávací svahového žacího stroje série SB odsán ihned po řezu.

Adaptér na seřezávání krajnic- typ BRG 1000



Obr. 54 Adaptér na seřezávání krajnic- typ BRG 1000

výtlučků v důsledku stojící vody. Vyklizený materiál se přesunuje na řádky nebo se v případě klesajících Adaptér na seřezávání krajnic (obr. 54) představuje pracovní zařízení, určené výlučně k profesionálnímu použití v lesním hospodářství a pro komunální práce na zpevněných vozovkách.

Patříčné nasazení adaptéru na seřezávání krajnic: k vyklízení krajnic v blízkém okolí silnic, aby mohla voda bez omezení odtékat z vozovky, a aby se tak omezilo nebezpečí vzniku akvaplaningu nebo nebezpečí vzniku mrazových svahů odkládá zde.

Tab. 7 Technické údaje adaptéru typu BRG 1000

Pracovní záběr	1000 mm
Síla řezu	až 80 mm
Počet frézovacích nožů	11 ks
Rychlost otáčení frézovací hřídele	max. 530 ± 20 ot/min
Rychlost otáčení koštěte pro předřazené zametání	max. 300 ± 20 ot/min
Otáčení koštěte pro následné zametání	max. 150 ± 20 ot/min
Hmotnost s koštětem pro předřazené zametání	cca. 415 kg
Hmotnost bez koštěte pro předřazené zametání	cca. 290 kg
Potřeba výkonu	max. 27,5 kW
Tlak hydraulického oleje P (pohon frézovací hřídele)	max. 340 bar
Tlak hydraulického oleje P (koště pro předřazené zametání)	max. 280 bar
Tlak hydraulického oleje P (koště pro následné zametání)	max. 160 bar
Hnací motor (frézovací hřídel)	90 cm ³
Hnací motor (koště pro předřazené zametání)	160 cm ³
Hnací motor (koště pro následné zametání)	315 cm ³
Požadovaný objemový tok (průtočné množství)	asi 48 litrů / min
Maximální přípustný objemový tok	50 litrů / min

Popis adaptéru:

Adaptér na seřezávání krajnic BRG se skládá v podstatě z pouzdra frézovací hřídele, z frézovací hřídele s frézovacími noži, ze tří hydraulických hnacích motorů, z kluzné kolejnice a z nástavbové hlavice s objímkou pro rychlou výměnu. Dále je vpředu na pouzdře namontovaný přestavitelný vstupní ochranný plech a přidavný ochranný třmen.

Dále je pracovní zařízení vybavené na přední straně koštětem pro předřazené zametání k odklizení porostu na vozovce a na zadní straně koštětem pro následné zametání k odstranění nečistot, které odpadají na silnici při nasazení pracovního zařízení. Obě košťata jsou na nástavbové hlavici upevněná s možností přestavení. Při použití přestavitelné pryžové zástěry jako ochrany se může aktuální okraj vozovky zajistit proti rozhazovanému materiálu. Koště pro následné zametání se může volitelně hydraulicky připojovat pomocí kulového kohoutu.

Pracovní zařízení je pomocí objímky pro rychlou výměnu upevněné na výložníkovém rameni a pomocí hydraulických přípojek je připojené na hydraulickou výbavu nosného vozidla. Kluzná kolejnice se rozprostírá po celé šířce vyklizeného prostoru a stará se o dobré přizpůsobení pracovního zařízení k terénu.

Pracovní zařízení se může nasazovat jen ve směru jízdy vpravo od nosného vozidla. Adaptér na seřezávání krajnic je hydraulicky poháněné pracovní zařízení, určené k odfrézování krajnic v prostoru u silnice při výšce frézování až do maximálně 80 mm. Vyklizený materiál se frézovací hřídelí posouvá doprava ven, a zůstává ležet ve oblasti svahu.

Kartáč na plošné mytí - Typ FWB 1600



Obr. 55 Kartáč pro plošné mytí FWB 1600

Kartáč na plošné mytí (obr. 55) je určen výlučně pro podnikatelské pracovní nasazení při lesnických a komunálních pracích na zpevněných komunikacích. Pracovní nasazení kartáče na plošné mytí je v souladu s určením čištění dopravních značek na silnicích a dálnicích, stěn tunelů a protihlukových bariér.

Tab. 8 Technické údaje kartáče pro plošné mytí FWB 1600

Šířka mytí	1600 mm
Průměr kartáče	cca 1000 mm
Max. otáčky kartáče na plošné mytí	cca 320 min ⁻¹
Hmotnost	cca 190 kg

Popis adaptéru:

Kartáč na plošné mytí FWB se skládá v podstatě z držáku ochrany proti stříkání spojeného s trubkovým rámem, hřídele kartáče s kartáčovými vložkami, hydraulického hnacího motoru a nesené hlavy s upínacím prvkem pro rychlou výměnu.

Dále je na trubkovém rámu upevněna ochrana proti stříkání rozprášené vody.

Dále je pracovní nářadí vybaveno zařízením pro vodní postřik a nastavitelnými tryskami. Pomocí přestavitelné vychylovací konzoly s otočnou deskou může být kartáč na plošné mytí vyrovnán do požadované pracovní polohy. Rychlé odstavení na rovné půdě je umožněno dvěma dodanými odstavnými podpěrami.

Pracovní nářadí se upevňuje pomocí upínacího prvku pro rychlou výměnu na rameno výložníku a hydraulickými přípojkami se připojuje na hydraulické napájení základního stroje nebo nosného vozidla.

Pracovní nářadí může být použito ve směru jízdy - vlevo nebo vpravo od nosného vozidla. Pohon hřídele kartáče je plně hydraulický.

Nářadí na čištění dna příkopů GRG R/ L



Obr. 56 Nářadí na čištění dna příkopů GRG R/ L

Nářadí pro čištění dna příkopů (obr. 56) je pracovní nářadí, které slouží výlučně k řemeslnému použití při lesnických a komunálních pracích v příkopech podél zpevněných cest nebo silnic. Používáním nářadí pro čištění dna příkopů v souladu s jeho určením: je čištění dna přírodních příkopů podél zpevněných cest nebo silnic.

Tab. 9 Technické údaje nářadí na čištění dna příkopů GRG R/ L

Frézovací kolo, průměr	cca 650 mm
Počet předřezacích nožů	2 ks
Hmotnost	6 ks
Max. počet otáček frézovacího kola	cca 550 min ⁻¹
Potřebný výkon	max. 30 kW
Tlak hydraulického oleje (pohon frézovacího kola)	340 barů ±10 barů
Maximálně přípustný objemový proud	max. 50 l/min

Popis adaptéru:

Nářadí na čištění dna příkopů se skládá v podstatě ze základové desky na které je upevněno frézovací kolo s osmi noži poháněné hydraulickým motorem. Pomocí kluzné nohy se nastavuje hloubka frézování. Aby při čištění nebyly zemina, kameny a kusy dřeva nekontrolovatelně vymršťovány, může být vzdálenost vyhazování nastavována pomocí vyhazovací klapky. Pracovní nářadí se spojuje pomocí hydraulických hadic a jejich spojek s hydraulickým zařízením základního stroje.

Odstup mezi vodicím plechem a hroty frézovacích nožů nutno nastavit pokud možno co nejmenší. Frézovací kolo se však musí ještě volně otáčet.

Zemní vrták- Typ EBG



Obr. 57 Zemní vrták EBG

Zemní vrták (obr. 57) je nářadí, které kromě řemeslného využití, najde uplatnění při lesních a komunálních pracích při zpevňování cest a silnic. Použití zemního vrtáku musí být v souladu s jeho určením: Vrtání svislých otvorů do země, např. pro usazení patníků nebo rostlin.

Tab. 10 Technické údaje vrtáku EBG

Vrták, průměr	250 mm
Vrták, délka	900 mm
Váha	cca 110 kg
Otáčky vrtáku	cca. 120 min ⁻¹
Příkon	max. 24 kW
Tlak hydraulického oleje	220 bar ± 5 bar
Maximálně přípustný objemový proud	60 l/ min

Popis adaptéru

Zemní vrták se v podstatě skládá ze základního rámu, ve kterém je umístěn hydraulický motor. Na hydraulickém motoru je připojen úchyt pro vrták, ve kterém je zastrčen a zajištěn vrták. Základní rám zemního vrtáku je pomocí výkyvného upevnění a úchytu nástroje připevněn na výložníkový systém nosného vozu a spojen hydraulickými hadicemi. Je ovládán z kabiny řidiče. Zemní vrták lze nasadit jak z levé tak i pravé strany.

Křovinořez - AWS 1500 / 2200



Obr. 58 Křovinořez - AWS 1500 / 2200

Křovinořez (obr. 58) je pracovní nářadí, které je určeno výlučně pro podnikatelské pracovní nasazení při lesnických a komunálních pracích podél zpevněných cest a silnic. Pracovní nasazení křovinořezu v souladu s určením je: zkracování větví, větviček a křoví podél zpevněných cest a silnic. Průměr jednotlivých větví nesmí přitom přesahovat hodnotu 110 mm.

Tab. 11 Technické údaje Křovinořezu AWS 1500 / 2200

Pracovní šířka	1500 / 2000 mm
Síla řezu	max. 110 mm
Počet zdvihů řezacího ústrojí	max. $60 \pm 10 \text{ min}^{-1}$
Hmotnost	200 / 210 kg
Potřebný výkon max.	12 kW
Tlak hydraulického oleje	170 barů
Průtočné množství hydraulického oleje	max. 45 l/min
Pracovní rychlost podle porostu	až 2 km/h

Popis adaptéru

Křovinořez se v podstatě skládá z horního nože a dolního nože. Horní nůž je poháněn hydraulickým válcem. Řezné pohyby provádí tedy horní nůž, zatímco dolní nůž zůstává nepohyblivý. Pracovní nářadí se upevňuje pomocí upínacího prvku pro rychlou výměnu na základní stroj a je poháněno prostřednictvím hydraulických přípojek. Řízení je prováděno ze základního stroje. Pro účely přepravy se nad horní a dolní nůž montuje kryt nožů.

Rotační hlava křovinořezu - Typ BRK 1200



Obr. 59 Rotační hlava BRK 1200

Rotační hlava křovinořezu (obr. 59) slouží výlučně k řemeslnému používání při lesnických a komunálních pracích podél zpevněných chodníků nebo ulic. Je určena k sekání trávy, křoví a keřů podél zpevněných chodníků a ulic. Odvalovací válec (nebo kluznice) musejí přitom dosedat na půdu.

Tab. 12 Technické údaje BRK 1200

Pracovní šířka	cca 1200 mm
Tloušťka řezu	max. 60 mm
Max. otáčky hřídele nožů	cca 2000 min ⁻¹
Počet nožů křovinořezu	9 sad nožů
Hmotnost	cca 350 kg
Tlak hydraulického oleje (P1 pohon hřídele nožů)	max. 340 barů
Maximálně přípustný objemový proud	max. 55 l/min
Pracovní rychlost podle porostu	0 až 5 km/h

Popis adaptéru

Rotační hlava křovinořezu se skládá v podstatě ze skříně nárazového hřídele, nožového hřídele s noži křovinořezu, hydraulického motoru a odvalovacího válce příp. kluznic. Pracovní nářadí se upevní pomocí upínače nářadí na svahovou sekačku a pomocí hydraulického se připojí a řídí.

Pracovní nářadí je vpředu otevřené kvůli lepšímu zachycení keřů a větví a na zadní straně skříně nárazového hřídele je opatřeno plastovou zástěrou pro ochranu proti vymršťování. Při práci rotační hlavy křovinořezu je sekáný materiál při sekání současně mulčován.

Posečený materiál zůstává na místě. Pracovní nasazení rotační hlavy křovinořezu je možné až do tloušťky větví 60 mm. Odvalovací válec je stejně dlouhý jako celá šířka sekání a zajišťuje tak dobré přizpůsobení pracovního nářadí k terénu.

Seřezávač průjezdného profilu - typ FSG 2000



Obr. 60 Seřezávač FSG 2000

Tento seřezávač (obr. 60) průjezdného profilu je určené výhradně pro profesionální nasazení při pracích lesního a komunálního hospodářství podél zpevněných dopravních cest. Patřičný způsob nasazení seřezávače průjezdného profilu představuje jeho použití pro zkracování přečnívajících větví, rozvětvení a křovin podél zpevněných cest nebo silnic.

