

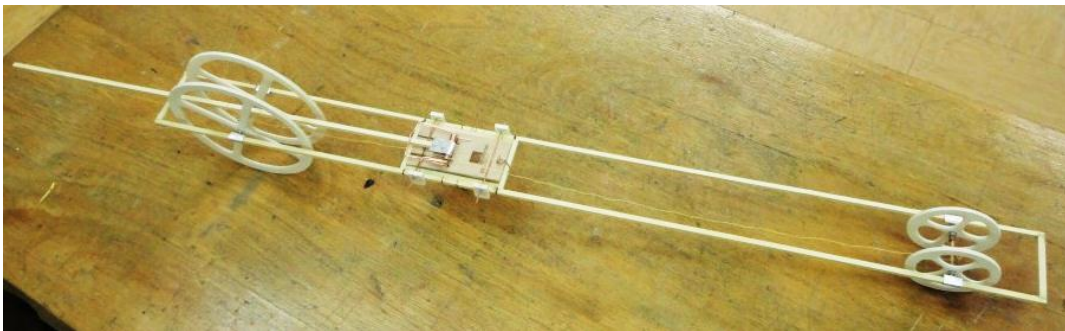
»Mladi za napredek Maribora 2015«

32. srečanje

VOZILO S POGONOM Z MIŠELOVKO NA VZMET

Raziskovalno področje: TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA

Raziskovalna naloga



Avtor: UROŠ LAZIĆ, MILOŠ LAZIĆ
Mentor: MARTIN KNUPLEŽ
Šola: OŠ BOJANA ILIČA MARIBOR

Maribor, februar 2015

KAZALO VSEBINE

POVZETEK	4
ZAHVALA	5
1 UVOD.....	6
2 METODOLOGIJA DELA.....	7
2.1 Preučevanje obstoječih modelov vozil na pogon z mišlovko.....	7
2.2 Konstruiranje lastnega vozila na pogon z mišlovko na vzmet	8
2.2.1 Mišlovka in pogonska sila	8
2.2.2 Prenos sile, gredi pogonskih koles in kolesa	9
2.2.3 Podvozje	12
2.3 Izdelava vozila.....	13
2.3.1 Izdelava koles	13
2.3.2 Gred in os	14
2.3.3 Nosilci gredi in osi, ležaji.....	14
2.3.4 Podvozje	15
2.3.5 Napenjalna palica	16
2.3.6 Sestavljanje vozila.....	17
2.4 Testiranje vozila	18
3 ZAKLJUČEK	20
DRUŽBENA ODGOVORNOST	21
VIRI.....	22
PRILOGE.....	23
PRILOGA 1: Tehniške risbe sestavnih delov vozila s pogonom na vzmet mišlovke.....	23
PRILOGA 2: Tehnološki listi.....	23

KAZALO SLIK

Slika 1 Mišelovka je opravila svoje delo (vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Mousetrap#mediaviewer/File:Mausefalle_001.jpg , datum ogleda: 10. 10. 2014).....	6
Slika 2 Model vozila s pogonom na mišelovko po načrtih Opitec (vir: http://de.opitec.com/opitec-web/articleNumber/208626/zz/cID/c316RGllIE1hdXNlZmFsbGUx , datum ogleda: 10. 10. 2014).....	7
Slika 3 Sestavni deli mišelovke (vir: http://de.opitec.com/opitec-web/articleNumber/208626/zz/cID/c316RGllIE1hdXNlZmFsbGUx , datum ogleda: 10. 10. 2014).....	8
Slika 4 Skica najine zamisli vozila na pogon z mišelovko na vzmet (vir: avtorja)	8
Slika 5 Skica gredi (osi) (vir: avtorja).....	9
Slika 6 Skica nosilca gredi koles (vir: avtorja)	10
Slika 7 Skica koles (vir: avtorja)	11
Slika 8 Skica podvozja (vir: avtorja)	12
Slika 9 Vrtanje (vir: avtorja)	13
Slika 10 Žaganje lokov kolesa z vibracijsko žago z okroglim rezilom (vir: avtorja)	13
Slika 11 Gred (os), izdelana iz varilne palice s premerom 3 mm (vir: avtorja).....	14
Slika 12 Izdelava nosilcev gredi in osi (vir: avtorja)	15
Slika 13 Namestitev nosilcev gredi (osi) na podvozje vozila (vir: avtorja).....	15
Slika 14 Podvozje vozila na pogon z mišelovko na vzmet (vir: avtorja).....	15
Slika 15 Kletka za mišelovko na podvozju vozila (vir: avtorja)	16
Slika 16 Mišelovka, pritrjena v kletko vozila in namestitev napenjalne palice (vir: avtorja).....	16
Slika 17 Pritrjevanje koles na gred (os) (vir: avtorja).....	17
Slika 18 Pogonska kolesa s pritrjeno lestenčno sponko na gredi (vir: avtorja)	17
Slika 19 Namestitev koles (vir: avtorja)	17
Slika 20 Vozilo pred testiranjem (vir: avtorja)	18
Slika 21 Testiranje vozila na pogon z mišelovko z vzmetjo (vir: avtorja).....	18

POVZETEK

Naša šola sodeluje s še sedmimi iz različnih držav v projektu Comenius o energiji. Za srečanje v Španiji moramo izdelati vozilo na pogon z mišlovko predpisanega proizvajalca. Izziva sva se lotila z veliko vnemo in sklenila svoje delo predstaviti v raziskovalni nalogi.

V nalogi predstavljava izhodišča za konstruiranje vozila na pogon z mišlovko, v drugem delu konstruiranje in določanje dimenzij sestavnih delov, nadaljujeva s predstavitvijo postopka izdelave ter potek preizkušanja in analizo možnih izboljšav.

Raziskala sva, kako vplivata na učinkovitost vozila (prevožena pot) dolžina pogonske palice, pritrjene na vzmet mišlovke in premer koles. Predvidevala sva, da bo vozilo prevozilo daljšo pot pri uporabi manjših koles in daljše pogonske palice. Izkazalo se je, da je daljša prevožena pot pri večjih pogonskih kolesih in krajši pogonski palici.

