

STREDNÁ PRIEMYSELNÁ ŠKOLA V SNINE
Partizánska 1059/23, 06901 Snina

UNIVERZÁLNE TERÉNNÉ VOZIDLO - UTV

Konštrukcie strojov a zariadení, automobily, biomedicínske inžinierstvo

MAREK ČORNANIČ

2021

O B S A H

ÚVOD

1 VŠEOBECNE O TERÉNNYCH VOZIDLÁCH.....	4
1.1 Pojem a rozdelenie terénnych vozidiel.....	4
1.2 Offroad vozidlá.....	4
1.3 Ľahké terénne vozidlá.....	5
1.4 Traktory	6
2 VLASTNÁ KONŠTRUKCIA UTV.....	8
2.1 Motor.....	8
2.2 Prevodovky.....	9
2.3 Nápravy.....	10
2.4 Servoriadenie.....	11
2.5 Brzdy.....	13
2.6 Rám.....	13
3 VÝROBA A MONTÁŽ JEDNOTLIVÝCH DIELOV UTV.....	16
3.1 Výroba prednej nápravy.....	16
3.2 Montáž sedačiek, riadenia a skúška kríženia náprav.....	17
3.3 Výroba ochranného rámu a montáž ramien.....	18
3.4 Lakovanie a skladanie UTV.....	19
3.5 Technické parametre.....	21
ZÁVER.....	23
POUŽITÁ LITERATÚRA.....	24
PRÍLOHY.....	24

ÚVOD

Som žiakom štvrtého ročníka SPŠ Snina študijného odboru strojárstvo. Už od základnej školy ma zaujímal konštruovanie a výroba rozličných strojov a mechanizmov, ktoré uľahčujú prácu pri domácich činnostiach na poli alebo na stavbách. Po nástupe na strednú školu som sa dozvedel, že je možné ukončiť štúdium vypracovaním záverečnej maturitnej práce, čiže praktickú časť absolvovať formou obhajoby vlastného projektu. Práve v tom čase som začal uvažovať o stavbe univerzálneho terénneho vozidla. Takže uvedenej práci sa venujem už od prvého ročníka strednej školy.

Hlavným dôvodom stavby UTV bolo pomôcť pri určitých ťažkých prácach pri dome, ako sú odhrňanie snehu, orba, práca na poli, dovoz zeminu pomocou vlečky, ťahanie stromov v lese, pomoc uviaznutým vozidlám a veľa ďalších činností, ktoré by ručne boli veľmi namáhavé. Zároveň som chcel spojiť dizajn UTV a využiteľnosť pracovného stroja. Na výrobu som využil znalosti, nadobudnuté počas štúdia na odborných predmetoch, ale aj ďalšie iné moje poznatky o automobiloch, materiáloch, hydraulike, prevodoch a o rôznych spôsoboch spájania materiálov.

Ciele práce :

- skonštruovať a vyrobiť funkčné prevádzkyschopné UTV
- otestovať v skúšobnej prevádzke
- využívať ho pri rôznych prácach a záujmových činnostiach

V prvej kapitole „Všeobecne o terénnych vozidlách“ sú stručne charakterizované niektoré druhy UTV, konkrétne offroad vozidlá, ľahké terénne vozidlá a traktory.

V druhej kapitole „Vlastná konštrukcia a výroba UTV“ je opis jednotlivých častí a dielov použitých pri stavbe UTV. V závere kapitoly sú uvedené technické parametre.

V tretej kapitole „Fotodokumentácia a popis výroby a montáže“ sa nachádzajú jednotlivé fotky z výroby a montáže UTV.

Príloha obsahuje aj videa zo skúšobných a testovacích jazd vozidla.

1 VŠEOBECNE O TERÉNNÝCH VOZIDLÁCH

1.1 Pojem a rozdelenie terénnych vozidiel

UTV znamená Univerzálne terénne vozidlo. Existuje mnoho druhov terénnych vozidiel no väčšina z nich má len jeden účel. Niektoré z nich slúžia na zábavu a výlety, niektoré na prácu na poli.