Tab. 13 Technické údaje FSG 2000

Pracovní záběr	2000 mm
Síla řezu	max. 150 mm
Pracovní rychlost, podle porostu	až do 5 km/hod
Počet pilových kotoučů	4 kusy
Rychlost otáčení pilových kotoučů	min. 2500 ot/min a max. 300 ot/min
Hmotnost	cca 235 kg

Popis adaptéru

Seřezávač průjezdného profilu se v podstatě skládá ze základního rámu, ve kterém jsou podle provedení umístěné čtyři osově motory nebo čtyři zubové motory. Na hnacích motorech jsou namontované čtyři pilové kotouče. Přes základní rám s hnacími motory je jako ochrana vedení a motorů namontovaný kryt.

Toto pracovní zařízení se upevňuje na výložníkový systém s použitím upevňovacího zařízení a je na zadní straně vybavené ochranou proti odhazování zbytků křovin a kousků větví. Ochranná ližina v případě nekontrolovaného poklesu pracovního zařízení zabraňuje kontaktu nejspodnějšího pilového kotouče s překážkami (např. kameny, zemina, větve). Pracovní zařízení je pomocí hydraulických hadic napojené na odpovídající základní zařízení, a obsluhuje se z kabiny řidiče. Pracovní nasazení seřezávače průjezdného profilu by se mělo uskutečňovat v kolmé poloze, s lehkým nakloněním o 15° až 20° ve směru jízdy. Tak mohou pilové kotouče volně řezat a nedochází k jejich blokování padajícími větvemi nebo rozvětvenými.

Stručný popis a ceny:

Ceny jsou kalkulovány k Euro za 25,00 Kč.

Pracovní adaptéry pro MULAG MFK, FME, MKM, MHU:

- cepová hlava **AMK 1200/ AMK 1600**
porost max. 20 mm, pracovní záběr 1200/1600 mm,
otáčky hřídele cca. 2900 U/min Kč 222.500 / 227.500,- (+ DPH 20%)

- žací hlava univerzální **UMK 1200**
porost max. 40 mm, pracovní záběr 1.200 mm Kč 206.250,- (+ DPH 20%)
otáčky hřídele cca. 2.000 U/min,

- hlava na křoví a nálety **BRK 1200** (vč. zesílení výložníku)
porost max. 60 mm, pracovní záběr 1.200 mm Kč 252.250,- (+ DPH 20%)

- křovinořez **FSG 2000**, princip kotoučových pil,
záběr 2.000 mm, porost max. 150 mm Kč 228.000,- (+ DPH 20%)
pohon pomocí 4 axiálních pístových motorů
otáčky kotoučů ca 2.600,

- křovinořez **AWS2200**, princip nůžek,
záběr 2.200 mm, porost max. 80 mm Kč 177.500,- (+ DPH 20%)

- odstraňovač nánosů z krajnic **BRG 1000**
do výšky materiálu 80 mm, záběr 1.000 mm, Kč 318.000,- (+ DPH 20%)
podjezdová výška 345 mm
(ještě u toho může být dočišťovací kartáč)
- vrták **EBG**
průměr 250 mm, délka 900 mm, průměr max. 500 mm Kč 114.000,- (+ DPH 20%)
- kartáč na mytí svislého dopravního značení **FWB 1600**
záběr 1.600 mm, průměr kartáčů 1.000 mm Kč 144.000,- (+ DPH 20%)
- frézka na čišťení nánosů zeminy v příkopech **GRG L/R**
průměr frézky 650 mm Kč 152.500,- (+ DPH 20%)
L - pro práci vlevo
R - pro práci vpravo

3.6.8 Dodatková výbava pro žacích strojů Mulag

Odlehčení výložníku typ Mähtronic (viz. obr. 15 příloha)

Plně automatická regulace přítlaku sekací hlavy. Senzory vysílají informace o povrchu terénu centrálnímu počítači, který řídí funkce výložníku samostatně.

Vedlejší pohon nářadí (viz. obr. 20 příloha)

Pro pohon zadních ramenových sekaček se může alternativně využívat motor s vedlejším pohonem. Tím je žací stroj hydraulicky plně nezávislá na automobilovém nosiči.

Multifunkční joystick (viz. obr. 16 příloha)

Tvar multifunkčního joysticku je ergonomicky optimálně přizpůsoben tvaru ruky člověka. V jedné rovině je možné ovládat až čtyři proporcionální funkce.

Hydraulická aretace nápravy (viz. obr. 14 příloha)

Aktivace se provádí pohodlně pomocí ovládací páky, přičemž obsluha nemusí opustit automobil. Značně se tím zvyšuje bezpečnost a komfort práce obsluhy.

Protizávaží (viz. obr. 17 příloha)

Protizávaží se montuje na zadní připojovací úchyty a modulově se sestaví. Doplněním zátěžových desek je možné kombinovat hmotnostní skupiny do 1400 kg.

Vysokotlaký ventilátor (viz. obr.19 příloha)

Vysokotlaký ventilátor se montuje na zadní připojovací úchyty a slouží efektivnímu čištění vozovky. Nečistoty jsou účinně odfoukávány na okraj vozovky.

Hydraulická otoč (viz. obr. 18 příloha)

Rozsah nastavení, které je 230°, lze plynule ovládat z ovládacího pultu. Přetáčení je možné variabilně měnit během pracovního procesu.

Diagnostický systém (viz. obr. 16 příloha)

V diagnostické systému se zaznamenávají všechny příchozí a odchozí signály řízení. Hlášení poruch se zobrazí okamžitě na displeji i během provozu.

Evidence posekaných úseků

Zaznamenává se skutečná délka posekaných úseků (denní, týdenní a celková). Výsledky je možné sledovat na displeji řízení nebo externě přes notebook.

3.7 Příkopové žací stroje nabízené na našem trhu

Na české trhu týkající se komunální oblasti má mnoho firem ve své nabídce mimo jiné i příkopové žací stroje. Nejde pouze o firmy české, ale většinou o firmy zahraniční, které se snaží rozšířit výběr těchto příkopových žacích strojů. Mají možnost výměnných nástaveb. Výměnné adaptéry umožňují velké množství prací například od čištění příkopů, sekání až po stříh a ořez větví. Příkopová ramena jsou dle typu vhodná pro montáž do přední i zadní hydrauliky a i pro montáž středovou.

V téhle části práce jsem se zabývala vytvořením přehledného seznamu nejznámějších příkopových žacích strojů od českých, ale také i od zahraničních výrobců.

Příkopový žací stroj vzhledem k rozmanitosti jeho využití se liší požadavky potenciálních uživatelů na celkovou konstrukci a především jeho ústrojí.

V následující tabulkách (viz. tab. 14. a 15.) jsou rozděleny dle potřebných základních údajů příkopová ramena. Je zde uvedeno od jakých prodejců a výrobců jsou daná příkopová ramena, model, jaký je maximální dosah ramene, šířka záběru, možnost připojení (agregace) příkopového ramene, hmotnost ramene, počet nožů u žací hlavy, otáčky rotoru, minimální výkon a cena.

Tabulka č. 14 Srovnání příkopových ramenem dle dosahu, záběru, agregace, hmotnosti

Výrobce /prodejce	Model	Max. dosah [m]	Šířka záběru [m]	Agregace [vpředu/vzadu/boční]	Hmotnost [kg]
Noremat/Adacom s.r.o.	Malina	4,2	1,12	vzadu	650
Noremat/Adacom s.r.o.	Axiona	4,30 - 5,00	1,12	vzadu	1170
Noremat/Adacom s.r.o.	Prodigia	4,30 - 5,01	1,12	vzadu	1180
Noremat/Adacom s.r.o.	Tonica	5,00 - 5,50	1,12 - 1,20	vzadu	1025 - 1115
Noremat/Adacom s.r.o.	Optima	5,15 - 5,65	1,12 - 1,45	vzadu	1250 - 1400
Noremat/Adacom s.r.o.	Magistra	5,50 - 8,27	1,12 - 1,46	vzadu	1390 - 2050
Mashinenfabrik Bematingen GmbH/Agrocar s.r.o.	BMS 125	3,3	1,25	čelní/zadní (PTO 540 ot./min.)	360
McConnel/Avistech s.r.o.	PA3430	3,4	0,6	vpředu/vzadu	400
McConnel/Avistech s.r.o.	PA35F	3,5	0,9/1,0	vpředu/vzadu	330
Muthing/AgroKonzulta Žamberk s.r.o.	MU C/S 100, 120	1 a 1,2	2 a 1,2	vzadu	200 a 210
Muthing/AgroKonzulta Žamberk s.r.o.	MUE/S 120, 140 a 160	3 m od středu traktoru	1,2 a 1,4	vzadu nebo vpředu do tříbodového závěsu	485, 513 a 540
Muthing/AgroKonzulta Žamberk s.r.o.	MUH/S 140, 160, 180, 200	3 m od středu traktoru	1,4, 1,6, 1,8, 2	vzadu do tříbodového závěsu	640, 670, 705, 735
Muthing/AgroKonzulta Žamberk s.r.o.	MUL/S 200, 220, 250	3,55 m od středu traktoru	2, 2,2, 2,5	vzadu do tříbodového závěsu	820, 880, 950
Muthing/AgroKonzulta Žamberk s.r.o.	MUL/VS 200, 220, 250	4,2 m od středu traktoru	2, 2,2, 2,5	vzadu do tříbodového závěsu	950, 980 a 1010
McConnel / Avistech s.r.o.	PA4330	4,3	0,9/1,0	vzadu/vpředu	480
McConnel / Avistech s.r.o.	PA47	4,7	1,2	vzadu	820
McConnel / Avistech s.r.o.	PA48FM	4,8	1,2	vpředu	950
McConnel / Avistech s.r.o.	PA50	5	1,2	vzadu	1100
McConnel / Avistech s.r.o.	PA53	5,3	1,2	vzadu	1230
McConnel / Avistech s.r.o.	PA53F	5,3	1,2	vpředu	1230
McConnel / Avistech s.r.o.	PA55	5,5	1,2	vzadu	1100
McConnel / Avistech s.r.o.	PA60	6	1,2	vzadu	1280
McConnel / Avistech s.r.o.	PA5600	6,5	1,2	vzadu	1280
McConnel / Avistech s.r.o.	PA6400	6,4	1,2	vzadu	1580
McConnel / Avistech s.r.o.	PA7700T	7,7	1,2	vzadu	1700
McConnel / Avistech s.r.o.	PA8000TT	8	1,2	vzadu	2070

Výrobce /prodejce	Model	Max. dosah [m]	Šířka záběru [m]	Agregace [vpředu/vzadu/boční]	Hmotnost [kg]
McConnel / Avistech s.r.o.	PA6400MM	6,4	1,2	střed	990
McConnel / Avistech s.r.o.	PA8000MM	8	1,2	střed	940
McConnel / Avistech s.r.o.	PA180DC	5,5	1,2	vzadu	1650
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 500 L	5	0,8	vzadu	820
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 500 P	5	1	vzadu	1180
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 550 P	5,5	1,3	vzadu	1260
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 570 P	5,7	1,3	vzadu	1310
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 650 P	6,5	1,3	vzadu	1320
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 730 P	7,3	1,3	vzadu	1410
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO 450	4,65	1,2	vzadu	1090
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO 500	5,5	1,2	vzadu	1240
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO 600 S	6,05	1,2	vzadu	1360
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO Vision 450	4,75	1,2	vzadu	1180
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO Vision 550	5,4	1,2	vzadu	1380
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO Vision 600	5,8	1,3	vzadu	1500
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO Vision 650	6,25	1,3	vzadu	1560
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	VISION 800 S tel	8	1,3	vzadu	1770
FERRI / CIME s.r.o.	TA 32	3,2	0,8	vpředu/vzadu	330
FERRI / CIME s.r.o.	TM 46	4,6	1,1	vzadu	700
FERRI / CIME s.r.o.	TM56	4,6	1,1	vzadu	742
FERRI / CIME s.r.o.	TP 51	4,82	1,2	vzadu	855
FERRI / CIME s.r.o.	TP 61	5,92	1,2	vzadu	915
FERRI / CIME s.r.o.	TPE500	4,85	1,25	vzadu	940
FERRI / CIME s.r.o.	TPE600	5,96	1,25	vzadu	990
FERRI / CIME s.r.o.	TPE 520 Vision	5,23	1,25	vzadu	985
FERRI / CIME s.r.o.	TKZ 80	8,15	1,2	vzadu	1540
FERRI / CIME s.r.o.	BSV 10	10,4	1,2	boční	1955
FERRI / CIME s.r.o.	BSV 12	12,1	1,2	boční	2120
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 3000	3,2	0,95	vpředu/vzadu	390
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 4000	4,2	1,2	vpředu/vzadu/boční	910
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 5000	5	1,2	vpředu/vzadu/boční	1020
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 6000	5,7	1,2	vpředu/vzadu/boční	1120
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 6000 LR	6,1	1,2	vpředu/vzadu/boční	1120
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 6000 Tele	6,6	1,2	vpředu/vzadu/boční	1120
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 7000	6	1,2	vpředu/vzadu/boční	1525
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 7000 LR	6,8	1,2	vpředu/vzadu/boční	1580
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 7000 Tele	7,2	1,2	vpředu/vzadu/boční	1680
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 7000 LR Tele	8,3	1,2	vpředu/vzadu/boční	1750
Twose / Dagros s.r.o.	TE 480	4,8	1,2	vzadu	970
Twose / Dagros s.r.o.	TF 500	5	1,2	vzadu	1000
Twose / Dagros s.r.o.	TP 550	5,5	1,2	vzadu	1464
Twose / Dagros s.r.o.	TP 600	6	1,2	vzadu	1473