ZAHVALA

Zahvaljujema se v prvi vrsti staršem, ki naju ves čas podpirajo in imajo veliko razumevanja za najine obšolske dejavnosti.

Zahvala gre tudi šoli za oskrbo z gradivi in stroji ter mentorju za vodenje pri izdelavi raziskovalne naloge in spodbujanju pri iskanju rešitev problemov.

Zahvaljujema se tudi g. hišniku, ki je z razumevanjem sprejel najino prošnjo in izdelal gredi vozila.

1 UVOD

Mišelovke na vzmet so priprave, namenjene lovljenju nadležnih glodalcev – miši. Spiralno vzmet napnemo in jo fiksiramo z jekleno palico, ki jo zatakujemo v kovinsko zanko na privzdignjeni ploščici. Na ploščico položimo košček hrane. Ko želi miš vzeti hrano, pritisne na ploščico in sproži vzmet. Ta jo udari po zatilju in v trenutku ubije (slika 1).



Slika 1 Mišelovka je opravila svoje delo (vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Mousetrap#mediaviewer/File:Mausefalle_001.jpg, datum ogleda: 10. 10. 2014)

Prožnostno energijo napete vzmeti mišelovke bova uporabila v drugačne namene, kot je sicer predvideno: za pogon vozila. Konstruirala in izdelala bova vozilo, ki naj prevozi čim daljšo pot. Raziskati želiva, ali vpliva na prevoženo pot dolžina pogonske palice ob sočasnem spreminjanju premera koles. Z daljšanjem pogonske palice se zmanjšuje sila, ki deluje na pogonsko gred, kar vpliva na navor koles. Za vrtenje koles je potrebna vsaj tolikšna pogonska sila, kot je trenje.

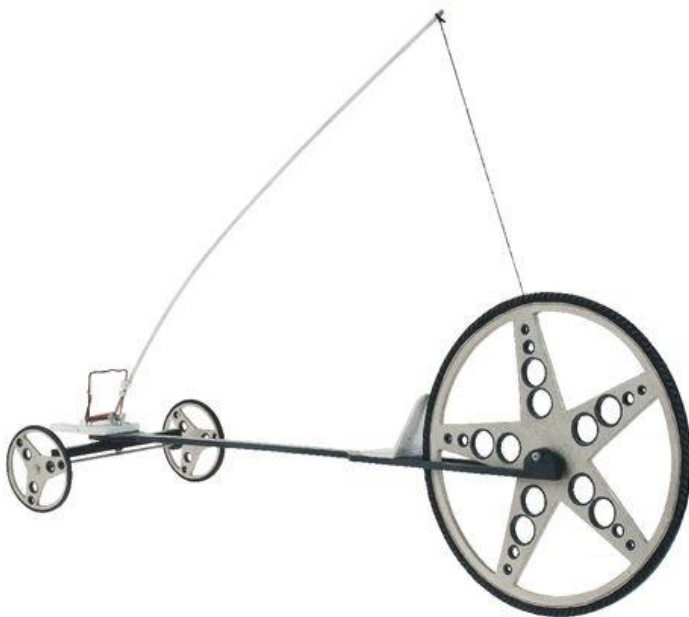
Hipoteze:

- uspela bova izdelati vozilo s pogonom na mišelovko, ki bo prevozilo večjo razdaljo kot vozilo, izdelano po originalnih načrtih firme Opitec;
- vozilo z 2-krat daljšo pogonsko palico in 2-krat manjšimi kolesi bo prevozilo daljšo pot, kot vozilo s krajšo pogonsko palico a večjimi kolesi. To pa zato, ker je potrebna za obračanje manjših koles manjša pogonska sila.

2 METODOLOGIJA DELA

2.1 Preučevanje obstoječih modelov vozil na pogon z mišelovko

O vozilih s pogonom na vzmet mišelovke nisva vedela ničesar. Zato sva najprej poiskala nekaj osnovnih informacij na spletu. Ker morajo biti vse mišelovke Opitec-ove, sva poiskala osnovne informacije na njihovi spletni strani. Po njihovih načrtih izdelano vozilo, prevozi po podatkih na spletni strani, približno 16 m (priloga 1). Ker bo verjetno večina konkurentov gradila svoje modele po njihovem vzorcu, je bil za naju izziv, zgraditi model, ki bi prevozil večjo razdaljo.



Slika 2 Model vozila s pogonom na mišelovko po načrtih Opitec (vir: <http://de.opitec.com/opitec-web/articleNumber/208626/zz/cID/c3I6RGIII1hdXNIzmfSbGUx>, datum ogleda: 10. 10. 2014)

Ogledala sva si tudi nekaj videov o vožnji vozil na pogon z mišelovko ¹.

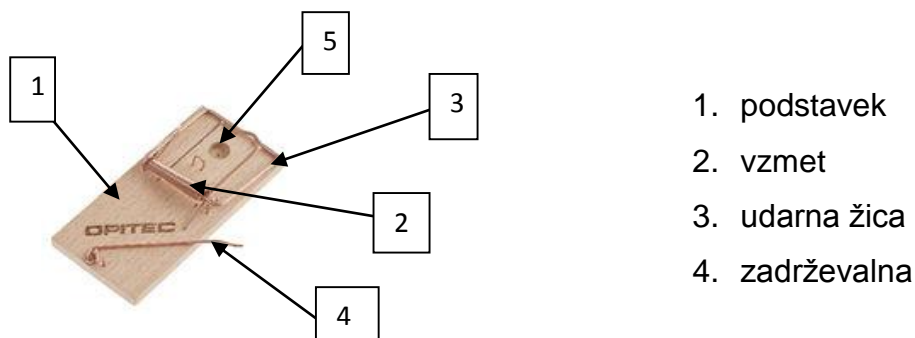
¹ Primer: <https://www.youtube.com/watch?v=Q8iVXrqlgwc>

2.2 Konstruiranje lastnega vozila na pogon z mišelovko na vzmet

Pri konstruiranju vozila na pogon z mišelovko je ključnega pomena prožnostna energija napete vzmeti.