Terénne vozidlo je typ vozidla, ktoré dokáže jazdiť po nespevnených alebo po kamenistých povrchoch. Jeho charakteristickým prvkom sú veľké pneumatiky s hlbokým, flexibilným pružením alebo dokonca pásmi, spomalenou prevodovkou, bezpečnostnými štvorbodovými pásmi, ochranným rámom a navijakom.

Ďalšie vozidlá, ktoré nejazdia po verejných cestách alebo diaľniciach sú hlavne traktory, vysokozdvížné vozíky, žeriavy, traktorbagre, buldozéry a golfové vozíky.

Terénne vozidlá majú prívržencov hlavne kvôli ich mnohým použitiam a všestrannosti. Niektoré typy motoršportu zahŕňajú preteky terénnych vozidiel. Tri najväčšie offroadové súťaže "4-kolesových vozidiel" sú Rallye, púštne preteky (DAKAR) a rock crawling.

Terénne vozidlá majú prívržencov hlavne kvôli ich mnohým použitiam a všestrannosti.

1.2 Offroad vozidlá

Slúžia na zábavu a presun po cestných komunikáciách na lesnú cestu prípadne na offroad súťaž. Off-road alebo terénny automobil je automobil, ktorý vďaka svojej konštrukcii dokáže jazdiť nielen po ceste, ale aj v ťažkom teréne. Má väčšiu svetlú výšku podvozku, robustnejšiu karosériu, pohon všetkých kolies s prídavnou prevodovkou a väčšie kolesá. Ďalej vo výbave obsahuje vyslobodzovacie prostriedky v prípade uviaznutia auta v teréne (navijak s motorickým alebo ručným pohonom). Karoséria sa nemusí zásadne líšiť od bežných automobilov s pohonom 4×2 , niektoré „terénne automobily“ majú pohon 4×2 a ich terénne schopnosti boli riešené len svetlou výškou a rozchodom kolies.



Obr.1 Oblíbené offroad vozidlo - Suzuki Samurai

1.3 Ľahké terénne vozidlá

Tieto buginy sú všestranne použiteľné ľahké vozidlá či už pre domáce práce, hasičov, pre poľovníkov a môžu tiež presúvať zeminu na svojej malej korbe.

Buginy požívajú zvyčajne 2 valcové benzínové motory o objemu 1000 centimetrov kubických a automatické prevodovky.

Majú pohon obidvoch náprav podobne ako štvorkolky a ich hmotnosť je približne 800 až 1000 kg.

Sú obľúbené pre svoju šikvnosť v teréne a širokú škálu použitia pri prácach. Majú ochranný rám čím sa podstatne líšia bezpečnosťou od štvorkoliek. Používajú kotúčové brzdy. Najviac obľúbené značky sú Polaris, Can-Am, Arcticcat, John-Deere.

Vyrábajú sa aj dieselové buginy napríklad Kubota.



Obr.2 Polaris Ranger 570

1.4 Traktory

Traktory slúžia na ťahanie, nesenie, tlačenie a pohon hlavne poľnohospodárskych strojov. Sú určené na prácu a dopravu najmä v poľnohospodárstve, v lese alebo inom nerovnom alebo nespevnenom teréne.

Traktor a podobné stroje sa používajú aj v iných odvetviach, napríklad pri údržbe komunikácii alebo stavebníctve. Zvláštnym typom sú vojenské traktory, určené na prepravu vojenskej techniky.

Traktory používajú naftové motory o vysokých objemoch od 3000 až po 12000 centimetrov kubických. Prevodovky a nápravy sú stavané na veľmi veľké zaťaženia. Váha traktorov sa pohybuje od 3500 kg až po 11 ton.

V prednej časti traktora sa nachádzajú ťažké železné závažia ktoré pomáhajú s vyrovnávaním váhy, ktorú traktor nesie na zadnej hydraulike a ramenách, na ktoré je možné pripojiť širokú škálu príslušenstva ako: pluh, sejačku, postrekovač, riadkovač, sadzač, snežný pluh, lesný navijak a veľa ďalších príslušenstiev.