Výrobce /prodejce	Model	Max. dosah [m]	Šířka záběru [m]	Agregace [vpředu/vzadu/boční]	Hmotnost [kg]
Twose / Dagros s.r.o.	TP 325 T	6,3	1,2	vzadu	1582
Marolin / P&L s.r.o.	M250	2,5	0,6	vzadu	305
Marolin / P&L s.r.o.	M400	4	1	vzadu	650
Marolin / P&L s.r.o.	M500	5	1	vzadu	960
Marolin / P&L s.r.o.	M600	6	1	vzadu	1150
Marolin / P&L s.r.o.	M730	7,3	1	vzadu	1340
BERTI / PEKASS a.s.	FBG	2,5 - 3,8	0,6 - 1,0	vpředu/vzadu	310 - 420
BERTI / PEKASS a.s.	FB/P 400	4,0 - 4,8	1	vzadu	650 - 700
BERTI / PEKASS a.s.	FB/P 500	4,3 - 6,0	1,0 - 1,2	vzadu	860 - 1200
BERTI / PEKASS a.s.	FB/T	5,9 - 7,3	1,0 - 1,2	vzadu	1050- 1300
RASCO / PEKASS a.s	PRK 6000	6	1 - 1,3	čelní	1000
RASCO / PEKASS a.s	PRKV 6000	6	1 - 1,3	čelní	1000
RASCO / PEKASS a.s	BRK	5, 6, 7	1 - 1,3	boční	1200 - 1400
RASCO / PEKASS a.s	MAXIMA	8,9,10	1 - 1,3	boční	1800 - 2200
RASCO / PEKASS a.s	NEVA 6000	6	1 - 1,3	zadní	1250
RASCO / PEKASS a.s	SPECTRA 6000	6	1 - 1,3	zadní (předsazená)	1300
ORSI / SOME J. Hradec s.r.o.	RIVER 503	5,3	1,25	vzadu	940
ORSI / SOME J. Hradec s.r.o.	RIVER 653	6	1,25	vzadu	1000
ORSI / SOME J. Hradec s.r.o.	Agile 458 Safety	4,3	1,05	vzadu	750

Tabulka č. 15 Srovnání příkopových ramenem dle otáček rotoru, minimálního výkonu a ceny

Výrobce /prodejce	Model	Počet [nožů/typ]	Otáčky rotoru [ot./min.]	Minimální výkon [kW/PS]	Cena [bez DPH]
Noremat/Adacom s.r.o.	Malina	30/Y - 18/kladívka	2950	48/65	254000
Noremat/Adacom s.r.o.	Axiona	30/Y - 18/kladívka	2950	51/70	377000
Noremat/Adacom s.r.o.	Prodigia	30/Y - 18/kladívka	2950	51/71	428000
Noremat/Adacom s.r.o.	Tonica	30/Y - 18/kladívka	2950	59/80	430000
Noremat/Adacom s.r.o.	Optima	30-40/Y - 18/kladívka	2300 - 2950	62,5/85	497000
Noremat/Adacom s.r.o.	Magistra	30-40/Y - 18/kladívka	2301 - 2950	66/90	586000
Mashinenfabrik Bematingen GmbH/Agrocar s.r.o.	BMS 125	18/Safety sekce	4950	30/41	/
McConnel/Avistech s.r.o.	PA3430	20/kladívka	2000	18/25	219520
McConnel/Avistech s.r.o.	PA35F	20/kladívka	2000	25	246250
Muthing/AgroKonzulta Žamberk s.r.o.	MU C/S 100, 120	1 horizontální rotor, 16/20 kladiv nebo nožů	2434	10,3/14	/
Muthing/AgroKonzulta Žamberk s.r.o.	MUE/S 120, 140 a 160	1 horizontální rotor, 20, 40, 28 kladiv nebo nožů	2250	22/30	/
Muthing/AgroKonzulta Žamberk s.r.o.	MUH/S 140, 160, 180, 200	1 horizontální rotor, 12, 14, 16 kladiv nebo nožů	2130	26,5/36	/
Muthing/AgroKonzulta Žamberk s.r.o.	MUL/S 200, 220, 250	1 horizontální rotor, 16, 18, 22 kladiv nebo nožů	2130	73,5	/
Muthing/AgroKonzulta Žamberk s.r.o.	MUL/VS 200, 220, 250	1 horizontální rotor, 16, 20 kladiv nebo nožů	1000	58,8	/
McConnel / Avistech s.r.o.	PA4330	24/kladiva 2000	540	33/45	248750
McConnel / Avistech s.r.o.	PA47	24/kladiva 2000	540	37/50	Od 294500
McConnel / Avistech s.r.o.	PA48FM	24/kladiva 2000	540	60 PS	/
McConnel / Avistech s.r.o.	PA50	24/kladiva 2200	540	37/50	356250
McConnel / Avistech s.r.o.	PA53	24/kladiva 2200	540	49/65	408750
McConnel / Avistech s.r.o.	PA53F	24/kladiva	2200	49/65	512500
McConnel / Avistech s.r.o.	PA55	24/kladiva	2200	49/65	457250
McConnel / Avistech s.r.o.	PA60	24/kladiva	2200	49/65	487500
McConnel / Avistech s.r.o.	PA5600	24/kladiva	2200	52/70	641500
McConnel / Avistech s.r.o.	PA6400	24/kladiva	2200	56/75	672000
McConnel / Avistech s.r.o.	PA7700T	24/kladiva	2200	56/75	770000
McConnel / Avistech s.r.o.	PA8000TT	24/kladiva	2200	56/75	813750

Výrobce /prodejce	Model	Počet [nožů/typ]	Otáčky rotoru [ot./min.]	Minimální výkon [kW/PS]	Cena [bez DPH]
McConnel / Avistech s.r.o.	PA6400MM	24/kladiva	2200	130	/
McConnel / Avistech s.r.o.	PA8000MM	24/kladiva	2200	130	/
McConnel / Avistech s.r.o.	PA180DC	24/kladiva	2200	75	1043750
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 500 L	40/univerzal Y	2800	40/55	od 214000
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 500 P	40/univerzal Y	2800	52/70	od 261100
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 550 P	40/univerzal Y	2800	59/80	od 27600
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 570 P	40/univerzal Y	2800	59/80	od 307750
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 650 P	40/univerzal Y	2800	66/90	od 284 500
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	DEC 730 P	40/univerzal Y	2800	81/110	od 324100
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO 450	40/univerzal Y	2800	44/60	od 330700
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO 500	40/univerzal Y	2800	51/70	od 355700
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO 600 S	40/univerzal Y	2800	59/80	od 396100
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO Vision 450	40/univerzal Y	2800	51/70	od 373200
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO Vision 550	40/univerzal Y	2800	59/80	od 399500
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO Vision 600	40/univerzal Y	2800	74/100	od 440300
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	GEO Vision 650	40/univerzal Y	2800	74/100	od 477100
TIFERMEC / Bonas s.r.o.	VISION 800 S tel	40/univerzal Y	2800	88/120	od 570 200
FERRI / CIME s.r.o.	TA 32	40	3000	10,8/25	/
FERRI / CIME s.r.o.	TM 46	32+16	3100	33/45	/
FERRI / CIME s.r.o.	TM56	32+16	3100	40,4/55	/
FERRI / CIME s.r.o.	TP 51	44	3100	40,4/55	/
FERRI / CIME s.r.o.	TP 61	44	3100	47,8/65	/
FERRI / CIME s.r.o.	TPE500	40	3100	44,1/60	/
FERRI / CIME s.r.o.	TPE600	40	3100	51,5/70	/
FERRI / CIME s.r.o.	TPE 520 Vision	40	3100	51,5/70	/
FERRI / CIME s.r.o.	TKZ 80	36+18	3000	73,5/100	/
FERRI / CIME s.r.o.	BSV 10	36+18	3000	82,2/120	/
FERRI / CIME s.r.o.	BSV 12	36+18	3000	95,6/130	/
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 3000	22	2000	33/45	209750
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 4000	28	2000	48/65	/
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 5000	28	2000	51/70	384750
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 6000	28	2000	59/80	422250
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 6000 LR	28	2000	62,5/85	434750
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 6000 Tele	28	2000	73,5/100	492250
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 7000	28	2000	88,2/120	552250
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 7000 LR	28	2000	95,6/130	649750
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 7000 Tele	28	2000	107/145	569750
Spearhead / Dagros s.r.o.	Twiga 7000 LR Tele	28	2000	114/155	669750
Twose / Dagros s.r.o.	TE 480	24	2000	55,1/75	/
Twose / Dagros s.r.o.	TF 500	24	2000	55,1/75	/
Twose / Dagros s.r.o.	TP 550	24	2000	69,9/95	/

Výrobce /prodejce	Model	Počet [nožů/typ]	Otáčky rotoru [ot./min.]	Minimální výkon [kW/PS]	Cena [bez DPH]
Twose / Dagros s.r.o.	TP 600	24	2000	84,6/115	/
Twose / Dagros s.r.o.	TP 325 T	24	2000	92/125	/
Marolin / P&L s.r.o.	M250	24/kladivo/Y	2800	20 - 30 PS	/
Marolin / P&L s.r.o.	M400	40/kladivo/Y	2800	50 - 60 PS	/
Marolin / P&L s.r.o.	M500	32/kladivo/Y	3000	51,5 - 58,8/70 - 80	/
Marolin / P&L s.r.o.	M600	40/kladivo/Y	3000	66,2 - 73,5/90 - 100	/
Marolin / P&L s.r.o.	M730	40/kladivo/Y	3000	80,9 - 88,2/110 - 120	/
BERTI / PEKASS a.s.	FBG	24- 32	2800	13 - 36/18 - 50	/
BERTI / PEKASS a.s.	FB/P 400	40	2800	36 - 58/50 - 80	/
BERTI / PEKASS a.s.	FB/P 500	36 - 40	2800	51 - 88/70 - 120	/
BERTI / PEKASS a.s.	FB/T	36 - 40	2800	58 - 110/80 - 150	/
RASCO / PEKASS a.s	PRK 6000	dle typu hlavice	2400 - 2800	70/96	/
RASCO / PEKASS a.s	PRKV 6000	dle typu hlavice	2400 - 2800	70/96	/
RASCO / PEKASS a.s	BRK	dle typu hlavice	2400 - 2800	60/82	/
RASCO / PEKASS a.s	MAXIMA	dle typu hlavice	2400 - 2800	100/137	/
RASCO / PEKASS a.s	NEVA 6000	dle typu hlavice	2400 - 2800	60/82	/
RASCO / PEKASS a.s	SPECTRA 6000	dle typu hlavice	2400 - 2800	60/82	/
ORSI / SOME J. Hradec s.r.o.	RIVER 503	48	3110	37,5/50	248750
ORSI / SOME J. Hradec s.r.o.	RIVER 653	48	3110	37,5/50	260000
ORSI / SOME J. Hradec s.r.o.	AGILIE 458 Safety	48	3110	50 PS	175000

Pozn.: Ceny jsou bez DPH a kalkulovány k Euro za 25,00 Kč.

3.8 Přehled příkopových ramen na trhu v ČR

3.8.1 Avistech s.r.o. / McConnel

Stoje společnosti Avistech s.r.o. zajišťuje kompletní technické zázemí pro realizaci krajinných úprav, zemědělské práce, celoroční údržbu měst a obcí, údržbu zeleně a veřejných ploch, školkařství. Je zástupcem McConnelu, který dodává příkopová ramena (obr. 61 a 62).