2.2.1 Mišelovka in pogonska sila

Mišelovka je zgrajena iz vijačne vzmeti, ki je torzijsko obremenjena. Prvi konec vzmeti je naslonjen na podstavek, drugi pa zataknen na udarno žico (slika 3).

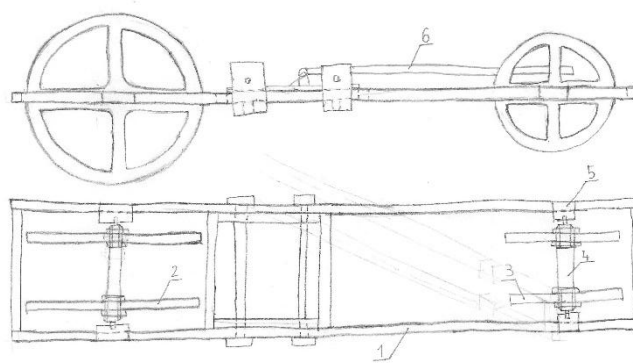


Slika 3 Sestavni deli mišelovke (vir: <http://de.opitec.com/opitec-web/articleNumber/208626/zz/cID/c316RGIIIIE1hdXNIZmFsbGUx>, datum ogleda: 10. 10. 2014)

Velikost sile, s katero je potrebno napanjati vzmet, je odvisna od dolžine udarne žice oz. dolžine palice, ki je pritrjena na vzmet in udarno žico.

Vzmet se torzijsko napanja v loku 180°. Pri napanjanju vzmeti sva izmerila na koncu udarne žice največjo silo 7 N.

Narisala sva skico osnovne zamisli vozila (slika) in določila gradiva za izdelavo: podvozje bi bilo iz letvic, kolesa iz 4 mm debele topolove vezane plošče, os in gred pogonskih koles pa iz jeklene palice s premerom 3 mm.



Slika 4 Skica najine zamisli vozila na pogon z mišelovko na vzmet (vir: avtorja)

2.2.2 Prenos sile, gredi pogonskih koles in kolesa

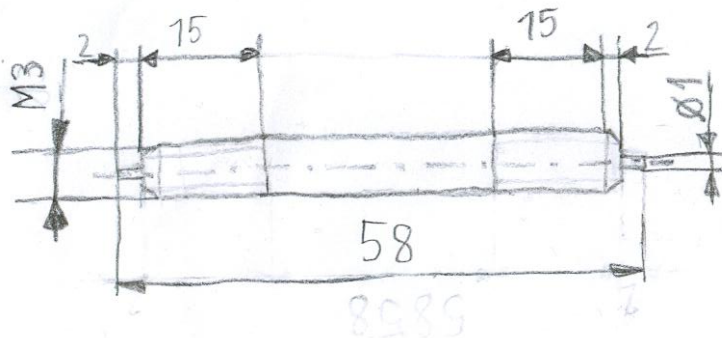
Za uspešno vožnjo vozila s pogonom na vzmet mišelovke, je bilo potrebno uskladiti velikost pogonske sile, premer pogonske gredi in velikost pogonskih koles.

a) Prenos sile

Za prenos sile z vzmeti mišelovke na kolesa sva se odločila uporabiti podoben sistem, kot ga predlagajo v navodilih Opitec: palico, pritrjeno na vzmet in vrvico, navito na gred pogonskih koles. Dolžina prevožene poti je odvisna od premera koles (obsega) in števila vrtljajev. Pri določanju dolžine napenjalne palice sva upoštevala, da se z njenim daljšanjem velikost sile, ki se prenaša na gred koles, zmanjšuje. Izbrala sva dolžino 0,5 m.

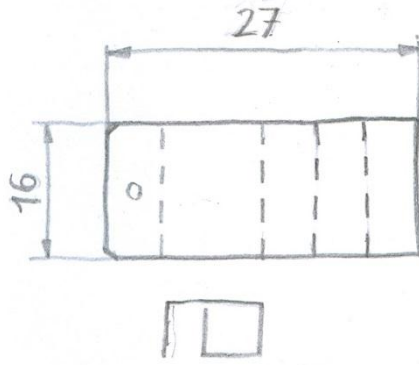
b) Gredi (osi) in ležaji

Za gred pogonskih koles sva izbrala jekleno varilno palico s premerom 3 mm. Za jeklo sva se odločila zaradi trdnosti in žilavosti, saj sva imela slabe izkušnje z navoji na aluminijastih palicah. Vpenjanje koles sva predvidela z navoji M3 v dolžini 15 mm in uporabo ustreznih matic. Vrtenje gredi (osi) omogočajo tečaji s premerom 1 mm in dolžino 3 mm na vsakem koncu (slika 5, priloga 1).



Slika 5 Skica gredi (osi) (vir: avtorja)

Gibljivo vpenjanje gredi koles na podvozje vozila sva sklenila izvesti z drsnimi ležaji. Kot gradivo sva izbrala aluminijasto pločevino debeline 0,5 mm (slika 6, priloga 1).



Slika 6 Skica nosilca gredi koles (vir: avtorja)

c) Kolesa

Zastavila sva cilj, da najino vozilo prevezi daljšo razdaljo kot Opitecovo, ki prevozi približno 16 m. Najino bi naj prevozilo vsaj 10 m več, do 26 m. Iz podatkov, ki sva jih določila za ostale sestavne dele vozila, sva izračunala potreben premer koles.