Obr.3 John Deere rad 8

2 VLASTNÁ KONŠTRUKCIA UTV



Obr. 4 Prevádzkyschopné UTV

2.1 Motor

Na stavbu UTV som použil motor Ford 2.5 Diesel ktorý sa montoval v roku 1996 až 2001 do úžitkových vozidiel Ford Transit.

Volil som ho pre svoju povestnú spoľahlivosť a jednoduchosť pri opravách a hlavne kvôli tomu, že vývod na kardanový hriadeľ smeruje dozadu. Prevodovka má 5 rýchlostí dopredu a jednu dozadu. Pred montážou som vymontoval zbytočné veci ako EGR a výmenník tepla, taktiež klapku v nasávaní. Na motore som vymenil rozvody, spojkovú sadu, klinový remeň, naftový aj olejový filter, tesnenie pod olejovou vaňou, pod vekom ventilov, tesnenie výfuku a samozrejme olej.

Výkon má 75 koní. Tieto motory zvládnu pri dobrej údržbe aj 1000000 kilometrov.

Motor som kúpil po známosti od kolegu.



Obr. 5 Dovoz motora – začiatok práce

2.2 Prevodovky

Použil so dve prevodovky. Prvá prevodovka je originálna spojená s motorom a druhá je kardanom spojená z vozidla Aro m461 z roku 1962 . Má vývod na predný náhon a spomalený prvý stupeň .

UTV sa vďaka dvom prevodovkám pohybuje veľmi nízkou rýchlosťou a znásobujú krútiaci moment. UTV má 20 rýchlostí dopredu a 9 dozadu, pričom stály pohon je na zadnú nápravu a je možné počas jazdy pripojiť prednú nápravu.

Túto druhú prevodovku som volil kvôli pevnosti a nie je náročná na opravu a údržbu.



Obr. 6 Prevodovka Aro m461

2.3 Nápravy

Nápravy som použil z vozidla Avia A31 z hasičskej verzie s uzávierkami. Volil som ich kvôli pevnosti a váhe. Avia uvezie na korbe aj 3 tony, čiže pevnosťou boli ideálne. Avia ale nemala predný náhon, tak som prednú nápravu vyrobil z dielov Avia a V3S. Diferenciál som použil zo zadnej nápravy Avia a31 s uzávierkou, na ktorý som pomocou vyrobených prírub namontoval otočné prvky nápravy z V3S a na druhý koniec otočnej časti primontoval náboje nápravy z Avie, aby som mohol použiť kolesá a brzdy z Avie.

Poloosi som skombinoval z V3S a Avie. Vonkajšiu časť hriadeľa poloosi som nechal vo firme upraviť a vyfrézovať drážky. Hotová poloos je upravená a má usadenie na gufero, ktoré je umiestnené v prírubách nápravy. Celková výroba prednej nápravy trvala 2 mesiace.



Obr. 7 Zadná náprava



Obr. 8 Predná náprava

2.4 Servoriadenie

Na riadenie kolies som použil hydraulické riadenie typu ORBITROL značky Hydraulic Nord. Funguje tak, že hydraulické čerpadlo nasáva hydraulický olej z nádrže priamo do orbitrolu a odtiaľ podľa zatočenia volantom priteká kvapalina do piestu.

Skladá sa z :

- Orbitrolu
- Hydraulického čerpadla zn. Jihostroj
- Hydraulického piestu
- Nádrže
- Hydraulických hadíc



Obr. 9 Hydraulický piest



Obr. 10 Hydraulické čerpadlo



Obr. 11 Nádrž na hydraulický olej



Obr. 12 Orbitrol

2.5 Brzdy

Brzdy som použil z Avie a31 s tlakovým posilovačom. Ide o vzduchovo-kvapalinové brzdy. Na každom náboji som vymenil staré brzdovalčeky za nové. Fungujú tak, že pri stlačení brzdovalčeka sa zo vzduchovej nádoby uvoľní tlak do posilovača. Na UTV mám namontovaný kompresor IFA ktorý tlačí vzduch do nádrže a pri tlaku 6.5 baru sa prepúšťacím ventilom automaticky otvorí a uvoľní tlak v nádrži na 5 barov. Na prístrojovej doske mám tlakomer .