PA3430 / PA4330



Obr. 61 McConnel PA3430



Obr. 62 McConnel PA4330

Popis stroje

Příkopové žací stroje jsou standardně vybavena hydraulickým čerpadlem na pohon cepové hlavy. K ovládání ramene je využívána hydraulika nosiče. Na přání je možno systém vybavit dvojitým čerpadle i na ovládání ramene. Poté je hydraulika příkopového žacího stroje nezávislá na nosiči.

S montáží příkopového žací stroje do čelního závěsu má obsluha stroje výborný přehled o práci stroje. Vysoko uložený první čep ramene umožňuje práci u překážek jako jsou svodidla a ploty. Díky této jedinečné konstrukci lze snadno pracovat i za těmito překážkami. Mechanický paralelogram usnadňuje obsluhu výrazně práci. Při změně vyložení příkopového žacího stroje zůstává pracovní výška zachována.

Veliká olejová nádrž nabízí velkou protiváhu a tím zajišťuje velkou stabilitu stroje. Dále zajišťuje velkou tepelnou stabilitu hydraulické soustavy – není zapotřebí olejový chladič. Hydraulická nájezdová pojistka vrátí po uvolnění překážky rameno zpět do pracovní polohy.

Tab. 16 Technické údaje PA3430 a Pa4330

	PA3430	PA4330
Specifikace	PA3430 TI CABLE CRC	PA4330 TI CABLE CRC
Minimální výkon nosiče v kW(PS)	18(25)	33(45)
Minimální hmotnost nosiče v kg	1300	2000
Maximální vyložení od osy nosiče (m)	3,3	4,30
Kapacita čerpadla v l/min	46	46
Pracovní tlak (bar)	210	210
Objem olejové nádrže v litrech	80	80
Hmotnost bez oleje (kg)	400	480
Cena základního stroje	219500,-	248750,-

Popis cepových hlav pro PA3430 / PA4330/ PA35FM / PA 47

Cepová hlava 900 o pracovní záběr 0.90 m 80500,- Kč
 Dvouplášťová cepová hlava s přímým náhonem cepové hřídele, uchycená ve-
 prostřed .



Obr. 63 Cep. hl. 900

Požadavky rameno: čerpadlo 46 l/min , tlak 210 bar. Cepová hřídel se spirálovitě umístěnými noži, 24 univer. kladívkové nože na trávu a nálety do průměru cca 35 mm. Ochrana proti navíjení, nastavitelný zadní válec ø 9.0 cm., Hmotnost 120 kg.

Cepová hlava 1000, pracovní záběr 1.00 m 80500,- Kč



Obr.64 Cep. hl. 1000

Cepová hlava s přímým náhonem cepové hřídele, uchycená ve-
 prostřed . Požadavky na rameno : čerpadlo 46 l/min , tlak 210
 bar.Cepová hřídel se spirálovitě umístěnými noži, 20 univerzální
 kladívkové nože na trávu a nálety do cca 35 mm. Ochrana proti
 navíjení, nastavitelný zadní válec ø 10.0 cm. Hmotnost 190 kg.

Cepové hlava Sliding Supercut 1200 pro PA 47 o prac. záběr 1.20 m, 104250 ,- Kč



Obr.65 Cep. hl. 1200

Posuvná dvouplášťová cepová hlava s přímým náhonem cepové hřídele, pracovní záběr 1200 mm. Požadavky na rameno: čerpadlo 78 l/min , tlak 210. Cepová hřídel se spirálovitě umístěnými noži, 24 ks univerzální kladívkové nože na trávu a nálety do cca 35-40 mm. Ochrana proti navíjení, výškově nastavitelný zadní válec o průměru 100 mm. Hmotnost 235 kg.

PA 50 / 53 / PA 53 FM / PA 60 / PA 5600 / PA 6400 / PA 7700 T / PA 180 DC

Cepová hlava Sliding Multicut 1200 SP, Pracovní záběr 1.20 m

Pro 102 litrů /min	144500,- Kč
Pro 126 litrů / min	151250,- Kč
Pro 122 litrů/ min – jen PA 8000 TT	151250,- Kč

Popis cepové hlavy a požadavky na rameno

Těžké provedení, posuvná dvouplášťová cepová hlava s přímým náhonem cepové hřídele. Pracovní záběr 1200 mm.

Požadavky na rameno: čerpadlo 102 l/min nebo 126 l/min při tlaku 210 nebo 250 bar. Cepová hřídel se spirálovitě umístěnými noži, 24 ks univerzálních kladívkových nožů na trávu a nálety do cca 40 mm. Ochrana proti navíjení, výškově nastavitelný zadní válec o průměru 120 mm. Hmotnost 310 kg. Přímý náhon cepové hlavy zubovým hydromotorem přes hvězdicovou spojku – možnost volby umístění hydromotoru na cepové hlavě – ve směru jízdy vlevo nebo vpravo.

3.8.2 Some JH s.r.o / ORSI - příkopové žací stroje

Univerzální příkopové žací stroje robustní konstrukce nachází své uplatnění především při údržbě příkopů silnic, melioračních struh, železničních svršků, břehů řek a vodních nádrží. Své uplatnění naleznou i při údržbě ploch kolem lesa a zemědělských polí. Je s nimi možné udržovat jak travnaté plochy tak dřevní porosty až do průměru 8 cm (dle volby pracovních nástrojů). Jejich předností je především jednoduchá a velmi rychlá agregace na tříbodový závěs traktoru. Široká nabídka typů příkopových žacích strojů umožňuje zákazníkovi výběr nejvhodnějšího stroje jak z pohledu pracovního dosahu, tak i komfortem ovládání.

Příkopové žací stroje se zadní agregací

Jedná se o nejběžnější způsob agregace příkopového žacího stroje na nosič - traktor. Tuto kategorii příkopových žacích strojů je možné dále rozdělit na typy s klasickým přímým vyložením ramene, na vyložením ramene s předsunutým cepovým adaptérem, s paralelogramem a kombinované. Každý typ z uvedených příkopových žacích strojů má své místo a díky své konstrukci tak usnadňuje obsluhu vykonávat požadovanou údržbu. Jedná se o příkopové žací stroje s dosahem od 5 do 10,5 m.

River 503 a 653



Obr.66 River 500/653

Popis stroje

Jednoduché příkopové žací stroje (obr. 66) s klasickým rovným vyložením ramene, vhodné pro sezónní údržbu travnatých zemědělských okrajových ploch a dřevních porostů, vhodné i pro drobnou komunální údržbu.

Technická specifikace:

- Nádrž hydraulického oleje 155 l, výkon hydraulického čerpadla 84 l/min.
- Hydraulická protinázorová pojistka 105°, natáčení mulčovací hlavy o 240°
- Ovládání přes lanovody, hydropneumatický olejový akumulátor
- Možnost volby pracovního nástroje /nožů/ dle použití

Tab. 17 Technické údaje pro River 503,653

Model	Max. dosah vyložení (m)	Hmotnost ramene (kg)	Doporučené požadavky na nosič			Cena ramene bez žací hlavy Kč	Kloub.hřidel Stabilizační vzpěry
			Hmotnost (kg)	Rozchod kol (cm)	Výkon (HP)		
RIVER 503	5,1	940	2500	200	50	248750,-	8500,-
RIVER 653	6,0	1000	3500	200	50	260000,-	8500,-

Tab. 18 Adaptéry pro RIVER 503, 653

Typ	Nože „Y“- D,O	Nože „T“- E,F,N
Multifunkční mulčovací hlava „ typ 28“, šíře 105 cm	257 500,- Kč	66250,- Kč
Multifunkční mulčovací hlava „ typ 28“, šíře 125 cm	65 000,- Kč	72 500,- Kč
Fixační most pro traktory Zetor	7500,- Kč	7500,- Kč

Dagros s.r.o./ Spearhead - příkopová ramena Twiga

Příkopová ramena TWIGA s dosahem od 3,2 m do 9,0 m s širokou paletou příslušenství, které nabízí mnoho možností a využití základního stroje.

TWIGA je konstruovaná do zadního hydraulického závěsu, do čelního hydraulického závěsu, nebo kombinovaná montáž do čelního i zadního hydraulického závěsu. Na konkrétní traktory je možné montovat TWIGU mezinápravově.

Twiga 3000



Obr.67 Twiga 3000 s mulčovací hlavou a s nůžkami na větve

Popis stroje

Kompaktní Twiga 3000 (obr. 67)je konstruována stejnou robustní technologií jako větší modely série Twiga, ale pouze v menších rozměrech. Tato technologie zajišťuje stroji velkou stabilitu a dlouhou životnost. Twiga 3000 je dodávána v dosahu od 3,20 m nebo ve zvláštní výbavě až do 3,80 m.Jako zvláštní výbavu může Spearhead nabídnout např. mulčovací hlavu s pracovním záběrem od 95 cm, nůžky na větve o záběru 1,50 m nebo 1,80 m, stejně jako i jiná zařízení.Twiga 3000 může být montována na traktory s hmotností od 500 kg.

Standardní výbava:

- tandemové čerpadlo, hydraulická soustava nezávislá na traktoru pákové ovládní, mechanické paralelní vedení ramena, kloubový hřídel, hydraulický olej a ochrana kabiny

Tab. 19 Technické údaje Twiga 3000

	Twiga 3000
Dosah vodorovný	3,2 m
Dosah svislý	3,9 m
Hydraulický systém	33 k
Nádrž oleje	70 l
Hmotnost bez hlavy	390 kg
Cena bez hlavy	209750 Kč

Twiga 7000



Obr.68 Twiga 7000

Popis stroje

Série Twiga 7000 (obr. 68) je extrémně robustní příkopové rameno s dosahem od 6,0 do 8,3 m. Jednoduchá konstrukce zajišťuje dlouhou životnost a nízké náklady na údržbu. Hydraulický systém s pístovým čerpadlem poskytuje velmi vysoký výkon.

Tab. 20 Technické údaje Twigy 7000, 7000 Tele, 7000 LR a 7000 LR TELE

	Twiga 7000	7000 Teleskop	Twiga 7000 LR	7000 LR Teleskop
Dosah vodorovný	5,5 m	6,7 m	6,6 m	8,1 m
Dosah svislý	6 m	7,2 m	6,8 m	8,3 m
hmotnost bez hlavy	1.525 kg	1.580 kg	1.680 kg	1.750 kg
cena bez hlavy	552250 ,- Kč	569750,- Kč	724750,- Kč	669750Kč

Standardní výbava:

- 76 k nezávislá hydraulická soustava (tandemové čerpadlo)
- 540 ot/min vývodového hřídele, pákové ovládní
- mechanické paralelní vedení ramena
- 90° hydraulická nájezdová pojistka se silovým řízením otoče
- AHS, automatické vedení kolem překážek
- 250 l hydraulického oleje, 11 kW olejový chladič
- kloubový hřídel, kryt kabiny a osvětlení

Adaptéry pro Twiga3000, Twiga 7000, 7000 Teleskop, Twiga 7000 LR, 7000 LR Teleskop v Kč:

95 cm mulčovací hlavy se spirálovitým rotorem	3.290 €	
mulčovací hlava se spirál. rotorem, prac. záběr 1,2 m		160000,-
mulčovací hlava se spirál. rotorem, prac. záběr 1,5 m		185000,-
LRS 1601 pily na větve, pracovní záběr 1,6 m		165000,-
LRS 2001 pily na větve, pracovní záběr 2,0 m		198750,-
LRS 2401 pily na větve, pracovní záběr, 2,4 m		233750,-
HX 225 nůžky na větve, pracovní záběr 2,2 m		165000,-
HL 150 nůžky na živý plot, pracovní záběr 1,5 m		73000,-
HL 180 nůžky na živý plot 1,8 m pracovní záběr		80500,-

3.9 Porovnání a hodnocení příkopových žacích strojů

Příkopové žací stroje od Mulagu lze uplatnit vzhledem ke konstrukci a funkcím, podrobně popsána v předešlé části v oblasti komunální, zemědělské i v oblasti profesionálního lesnického hospodářství. Univerzální nasazení příkopového žacího stroje je s možností využití celé řady pracovních adaptérů (agresivní kartáč, křovinořez, myčka svodidel a sloupků, fréza na příkopy apod.). Jsou používána k sečení trávy, k údržbě cest a silnic atd.