Izračun obsega gredi pogonskih koles:

- premer gredi: $d = 3 \text{ mm}$
- obseg gredi:

$$o_g = \pi \cdot d = 3,14 \cdot 3 \text{ mm} = 9,42 \text{ mm}$$

Izračun največjega števila vrtljajev pogonske gredi koles:

- dolžina napenjalne palice: $l_{np} = 500 \text{ mm}$ (250 mm)
- dolžina pogonske vrvice:

$$l_{pv} = 2 \cdot l_{np} = 1000 \text{ mm} \text{ (500 mm)}$$

- število vrtljajev pogonske gredi:

$$N = \frac{l_{pv}}{o_g} = \frac{1000 \text{ mm}}{9,42 \text{ mm}} = 106$$

Izračun premera kolesa:

- želena dolžina prevožene poti: $s = 26 \text{ m} = 26000 \text{ mm}$
- število vrtljajev: $N = 106$

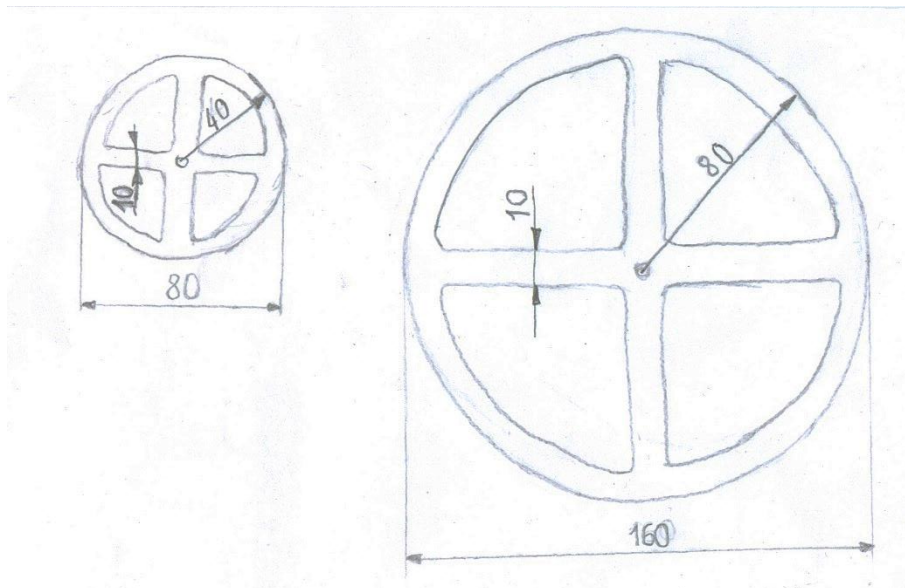
- obseg pogonskega kolesa (pot pri 1 vrtljaju kolesa):

$$o_k = \frac{s}{N} = \frac{26000 \text{ mm}}{106} = 245 \text{ mm}$$

- premer kolesa:

$$d = \frac{o_k}{\pi} = \frac{245 \text{ mm}}{3,14} = 78 \text{ mm}$$

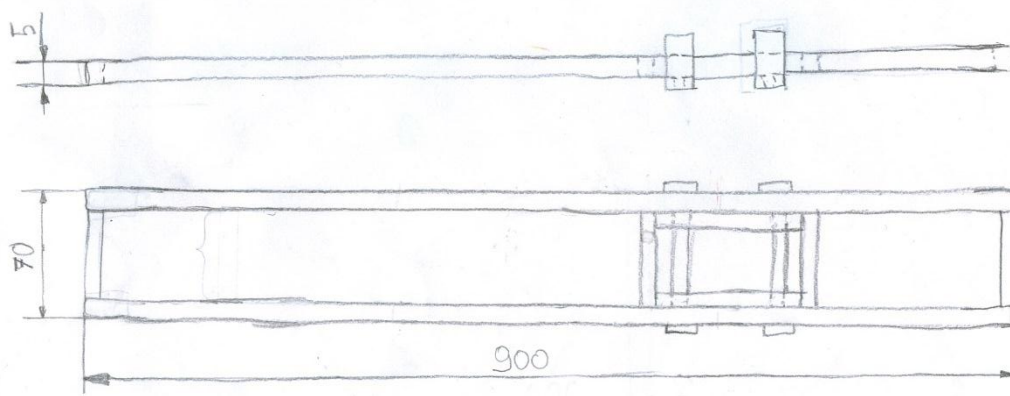
Določila sva premer manjših koles 80 mm, večjih pa 2-krat več – 160 mm (slika 7, priloga 1).



Slika 7 Skica koles (vir: avtorja)

2.2.3 Podvozje

Velikost podvozja je bila odvisna od velikosti mišelovke in napenjalne palice. Želela sva zgraditi vozilo, s katerim bi lahko primerjala učinkovitost pogona prvič z daljšo napenjalno palico in manjšimi pogonskimi kolesi in drugič s krajšo napenjalno palico ter večjimi pogonskimi kolesi. Tako bi bila prvič pogonska kolesa na eni, drugič pa na drugi strani podvozja. Zato je bilo potrebno mišelovko z napenjalno palico obračati. Oddaljenost koles od vzmeti na vsako stran je odvisna od dolžine napenjalne palice, torej 500 mm in 250 mm. Minimalna dolžina podvozja je torej 750 mm. Zaradi stabilnosti vozila sva se odločila podaljšati podvozje preko koles in na koncu namestiti prečni palici. Tako sva se odločila za dolžino vozila 900 mm in širino 80 mm. Vozilo bo zgrajeno iz smrekovih letvic s prečnim presekom 5 mm x 5 mm (slika 8, priloga 1).



Slika 8 Skica podvozja (vir: avtorja)

2.3 Izdelava vozila

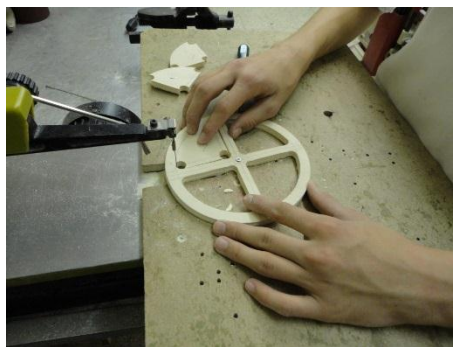
2.3.1 Izdelava koles

Na 4 mm debelo vezano ploščo sva zarisala kvadrat v velikosti 180 x 180 mm za večje kolo in 100 x 100 mm za manjše kolo. Z risanjem diagonal sva določila sredino. S šestilom sva narisala potrebne krožnice. S trikotnikom sva odmerila in zarisala širino naper kolesa. Odmerila in zarisala sva središča za vrtanje s svedrom. Ker sta po dve kolesi enake velikosti, sva s spenjačem spela po dva enako velika kosa vezane plošče. S svedrom \varnothing 12 mm sva zvirtala luknje in izžagala odvečno gradivo. S tem sva zmanjšala maso koles (slika 9).