Obr. 13 Montáž jedného zo štyroch nových valčekov

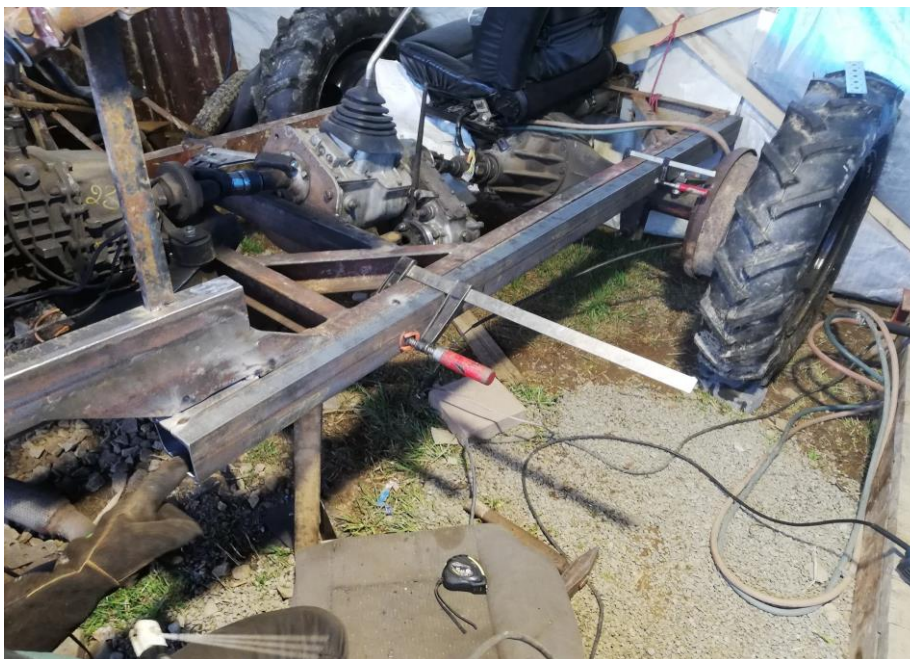


Obr.14 Vzduchová nádrž

2.6 Rám

Rám sa skladá zo „šasi“, ochranného rámu, korby, hydraulických ramien a náprav. Hlavný nosný rám je pevne pozváraný zo zdvojených U profilov 80mm. K rámu sú prizvárané držiaky na motor, prevodovku, chladič, nádrž, sedačky a ďalšie diely. Ochranný rám je zváraná konštrukcia z rúriek s priemerom 60mm hrúbkou steny 3mm.

Korba sa skladá z obdĺžnikových profilov 60x40x3mm. Ramená na hydrauliku sú vyrobené z hrubostenných profilov 60x40x4 mm zosilnené profilom 40x40x3mm, na koncoch ramien sú prizvárané univerzálne navarovacie oká s čapom 25mm.



Obr. 15 Zdvojenie rámu 80mm U profilom



Obr. 16 Ochranný rám



Obr. 17 Ramená hydrauliky

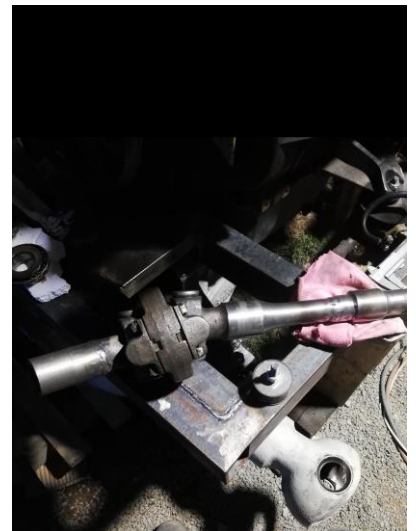


Obr. 18 Stavba hlavného rámu a uloženie motora, prevodovky a nápravy

3 VÝROBA A MONTÁŽ JEDNOTLIVÝCH DIELOV UTV

3.1 Výroba prednej nápravy

Výroba prednej nápravy zahŕňala aj rozrezanie a skombinovanie zadnej nápravy z Avie a prednej nápravy z V3S. Taktiež poloosi boli skombinované a pribudlo aj osadenie na gufero.