V této části porovnávám příkopová ramena Mulag s dalšími výrobci příkopových ramen. V tab. jsou shrnuty přední dodavatelé univerzálních příkopových ramen. Z této tabulky jsem si vybrala McConnel, Orsi a Spearhead, které mají na našem trhu velké zastoupení a jejich ramena přibližně odpovídají příkopovým ramenům od Mulagu již zmíněnou cenou a konstrukcí.

Porovnání příkopových ramen podle rozsahu ramene:

Mulag má maximální rozsah ramene v rozmezí od 5,11 do 7,20 m. U vybraných výrobců se rozsah ramene pohybuje: u McConnelu v rozmezí od 4,3 do 8 m, u Orsi od 4,3 do 5,1 m u Spearhead od 3,4 do 8 m.

Porovnání příkopových ramen podle šířky záběru:

Mulag má šířku záběru se pohybuje od 1,1 do 1,3 m. U vybraných výrobců příkopových ramen se šířka záběru se pohybuje: u McConnelu se pohybuje v rozmezí od 0,6 do 1,2 m, u Orsi od 1,05 do 1,25 m u Spearhead od 0,95 do 1,2m.

Porovnání příkopových ramen podle agregace:

Mulag má možnost agregace vpředu/vzad/střed. U vybraných výrobců příkopových ramen se možnost agregace: u McConnelu lze převážně u 12 modelů vzadu, u 4 modelů pak vpředu a jen u dvou modelů příkopových ramen na střed a 3 modelů kombinace vpředu/vzad, u Orsi montáž ramene pouze ze vzadu u Spearhead je u všech modelů možnost montáže ramena vpředu/vzad/střed.

Porovnání příkopových ramen podle hmotnosti

Mulag má hmotnost ramene v rozmezí od 625 do 1050 kg. U vybraných výrobců příkopových ramen se hmotnost ramene se pohybuje: u McConnelu v rozmezí od 330 do 2070 kg, u Orsi od 750 do 100 kg u Spearhead od 390 do 1750kg.

Porovnání příkopových ramen podle počtu a typu nožů:

Žací ústrojí u Mulagu má počet nožů 30/60 ks a typ nožů GB-RM/GV-RM. U vybraných výrobců příkopových ramen má jejich žací ústrojí počet a typ nožů: u McConnelu 24 ks a typ nože kladívka, u Orsi u 48 ks typ nože kladívka u Spearhead 22 až 28ks typ nože kladívka. Počet nožů závisí na dle typu hlavice.

Porovnání příkopových ramen podle otáček rotoru:

U Mulagu jsou otáčky rotoru 1800 ot/min. U vybraných výrobců příkopových ramen jsou otáčky rotoru: u McConnelu 540 až 2000 ot/min, u Orsi 3110 ot/min u Spearhead 2000 ot/min.

Porovnání příkopových ramen podle potřebného výkonu:

Mulag má potřebný výkon k připojení ramene v rozmezí od 25 do 130 kW. U vybraných výrobců příkopových ramen je potřebný výkon nosiče (traktoru) k připojení příkopového ramene: u McConnelu záleží na daném modelu rozmezí je od 25kW do 75kW, u Orsi záleží na daném modelu rozmezí je od 33kW do 155kW u Spearhead záleží na daném modelu rozmezí je od 37,5kW do 50kW.

Porovnání příkopových ramen podle cen:

U Mulagu se cena příkopového ramene pohybuje od 435 000 do 1 417 500 Kč. U vybraných výrobců příkopových ramen je cena v rozmezí příkopových: u McConnelu záleží na daném modelu rozmezí je od 248750 do 813750 Kč, u Orsi záleží na daném modelu rozmezí je od 175000 do 260000 Kč u Spearhead záleží na daném modelu rozmezí je od 209750 do 669750 Kč.

Zhodnotila a porovнала jsem příkopová ramena od uvedených výrobců na základě jednotlivých konstrukčních částí a ceny. A došla jsem k závěru, že patří mezi nejlepší v kategorii, která je určena pro komunální služby a jiné využití. Řeší úkoly při údržbě zeleně, komunikací atd. Celková cena příkopového žacího stroje u Mulagu (víceúčelový nosič Unimog + příkopové rameno) je ovlivněna oproti klasickým traktorům, které je cenově dostupnější. Výrobci McConnel, Orsi a Spearhead převážně dodávají k traktorům samostatná příkopová ramena a tak cena, jak už jsem předešle konstatovala je dostupnější.

3.10 Ekonomické zhodnocení porovnávaných příkopových žacích strojů

Náklady na provoz strojů jsou důležitým ukazatelem provozu strojů a souprav a kritériem pro porovnávání při nákupu nové techniky.

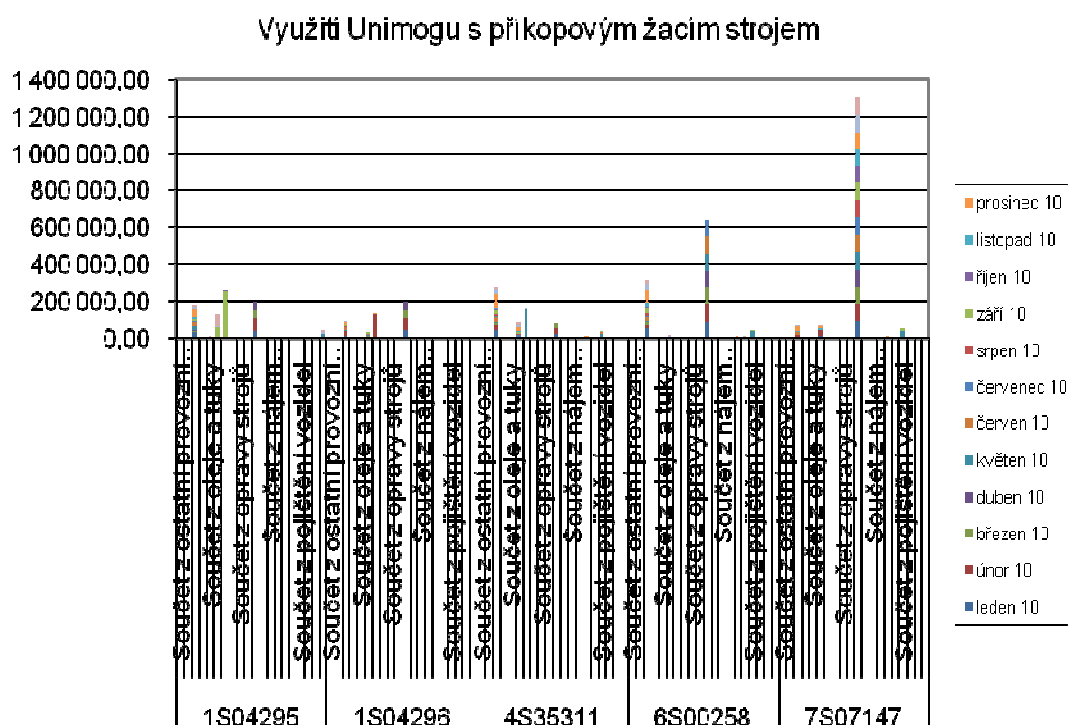
V této části práce jsou shrnuty náklady na provoz u pěti souprav při údržbě komunikací a to na základě dat uvedených od prodejce a od uživatele (například spotřeba paliva, pořizovací cena atd.). Uživatelé těchto strojů převážně využívají zmíněné příkopové žací stroje celoročně, poněvadž nahrazují celou řadu jednoúčelových vozidel a traktorů. Tím dochází k značným úsporám na poplatcích za vozidla a údržbě technického parku.

Na základě konzultace jsem vypracovala následující porovnání provozních nákladů (viz. tab. 21) sledované pětice příkopových žacích strojů nesených nosičem Unimog.

Tab.21 Celkové náklady na provoz vozidel v roce 2010

Náklady	Unimog s příkopovým žacím strojem MKM 700				
	U300	U400	U500		
	vozidlo 1SO 4295	vozidlo 1S04296	vozidlo 4S35311	vozidlo 6S00258	vozidlo 7S07147
	[Kč]				
Celkem Součet z ostatní provozní prostředky	123,00	123,00	123,00	123,00	123,00
Celkem Součet z provozní materiál (sklad)	7 542,51	1 533,17	9 243,78	5 797,10	1 666,15
Celkem Součet z nafta	176 596,47	97 968,99	277 175,17	318 307,33	75 938,78
Celkem Součet z benzín	/	/	/	/	/
Celkem Součet z oleje a tuky	11 337,08	517,11	3 289,13	7 435,51	320,00
Celkem Součet z náhradní díly	130 197,73	32 815,33	86 440,90	18 317,20	78 320,14
Celkem Součet z opravy nákladních aut	260 465,72	139 231,05	169 380,32	6 899,71	/
Celkem Součet z opravy osobních aut	/	/	/	/	/
Celkem Součet z opravy strojů	/	/	/	/	/
Celkem Součet z technická kontrola	1 500,30	1 592,00	1 500,30	1 544,11	1 592,00
Celkem Součet z nájem nákladních aut	197 037,30	199 995,60	85 842,00	638 143,94	1 301 299,44
Celkem Součet z nájem osobních aut	/	/	/	/	/
Celkem Součet z nájem pojízdných strojů	/	/	/	/	/
Celkem Součet z nájem přístrojů	/	/	/	/	/
Celkem Součet z silniční daň	7 200,00	9 450,00	14 220,00	14 220,00	13 588,00
Celkem Součet z dálniční poplatky	/	1 375,50	3 275,41	14 494,95	3 560,32
Celkem Součet z pojištění vozidel	7 656,00	10 806,00	40 862,00	49 728,00	52 183,00
Celkem Součet z odpisy DHM	/	/	/	/	/
Celkem Součet z odpisy DDHM	/	/	/	/	/
Celkem Součet z vnitropodnikové opravy aut	49 320,00	5 760,00	7 200,00	2 640,00	/
Celkové náklady [Kč]	848 976,11	501 167,75	698 552,01	1077 650,85	1 528 590,83
Náklady na provoz vozidla na 1km v roce 2010 [Kč]	138,63	163,94	40,05	57,09	80,98

Graf 1. Využití Unimogu s příkopovým žací strojem



Na základě vypočítaných nákladů na provoz na 1 km v roce 2010 viz. tab. 21 a graf můžeme vidět vyšší náklady u vozidel U500, které jsou zapříčiněny menším využitím vozidla a málo najetých kilometrů. Ze sledovaných nákladů jsem došla k poznatku, že nejlepší využití mají tři vozidla U500 a nejhorší využití mají vozidla U300 a U400.

4. Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo provést rozbor vybraných strojů, používaných nosičem Unimog. Na základě tohoto rozboru jsem porovnala příkopová ramena Mulag se současnými trendy příkopových ramen pro údržbu komunikací. a provedla popis konstrukce nosiče Unimog.

Ve své práci jsem rovněž zabývám popisem a koncepcí nosiče Unimog, která nabízí řadu výjimečných vlastností a technických řešení, která umožňují uživatelům v obtížných podmínkách silniční údržby zajistit široké spektrum služeb počínaje zimní údržbou s pluhem, sněhovou frézou a sypačem, jarní mechanické čištění komunikací pomocí kartáčů, samosběracích strojů nebo kropiček, letní sečení porostů a údržby zeleně a dopravního značení kolem vozovek až po transport materiálů na korbě nebo na přívěsu, popř. provádění speciálních prací, kde jsou využívány specifické vlastnosti podvozku jako technologického vozidla nebo pro přepravu materiálu v těžko dostupném terénu.

Unimog jsem zařadila do kategorie strojů vhodných pro údržbu především v komunální oblasti a také pro údržbu travních porostů v zahradách, parcích, sadech, vinicích. Má další využití a to v zemědělství, integrovaném záchranném systému stavebnictví i energetice, v areálu letiště nebo v lestnictví.

Dlouholetý vývoj přinesl výhody v tom, že dodávané modifikace jednotlivých pracovních nástaveb a různých adaptérů jsou bez velkých úprav použitelné jako rychlovýměnné nebo pevně montované nástavby při použití standardních sériově dodávaných prvků.

Zajištění spolehlivosti a životnosti klade na konstrukci a výrobu jednotlivých komponentů značné nároky. To je důvod, proč ve vývoji nosičů nelze očekávat převratné změny a proč vývoj nosičů u většiny výrobců probíhá postupnou modernizací. Celkově lze říci, že koncepční uspořádání nosičů ovlivňují: požadavky trhu, zkušenosti zákazníků s vlastními a konkurenčními nosiči, zákonné předpisy, stav techniky, zkušenosti vývojového oddělení, výrobní možnosti, technologie, počty kusů, dědičnost dílu, výrobní možnosti dodavatelů atd.(Dvořák, 1997).