Slika 9 Vrtanje (vir: avtorja)

Sledilo je žaganje lokov. Na mizico vibracijske žage sva pritrdila pomožno ploščo. Nanjo sva z vijakom gibljivo pritrdila središče koles. Loke koles sva izžagala z okroglim žaginim listom (slika 10).



Slika 10 Žaganje lokov kolesa z vibracijsko žago z okroglim rezilom (vir: avtorja)

Kolesa sva obrusila najprej z grobim, potem pa še s finim brusnim papirjem.

2.3.2 Gred in os

Gred povezuje pogonski kolesi, os pa drugi par koles vozila.

Gred in os sva sklenila izdelati iz jeklene varilne palice \varnothing 3 mm. Jeklo sva izbrala zato, ker ima veliko trdnost in žilavost, kar zagotavlja večjo obstojnost navojev. Na gred in os sva želela pritrditi kolesa z maticami. Zaradi enostavnega in stabilnega vpenjanja sva predvidela na vsakem koncu gredi tečaj s premerom 1 mm in dolžino 2 mm (slika 11). Ker v učilnici nimamo ustrezne stružnice, je gred in os po najinem načrtu izdelal strugar (hišnik).



Slika 11 Gred (os), izdelana iz varilne palice s premerom 3 mm (vir: avtorja)

Za pritrditev vrvice na gred sva uporabila enoredno lestenčno sponko.

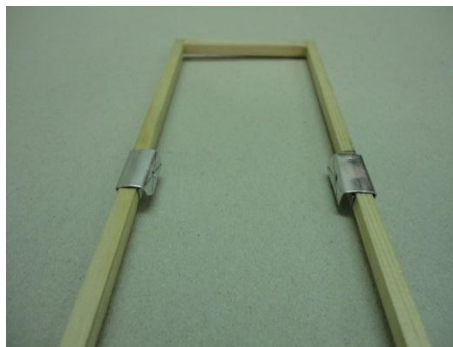
2.3.3 Nosilci gredi in osi, ležaji

Nosilce gredi sva izdelala iz aluminijaste pločevine, debeline 0,5 mm. Na pločevino sva zarisala pravokotnik ustrezne velikosti, označila položaj izvrtine in mesta pregibov. Za izrezovanje sva uporabila škarje za pločevino. Luknje sva zvirtala s svedrom premera 1,2 mm. Luknjice v pločevini so hkrati drsni ležaji, preko katerih je gibljivo vpeta gred (os) na podvozje vozila. Pločevino sva upognila na označenih mestih (slika 12).



Slika 12 Izdelava nosilcev gredi in osi (vir: avtorja)

Na podvozje sva jih namestila z natikanjem na vzdolžne kvadratne letvice (slika 13).



Slika 13 Namestitev nosilcev gredi (osi) na podvozje vozila (vir: avtorja)

2.3.4 Podvozje

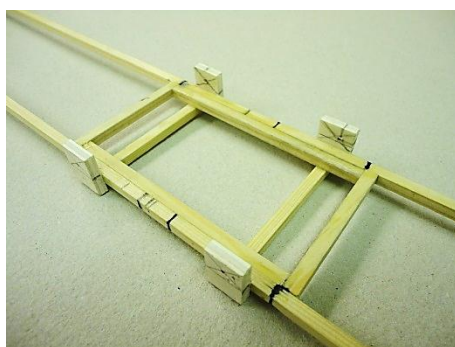
Zaradi majhne pogonske sile mora biti celotno vozilo zelo lahko. Zato sva se odločila, da za izdelavo podvozja uporabiva smrekove letvice s presekom 5 x 5 mm. Sestavljeno je iz dveh 900 mm dolgih letvic, ki ju med seboj povezujejo 4 prečne z dolžino 60 mm. Letvice sva zalepila z lepilom za les (slika 14).



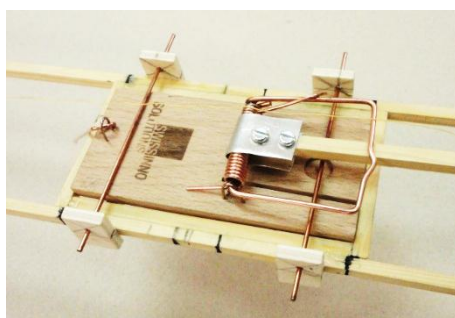
Slika 14 Podvozje vozila na pogon z mišelovko na vzmet (vir: avtorja)

Podvozje sva morala konstruirati tako, da omogoča enostavno vpenjanje in snemanje mišelovke. To je potrebno, da jo lahko obrnemo k prvemu ali drugemu paru pogonskih koles. V ta namen sva na spodnjo stran podvozja prilepila dve prečni palici, ki

preprečujeta, da bi mišelovka padla iz pripravljene kletke (slika 15). Za onemogočanje njenega premikanja navzgor pri napečenju vzmeti pa sva na obeh straneh podvozja prilepila 4 pravokotne nosilce v katere sva zvrtila luknjice z 2 mm svedrom. Preko izvrtin sva vstavila 2 jekleni paličici, ki držita mišelovko na predvidenem mestu (slika 16).