Obr. 18 Výroba prednej nápra

3.2 Montáž sedačiek, riadenia a skúška kríženia nápravy

Sedačky som použil z vozidla Citroen xs kožené, ľahko sa umývajú a sú ovládané elektromotorčekom.



Obr.19 Montáž sedačiek, riadenia a skúška kríženia nápravy

3.3 Výroba ochranného rámu a montáž ramien

Ramená sú poháňané hydraulickým dvojčinným piestom, ktorý ovláda rozvádzač s tromi funkciami - zdvíhanie ramien hore, tlačenie dole a plávajúca poloha - ramená sú na "voľno".



Obr.19 Výroba ochranného rámu a montáž ramien

3.4 Lakovanie a skladanie UTV

Pred lakovaním sa celé UTV muselo rozobrať, aby sa lak dostal všade aj na ťažko dostupné miesta. Na lakovanie som použil dvojzložkovú polyuretánovú farbu základnu aj vrchnú. Celkovo na kompletné lakovanie bolo spotrebovaných takmer 6 litrov farby. Lakovanie trvalo celkovo 50 hodín. Používal som kompresor značky SHEPPACH a lakovaciu pištoľ. Pri lakovaní nebol použitý štetec.



Obr.20 Proces lakovania I



Obr.21 Proces lakovania II

3.5 Technické parametre

Max. rýchlosť – 70 km/hod

Rázvor – 2000 mm

Rozchod predných a zadných kolies – 2500 mm

Celková dĺžka UTV – 3650 mm

Šírka UTV – 2000 mm

Výška motokáry – 2100 mm

Hmotnosť – 1700 kg

Výkon motora- 58kw (80hp) pri 1800 ot. min.

Nosnosť korby - 1000 kg

Rozmery korby - 1550 x 550 x 1000 mm

Rozmery a výška pneumatík - 7.5 R20 , 1000 mm

Počet rýchlostných stupňov - 20 + 9

Uzávierky - Vzduchom ovládané na oboch nápravách



Obr.22 UTV s úložným priestorom



Obr.23 Univerzálne terénne vozidlo

ZÁVER

Hlavným cieľom práce bolo navrhnúť a vyrobiť univerzálne terénne vozidlo UTV, čo bolo v plnom rozsahu splnené. Táto práca ma nielen zaujala, ale predovšetkým obohatila o nové skúsenosti zo strojárскеj praxe, automobilovej a aj lakovacej techniky. Pri výrobe UTV som si dal záležať nielen na jeho funkčnosti, ale aj na dizajne. Najdôležitejšou a zároveň najťažšou časťou práce bola výroba prednej nápravy zo zadnej, celkovo sa náprava vyrábala 2 mesiace.

Som rád, že cieľ, ktorý som si v úvode stanovil, sa mi podarilo zrealizovať. Pri tejto ročníkovej práci som získal nové praktické zručnosti a vedomosti. Verím, že moja práca bude zdrojom poznatkov pre všetkých, ktorí sa chcú detailnejšie oboznámiť s konštrukciou, tvorbou a funkciou UTV.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1]. HLÁSEK, Pavel a kol.: Strojárska technológia III. Bratislava: Alfa, 1986.
- [2]. <https://www.zvaracka.eu>
- [3]. <https://sk.wikipedia.org/wiki/>
- [4] <https://sk.wikipedia.org/wiki/Traktor>
- [5] [https://en.wikipedia.org/wiki/Side-by-side_\(vehicle\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Side-by-side_(vehicle))
- [6].P. VÁVRA a kolektív. 2003. Strojnícke tabuľky pre SPŠ strojnícke. 3-vyd. Bratislava: Alfapress, 2003. 779 s. ISBN 80-89004-69-5

PRÍLOHY

Príloha č.1:Ďalšia fotodokumentácia

Príloha č.2: Videá z testovacích jazd