Na českém trhu s komunální technikou má mnoho firem českých i zahraničních ve své nabídce mimo jiné i příkopová ramena. Výrobci přizpůsobují tyto ramena konstrukčně tak, aby vyhověli odlišným podmínkám v oblastech, kde lze tyto ramena uplatnit i na základě požadavků zákazníka.

U příkopových ramen se využívá především hydraulika pro zjednodušení práce uživatelů. Je možná montáž příkopového ramene k přední desce, mezi nápravy nosiče nebo traktoru, k zadnímu vývodovému hřídeli a možná i kombinace montáží. A dají se k rameni připojit různé adaptéry, což umožní vykonávat řadu činností.

Tab.22 Porovnání vybraných ramen

Porovnávací údaje	Výrobci příkopových ramen			
	Mulag	McConnel	Orsi	Spearhead
Rozsah ramene [m]	od 5,11 do 7,20	od 4,3 do 8	od 4,3 do 5,1	od 3,4 do 8
Šířka záběru [m]	od 1,1 do 1,3	od 0,6 do 1,2	od 1,05 do 1,25	od 0,95 do 1,2
Agregace	vpředu/vzad/střed	vpředu/vzad/střed	vzadu	vpředu/vzad/střed
Hmotnosti [kg]	od 625 do 1050	od 330 do 2070	od 750 do 100 kg	od 390 do 1750
Počet [nožů/typ]	30/60 ks, GB-RM/GV-RM	24 ks / kladívka	48 ks /kladívka	22 /28ks /kladívka
otáčky rotoru [ot/min]	1800	540 až 2000	3110	2000
Potřebný výkon [kW]	od 25 do 130	od 25 do 75	od 33 do 155	od 37,5 do 50
Cena tis. [Kč]	od 435 do 1 417, 5	od 248,75 do 813,75	od 175 do 260	od 209,75 do 669,75

Zhodnotila a porovнала jsem příkopová ramena od uvedených výrobců na základě jednotlivých konstrukčních částí a ceny. A došla jsem k závěru, že patří mezi nejlepší v kategorii, která je určena pro komunální služby a jiné využití. Řeší úkoly při údržbě zeleně, komunikací atd. Celková cena příkopového žacího stroje u Mulagu (víceúčelový nosič Unimog + příkopové rameno) je ovlivněna oproti klasickým traktorům, které je cenově dostupnější. Výrobci McConnel, Orsi a Spearhead převážně dodávají k traktorům samostatná příkopová ramena a tak cena, jak už jsem předešle konstatovala je dostupnější.

Na základě vypočítaných nákladů na provoz na 1 km v roce 2010 můžeme vidět vyšší náklady u vozidel U500, které jsou zapříčiněny menším využitím vozidla a málo najetých kilometrů. Ze sledovaných nákladů jsem došla k poznatku, že nejlepší využití mají tři vozidla U500 a nejhorší využití mají vozidla U300 a U400.

Závěrem bych se chtěla zmínit o Unimogu typové řady U3000/4000/5000, který je z výroby vybavena pružným žebřinovým rámem s trubkovými příčnicí, překoná všechna očekávání jak v terénu tak i plynulou jízdou po silnici. Budete moci ocenit enormní stoupavost na silnici a velkou schopnost zkrutu v terénu. Zásluhou tříbodového uložení agregátů a nástaveb se může rám v terénu kroutit, aniž by se pnutí přenášelo na agregáty a nástavby. A pro zajímavost bych uvedla, že tato řada vozidel má schopnost brodění standardně 800 mm. Na přání je možno dosáhnout brodivosti až 1.200 mm. To obsahuje nutné úpravy od vzdušnění diferenciálů a převodovky.

Výsledkem mé práce je především identifikace příkopových ramen a jejich využití. Na základě stále rostoucí skupiny jejich uživatelů se domnívám, že by bylo vhodné ověřit kvalitu práce příkopových ramen a jejich pracovního náradí, které se u sledovaných strojů liší svou konstrukcí, na konkrétních travních plochách. Výsledky tohoto řešení by měly být návodem pro uživatele při výběru vhodného příkopového ramene, jak po stránce kvality práce, energetické náročnosti, případně i nákladnosti

Seznam obrázků

Obr.1 Unimog v zemědělství	4
Obr. 2 Expediční vozidlo Unimog	5
Obr. 3 Terénní vozidlo Unimog	5
Obr.4 TLK 23-12 Bronto Skylift/MB Econic	5
Obr. 5 Mercedes Benz Actros	6
Obr. 6 Mercedes-Benz Atego-nosič kontejnerových nástaveb.....	6
Obr. 7 Mulag FME 600 - údržba příkopů	7
Obr. 8 Mulag ME 700-T-čistění tunelů	7
Obr. 9 Mulag ME 700 – DB - při sečení po stranách trati	7
Obr.10 Mulag Trio – Údržba podél silnic	8
Obr.11 Mulag SB 500.....	8
Obr.12 Mulag MHU 800.....	8
Obr. 13 Mulag ME 700	8
Obr. 14 Mulag ME 700	9
Obr.15 Mulag UMK 1200	9
Obr. 16 Agresivní kartáč	9
Obr. 17 Adaptér FSG 2000	9
Obr. 18 Štěpkovač HF 560	10
Obr.19 Frézování vozovek	10
Obr. 20 Likvidace pařezů	10
Obr. 21 Podsvodidlová radlice SÖDER EU 1002-1.....	10
Obr. 22 Mulag – údržba komunikace	11
Obr. 23 Sněhový pluh Schmidt ML30.....	11
Obr. 24 Sypač - Schmidt SAB 20.....	11
Obr. 25 Unimog řady U300/U400/U500.....	13
Obr. 26 Unimog U400 – rovný žebřinový rám.....	14
Obr. 27 Unimog U400 – možnosti připojení různých nástaveb	15
Obr. 28 Unimog U400 – výhled z vozidla	17
Obr. 29 Mulag U400 – přestavitelné řízení VarioPilot	17
Obr. 30 Unimog U400 - motor typu OM904 LA ECO-Power	19
Obr. 31 Příkopové rameno	23
Obr.32 Paralelní vedení ramene	23
Obr. 33 Auto-Pilot řídí automaticky výškové nastavení ramena	24
Obr.34 Pákové ovládání s lanovody, joystickem, hydraulicky proporcionální ovládání, joystickem, elektricky proporcionální.....	24
Obr.35 Twiga Combi - čelní montáž	25

Obr. 36 Twiga Combi - středová montáž	25
Obr. 37 Twiga Combi - čelní a středová montáž	25
Obr. 38 Twiga Combi - zadní montáž	25
Obr. 39 Twiga Orbital – rozsah otoče 240°	25
Obr. 40 Mulag MKF 600.....	27
Obr. 41 Cepová hlava MK 1200	27
Obr. 42 Bezpečnostní hřídel	27
Obr. 43 Hřídel s úderovými noži	27
Obr. 44 Univerzální nůž	29
Obr. 45 Y – nůž	29
Obr. 46 T – nůž.....	29
Obr. 47 Těžký omega nůž	29
Obr.48 Příkopový žací stroj – FME 600.....	31
Obr. 49 Podsvodidlový žací stroj MRM 300	32
Obr. 50 Univerzální žací stroj- Typ MKM 700	33
Obr. 51 Čelní výložníkový žací stroj MFK 500	35
Obr. 52 Mulag – různý výběr adaptérů	36
Obr. 53 Cepová hlava typu AMK 1200/1600.....	36
Obr. 54 Adaptér na seřezávání krajnic- typ BRG 1000	37
Obr. 55 Kartáč pro plošné mytí FWB 1600.....	39
Obr. 56 Náradí na čištění dna příkopů GRG R/ L	40
Obr. 57 Zemní vrták EBG	41
Obr. 58 Křovinořez - AWS 1500 / 2200.....	42
Obr. 59 Rotační hlava BRK 1200	43
Obr. 60 Seřezávač FSG 2000	44
Obr. 61 McConnel PA3430.....	54
Obr. 62 McConnel PA4330	54
Obr. 63 Cep. hl. 900	55
Obr.64 Cep. hl. 1000.....	55
Obr.65 Cep. hl. 1200	56
Obr.66 River 500/653.....	57
Obr.67 Twiga 3000 s mulčovací hlavou a s nůžkami na větve.....	58
Obr.68 Twiga 7000.....	59

Seznam tabulek

Tab.1 Specifikace MB UNIMOG U 400	14
Tab. 2 Hydraulika Unimogu	22
Tab. 3 Technické údaje cepové hlavy	28
Tab. 4 Technické údaje MRM 300	33
Tab. 5 Technické údaje MKM 700	34
Tab. 6 Technické údaje cepové hlavy AMK 1200/1600	36
Tab. 7 Technické údaje adaptéru typu BRG 1000	38
Tab. 8 Technické údaje kartáče pro plošné mytí FWB 1600	39
Tab. 9 Technické údaje náradí na čištění dna příkopů GRG R/ L	40
Tab. 10 Technické údaje vrtáku EBG	41
Tab. 11 Technické údaje Křovinořezu AWS 1500 / 2200	42
Tab. 12 Technické údaje BRK 1200.....	43
Tab. 13 Technické údaje FSG 2000	44
Tabulka č. 14 Srovnání příkopových ramenem dle dosahu, záběru, agregace, hmotnosti ...	47
Tabulka č. 15 Srovnání příkopových ramenem dle otáček rotoru, minimálního výkonu a ceny	51
Tab. 16 Technické údaje PA3430 a Pa4330.....	55
Tab. 17 Technické údaje pro River 503,653.....	57
Tab. 18 Adaptéry p r o R I V E R 503, 653	58
Tab. 19 Technické údaje Twigy 3000.....	58
Tab. 20 Technické údaje Twigy 7000, 7000 Tele, 7000 LR a 7000 LR TELE	59
Tab.21 Celkové náklady na provoz vozidel v roce 2010	65
Tab.22 Porovnání vybraných ramen.....	65

Seznam grafů

Graf 1. Využití Unimogu s příkopovým žací strojem

5. Seznam literatury

- [1] Pastorek a kol.: Traktory, Praha, 2003 Agrospoj, Ing, Savov 356s.
- [2] Dvořák, F.: Traktory nových konstrukcí, Zemědělská technika a stavby 1997 ISSN 0862-3562 34s.
- [3] Petra Zíková, Stavební technika [online], Praha. Publikováno 16. 2. 2006 [cit. 2011-03-19]. Dostupné z <http://stavebni-technika.cz/clanky/croy-mercedes-benz-pod-jednou-strechou/>
- [4] Anonym, Econic [online], Rakovník. Publikováno 13.08.2007[cit. 2011-02-22]. Dostupné z <http://www.specialtrucks.eu>
- [5] Anonym, Ekopatrol [online], Praha. Publikováno 10.2.2009 [cit. 2010-03-15]. Dostupné z http://www.ekopatrol.cz/mb_unimog.htm
- [6] Jan Saidl, Blue Tec [online], Praha. Publikováno 10.11.2010 [cit. 2010-01-02]. Dostupné z <http://tema.novinky.cz/bluetec>
- [7] JanKroupa, Miroslav Šeřák, Žací technika 2011, Praha, Příloha časopisů Komunální technika a zahradnictví 52s.
- [8] Anonym, McConnel [online], České Budějovice. Publikováno 1.1.2011 [cit. 2011-01-08]. Dostupné z <http://www.avistech.cz/>
- [9] Anonym, Some [online], Jindřichův Hradec. Publikováno 1.1.2011 [cit. 2011-03-23]. Dostupné z <http://www.somejh.cz/katalog/prikopove-sekacky-se-zadni-agregaci-1-93.html>
- [10] Anonym, Dagros [online], Praha. Publikováno 1.1.2011 [cit. 2011-03-23]. Dostupné z <http://www.dagros.cz/cs/prikopova-ramena-spearhead-twiga.html>
- [11] Firemní literatura Avistech s.r.o., České Budějovice 2011
- [12] Firemní literatura Some JH s.r.o., Jindřichův Hradec 2011
- [13] Firemní literatura Dagros s.r.o., Praha 2011
- [14] Firemní literatura Croy s.r.o., Rakovník 2011
- [15] Návod k obsluze Unimog U300/U400/U500, Croy s.r.o., Rakovník 2011
- [16] Návod k obsluze Mulag – FME 600, MRM 300, MKM 700, MKM 500, Croy s.r.o., Rakovník 2011