Slika 15 Kletka za mišelovko na podvozju vozila (vir: avtorja)



Slika 16 Mišelovka, pritrjena v kletko vozila in namestitev napenjalne palice (vir: avtorja)

2.3.5 Napenjalna palica

Napenjalno palico sva izdelala iz 500 mm dolge kvadratne smrekove letvice s prečnim presekom 5 x 5 mm. Na razdaljah 245 mm in 495 mm sva naredila zarezi, za lažje pritrjevanje vrvice, se prenaša sila na gred pogonskih koles. Napenjalno palico sva pritrdila na mišelovko z objemko na torzijski vzmeti (slika 16). Preko objemke in palice sva zvrtila s 3 mm svedrom in ju spojila z dvema vijakoma M3.

2.3.6 Sestavljanje vozila

Na gred (os) sva namestila po en par enakih koles. Pazila sva na ustrezno privitost matic, da se kolesa ne bi odvijala (slika 17). Preden sva privila drugo kolo, sva na gred pritrdila enoredno lesteno sponko za enostavno zatikanje pogonske vrvice (slika 18).

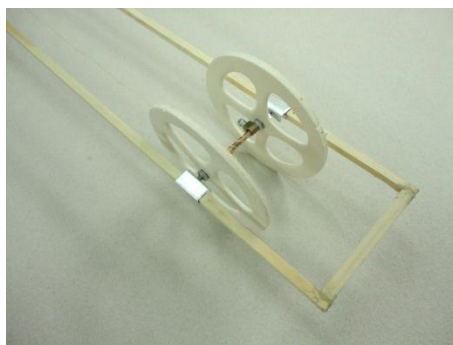


Slika 17 Pritrjevanje koles na gred (os) (vir: avtorja)



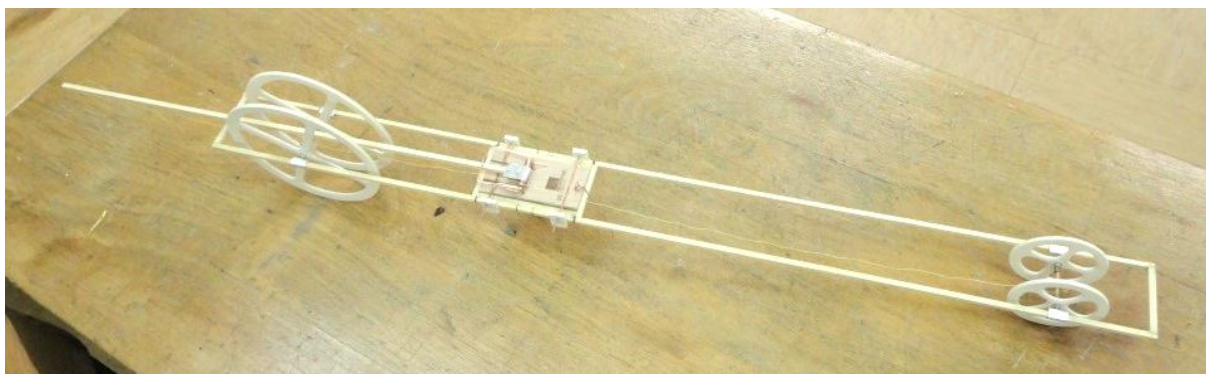
Slika 18 Pogonska kolesa s pritrjeno lesteno sponko na gredi (vir: avtorja)

Na podvozju vozila sva razmestila nosilce gredi (osi) na ustrezna mesta. V luknjice nosilcev sva namestila tečaje in s tem gibljivo pritrdila kolesa.



Slika 19 Namestitev koles (vir: avtorja)

Mišelovko sva namestila v pripravljeno kletko na podvozju vozila. Odmerila sva ustrezno dolžino vrvice (sukanec). En konec sva privezala na predvideno mesto na napenjalni palici, na drugega pa sva naredila nedrsečo zanko za zatikanje na pogonsko gred. Vozilo je bilo pripravljeno za testiranje (slika 20).



Slika 20 Vozilo pred testiranjem (vir: avtorja)

2.4 Testiranje vozila

Z vrtenjem pogonskih koles sva navijala vrvico na gred in ob tem napenjala vzmet mišelovke. Preizkus vožnje sva opravila na šolskem hodniku (slika 21).



Slika 21 Testiranje vozila na pogon z mišelovko z vzmetjo (vir: avtorja)

V prvem primeru, ko sva uporabila 50 cm napenjalno palico in manjša kolesa, je vozilo opravilo 21 metrov dolgo pot, pri uporabi 25 cm palice in koles z 2 krat večjim premerom pa 1,2 m daljšo. V obeh primerih se je vozilu močno zmanjšala hitrost ob

položaju napenjalne palice med 70 in 90° glede na vodoravni položaj podvozja vozila. To je razumljivo, saj je morala vzmet poganjati vozilo in istočasno dvigati napenjalno palico. Ko se palica prevesi na drugo stran, s svojo težo pomaga napenjati vrstico in s tem poganjati vozilo.

3 ZAKLJUČEK

Glavni zastavljen cilj sva dosegla: izdelala sva vozilo na pogon z vzmetjo mišelovke, ki prevozi precej daljšo pot, kot originalno Opitecovo.

Hipotezo, da bo najino vozilo prevozilo daljšo pot kot Opitecovo, sva potrdila, saj je prevozilo razdaljo preko 20 m. Nisva pa dosegla 10 m daljše prevožene poti, kot sva predvidevala z izračuni.

Hipoteza, da bo vozilo z 2-krat daljšo pogonsko palico in 2-krat manjšim premerom koles prevozilo daljšo pot, kot vozilo s krajšo pogonsko palico a večjimi kolesi se ni uresničila. Vozilo z 2 krat večjim premerom koles je prevozilo daljšo pot. K temu je verjetno prispevala teža napenjalne palice, ki je pomagala vleči vrvico ob zaključku vožnje.

DRUŽBENA ODGOVORNOST

Pri izdelavi raziskovalne naloge sva ravnala družbeno odgovorno na sledeči način:

- vestno sva navedla vire, ki sva jih uporabila pri izdelavi RN – nisva si prisvajala tujih spoznanj in jih prikazovala kot svoja;
- pri izdelavi RN sva naletela na številne probleme, ki sva jih z vztrajnostjo in preizkušanjem uspešno razrešila;
- uporabljala sva okolju prijazna gradiva in postopke, ki nimajo obremenjujočega vpliva na okolje

VIRI

http://en.wikipedia.org/wiki/Mousetrap#mediaviewer/File:Mausefalle_001.jpg

<http://de.opitec.com/opitec-web/articleNumber/208626/zz/cID/c3I6RGIIIIE1hdXNIZmFsbGUx>

<http://de.opitec.com/opitec-web/articleNumber/101063>

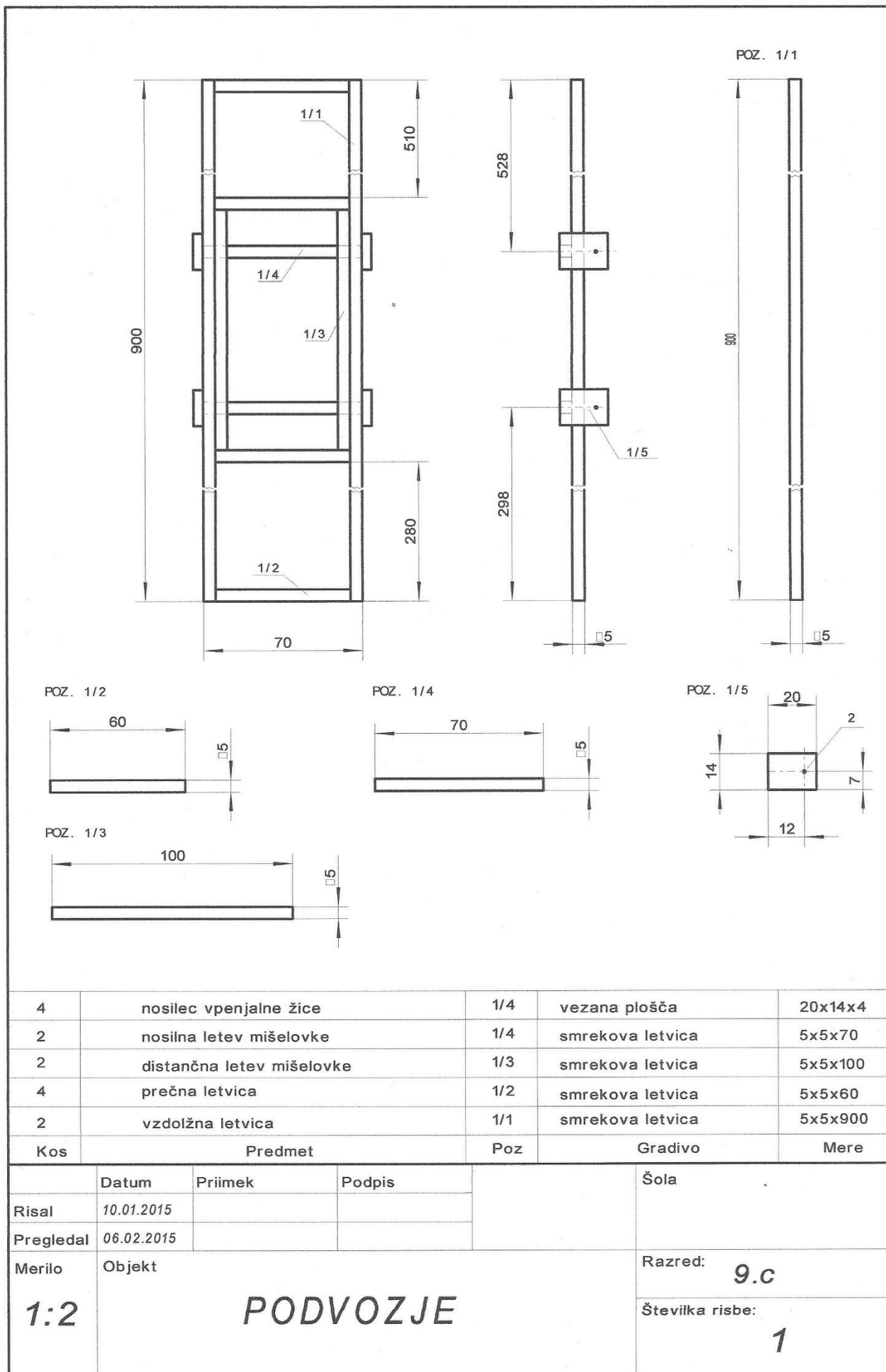
<https://www.youtube.com/watch?v=Q8iVXrqlqwc>