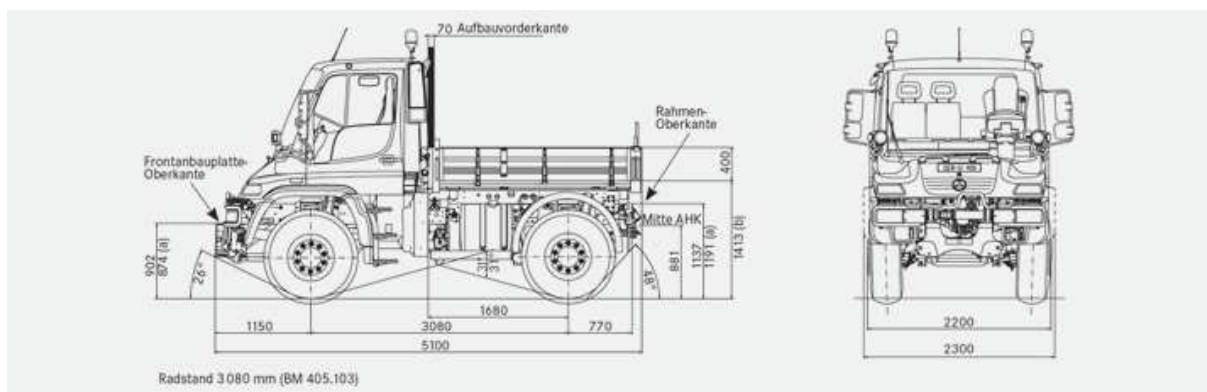
6. Přílohy

Tab. 1 Technické údaje U300/U400/U500

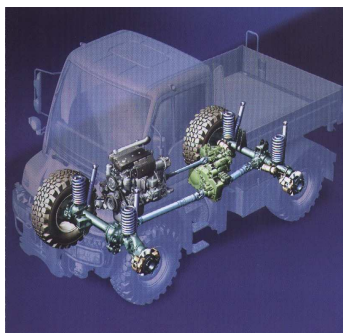
Unimog, typ		U300	U400	U500
model	BM	405.100 405.120	405.102 405.122	405.200 405.220
rozvor	mm	3080 3600	3080 3600	3350 3900
Motor				
typ, Euro 3		OM 904 LA	OM 904/906 LA	OM 906 LA
počet válců		4	4/6	6
výkon Serie	kW/PS	110 (150)	130 (177)	130 (177)
Na přání	kW/PS	170 (231)	170 (231)	205 (279)
při jmenovitých ot.	min ⁻¹	2200	2200	2200
max. točivý moment	N.m	580/675	675/810	810/1100
při otáčkách	min ⁻¹	1200 - 1600	1200 - 1600	1200 - 1600
zdvihový objem	cm ³	4249	4249/6374	6374
Náplně				
nádrž na palivo (na přání)	1	145 (200)	200	200 (250)
Hmotnosti				
pohotovostní hmotnost vozidla	kg	6.180 6.240	6.360 6.600	7.660 7.820
pohotovostní hmotnost podvozku	kg	- 5.380	- 5.480	- 6.920
celková dovolená hmotnost	t	7,5 - 10,2	11,99 - 12,5	11,99 - 16,00
max. dov. zatížení přední nápravy	t	4,08 - 4,6	5,5 - 6,7	5,5 - 7,5
max. dov. zatížení zadní nápravy	t	4,08 - 5,1	6,1 - 7,0	6,9 - 9,0
Rozměry				
poloměr otáčení	m	13,7 15,4	14,0 15,7	15,1 16,9
světlá výška (dle typu pneumatik)	mm	370 - 410	400 - 500	420 - 495
délka		5100		
mm		5620	5100 5620	5380 6120
šířka				
mm		2150	2200	2300
výška				
mm		2830	2860	2950
ložná plocha d	mm	2400 2900	2400 2900	2670 3450
š	mm	2050	2050	2200
v	mm	400	400	400

Tab.2 Technické údaje U300/U400/U500

Unimog, typ		U300	U400	U500
Rozsahy rychlostí				
základní rychlosti	km/h	6,6 - 85,0	6,6 - 85,0	7,1 - 85,0
pracovní rychlosti	km/h	1,2 - 14,9	1,2 - 14,9	1,3 - 16,0
plazivé rychlosti	km/h	0,12 - 1,54	0,12 - 1,54	0,13 - 1,66
Hydraulika				
pracovní tlak okruh I/okruh II				
pracovní tlak	bar	200/200	200/200	200/200
objemové množství čerpadla	l/min	50/25 + 50	50/25 + 50	50/25 + 50
výkon čerpadla	kW	16/8 + 16	16/8 + 16	16/8 + 16
pracovní tlak okruh III/ okruh III + IV				
pracovní tlak	bar	300/280	300/280	300/280
objemové množství čerpadla	l/min	0 - 125/0 - 90	0 - 125/0 - 90	0 - 125/0 - 90
výkon čerpadla	kW	62/42	62/42	62/42

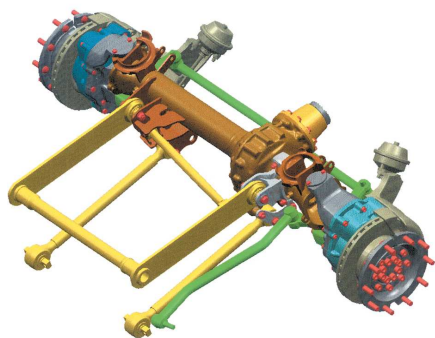


Obr.1 Rozměry Unimogu

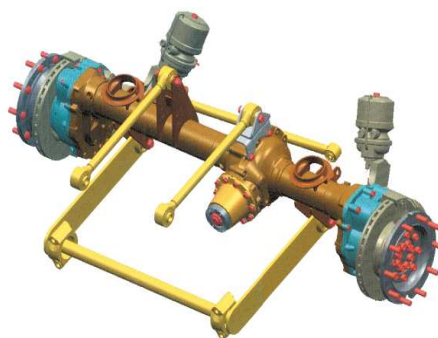


Obr.2 Pohonné a převodové ústrojí

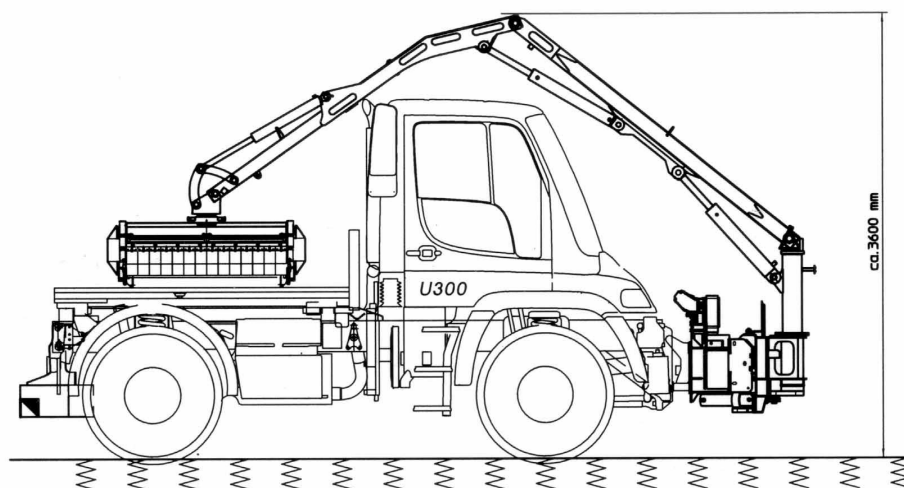
Přední a zadní náprava Unimogu



Obr. 3 Přední náprava U400

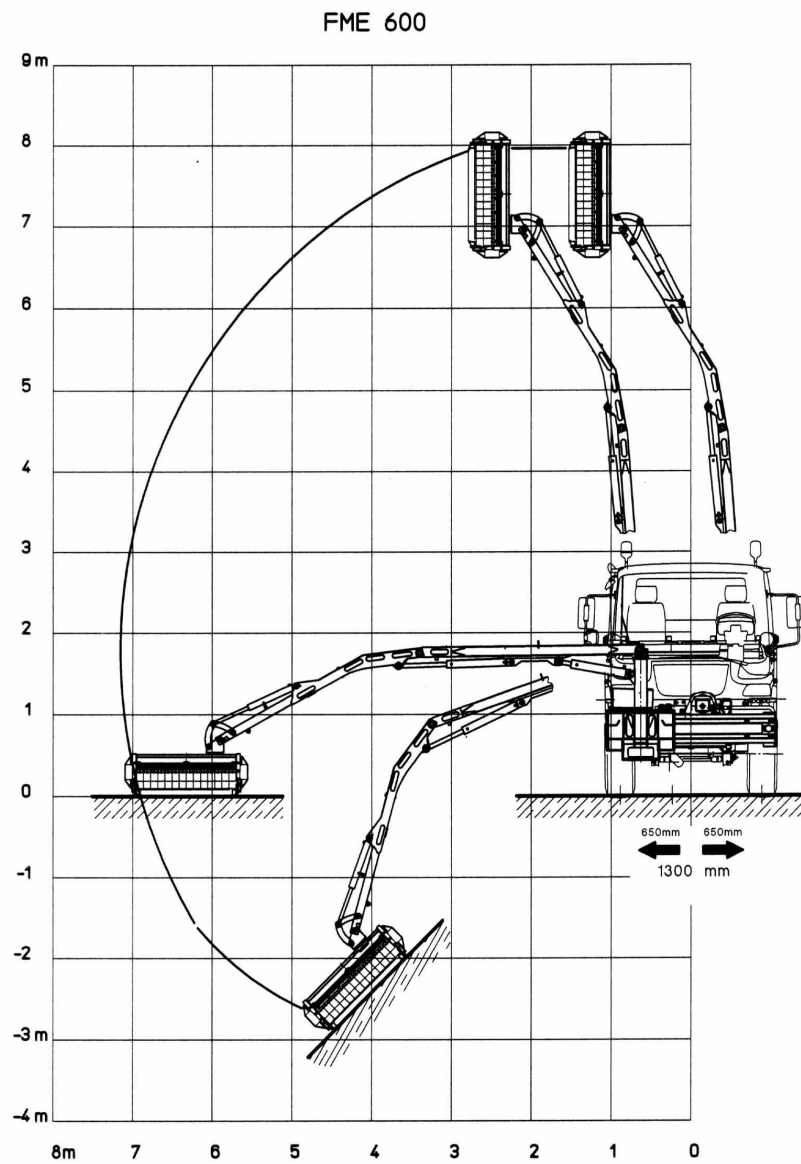


Obr. 4 Zadní náprava U400



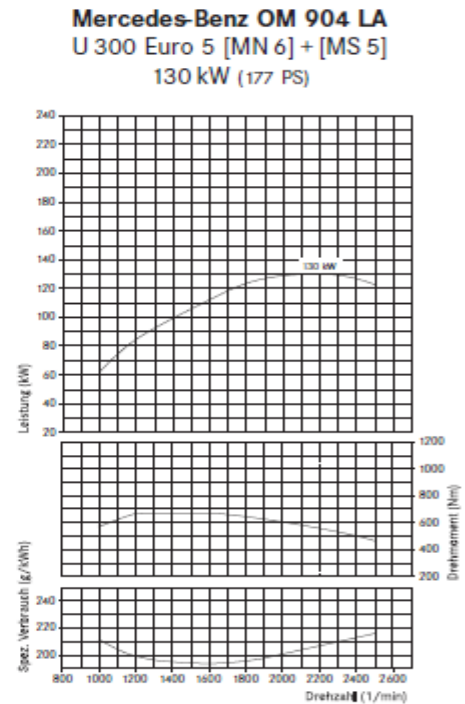
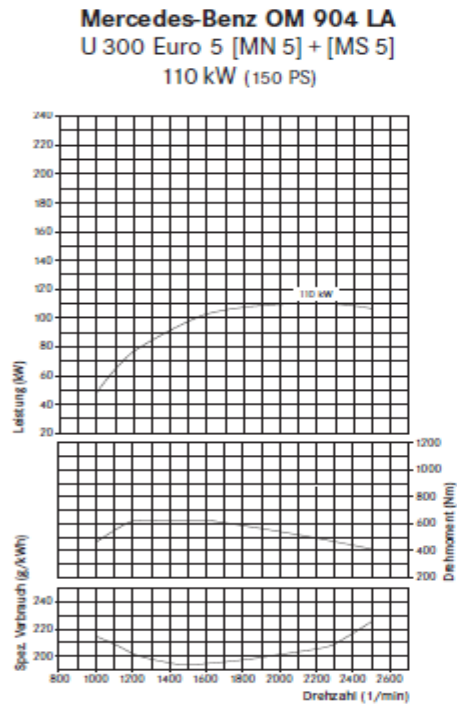
Obr. 5 Výška vozidla s ramene

Mulag typ FME 600

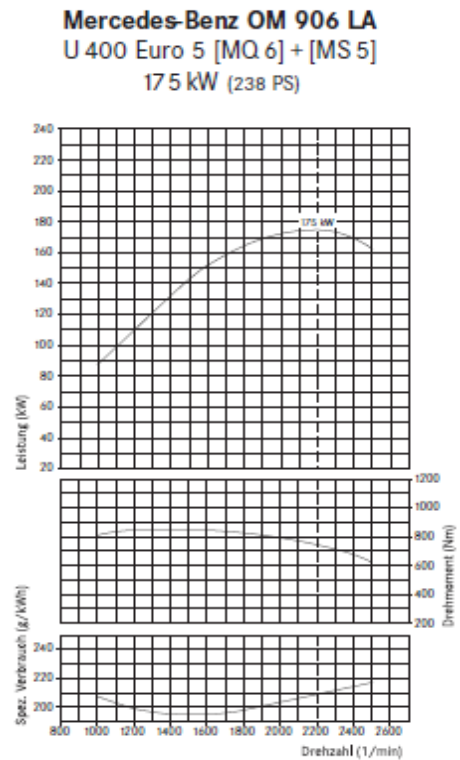
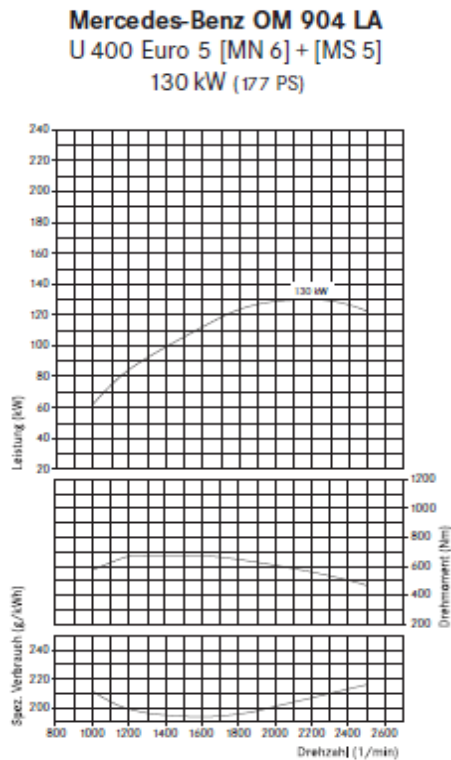


Obr. 6 Pohyb ramene u FME 600

Výkonové charakteristiky

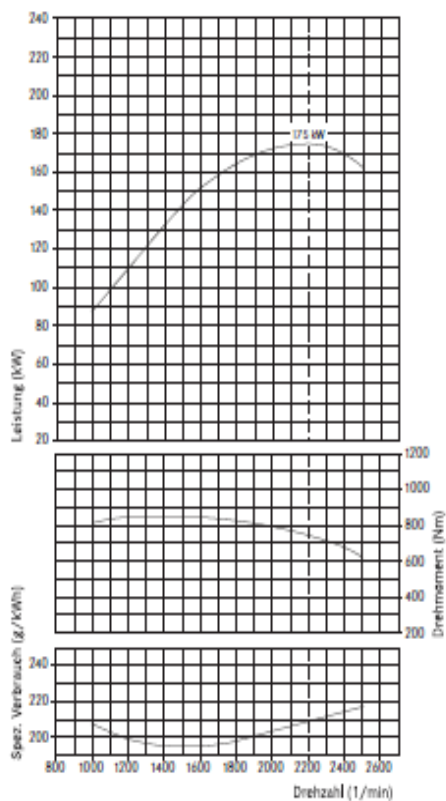


Obr. 7 Výkonová charakteristika motoru u vozidla U300

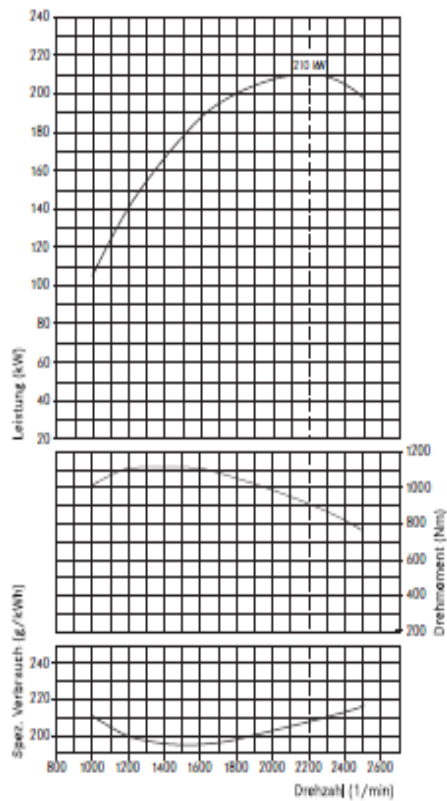


Obr. 8 Výkonová charakteristika motoru u vozidla U400

Mercedes-Benz OM 906 LA
 U 500 Euro 5 [MQ 6] + [MS 5]
 175 kW (238 PS)

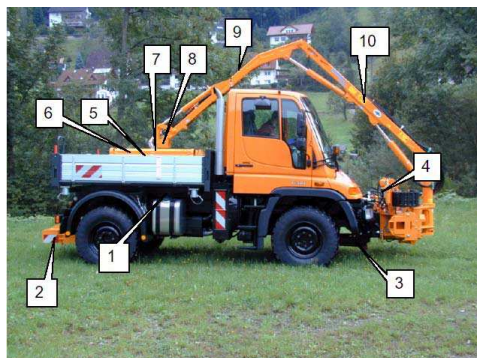


Mercedes-Benz OM 906 LA
 U 500 Euro 5 [MQ 8] + [MS 5]
 210 kW (286 PS)



Obr. 9 Výkonová charakteristika motoru u vozidla U500

Mulag - FME 600

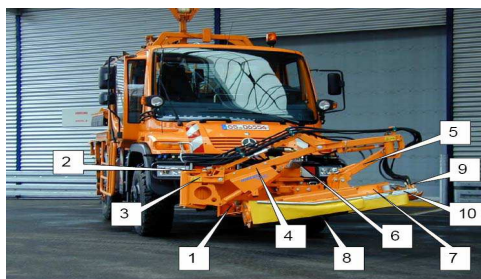


Obr. 10 FME 600

Tab.3 Popis zařízení FME 600

1. Rám nosného vozidla	6. Pracovní nářadí
2. Protizávaží	7. Zařízení pro otáčení nářadím
3. Torzní rám	8. Rychloupínací ústrojí
4. Příkladné řízení (řídící blok)	9. Rameno 1
5. Protiskluzová ochrana	10. Rameno 2

Mulag MRM 300

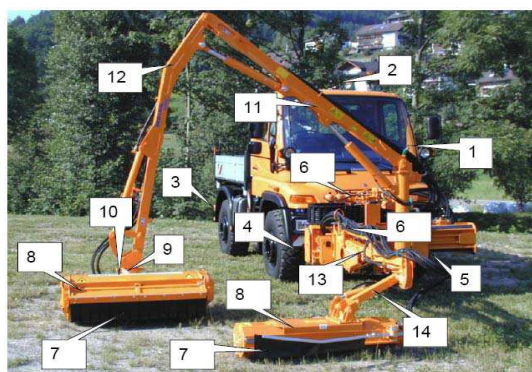


Obr. 11 MRM 300

Tab.4 Popis zařízení u MRM 300

1 nádrž (základní rám)	6 čerpadlo čepové hřídele
2 výložník 1	7 pracovní zařízení
3 výložník 2	8 nožová hřídel (bez vyobrazení)
4 výložník 3	9 hydraulický motor
5 výložník 4	10 dotykové rameno

Mulag MKM 700

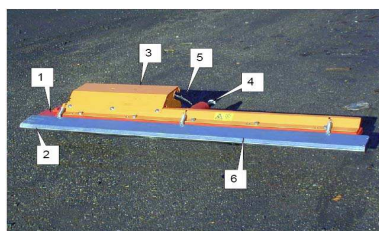


Obr. 12 Mulag MKM 700

Tab.5 Popis zařízení u MKM 700

1. Nosné vozidlo	8. Pracovní nářadí
2. Převravní rám	9. Zařízení k otáčení nářadím
3. Balastní závaží	10. Zařízení k rychlé výměně nářadí
4. Torzní rám	11. Výložník 1 základního stroje
5. Blokování torzního rámu	12. Výložník 2 základního stroje
6. /1/2 dodatečné řízení (řídící bloky)	13. Výložník 1 příkopové (krajnicové) frézy
7. 1/2 ochrana proti vymršťování	14. Výložník 2 příkopové (krajnicové) frézy

Křovinořez AWS 1500 / 2200



Obr. 13 Popis Křovinořezu AWS 1500/2200

- 1 Horní nůž
- 2 Dolní nůž
- 3 Pohon
- 4 Upínací prvek pro rychlou výměnu (bez vyobrazení)
- 5 Hydraulická hadice (bez vyobrazení)
- 6 Kryt nožů

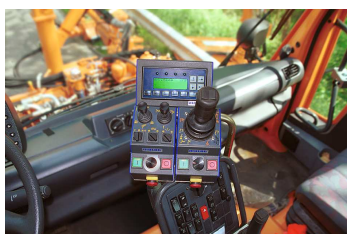
Dodatková výbava u Mulagu



Obr.14 Hydraulická aretace nápravy



Obr.15 Odlehčení výložníku typ Mähtronic



Obr.16 Multifunkční joystick a diagnostický systém



Obr. 17 Protizávaží



Obr.18 Hydraulický otoč

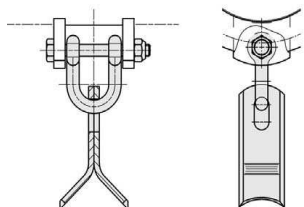


Obr.19 Vysokotlaký ventilátor

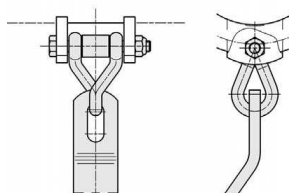


Obr.20 Vedlejší pohon náradí

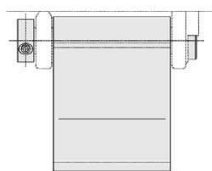
Pracovní orgány příkopových žacích strojů u Mulagu



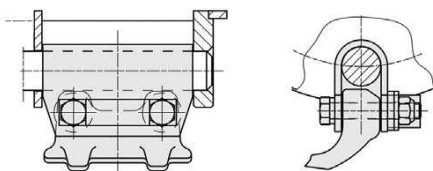
Obr.21 Nůž GV-RM



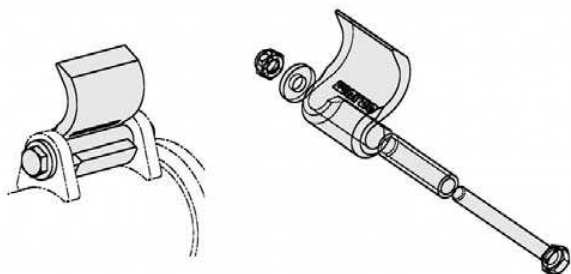
Obr. 22 Nůž GB-RM



Obr. 23 Nůž MS



Obr. 24 Nůž WS



Obr. 25 Nůž MS-R

Tab. 6 Získané údaje ujetých km a motohodinách u sledovaných souprav v roce 2010

Vozidla s SPZ		MTH	KM	2010
Celkem z 1S0 4295	U300	778,00	6124,00	
Celkem z 1S0 4296	U400	373,00	3057,00	
Celkem z 4S3 5311	U500	1061,00	17443,00	
Celkem z 6S0 0258	U500	1161,00	18875,00	
Celkem z 7S0 7147	U500	294,00	5127,00	
CELKEM		3667,00	50626,00	