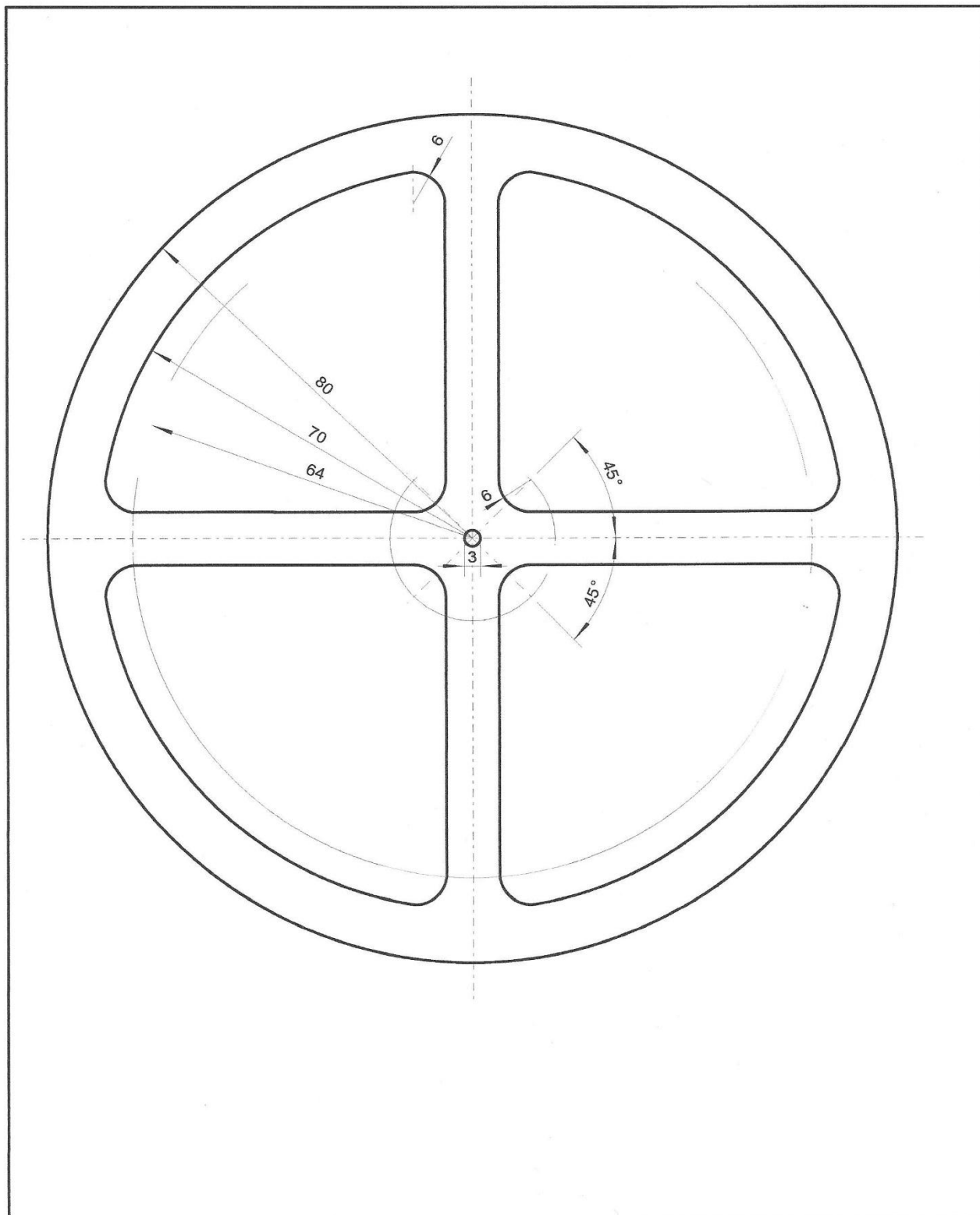
PRILOGE

PRILOGA 1: Tehniške risbe sestavnih delov vozila s pogonom na vzmet mišelovke

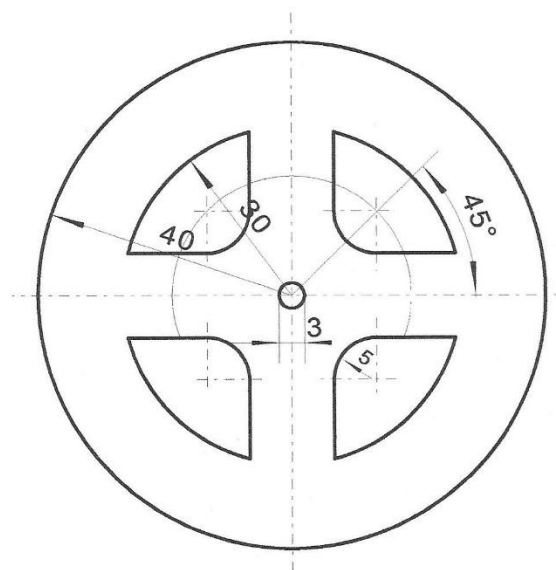
PRILOGA 2: Tehnološki listi

PRILOGA 1: Tehniške risbe sestavnih delov vozila s pogonom na vzmet mišelovke

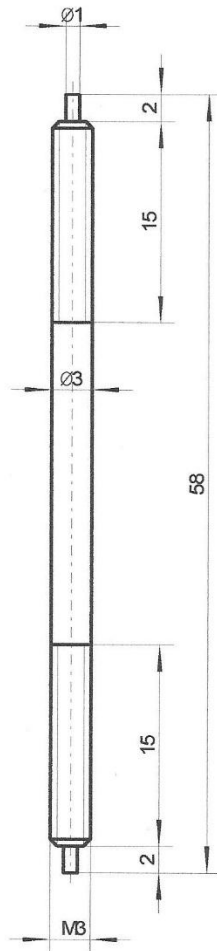




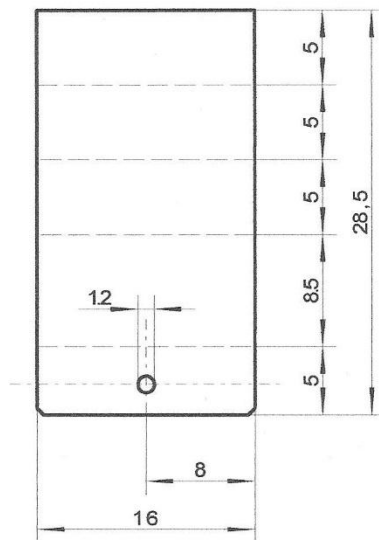
2	večje kolo			2	topolova vezana plošča	Ø160 x 4
Kos	Predmet			Poz	Gradivo	Mere
	Datum	Priimek	Podpis	Šola		
Risal	10.01.2015					
Pregledal	06.02.2015					
Merilo	Objekt				Razred: 9.c	
1:1	VEČJE KOLO				Številka risbe: 2	



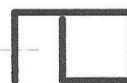
2	manjše kolo			3	topolova vezana plošča	Ø80 x 4
Kos	Predmet			Poz	Gradivo	Mere
	Datum	Priimek	Podpis			Šola
Risal	10.01.2015					
Pregledal	06.02.2015					
Merilo	Objekt				Razred:	9.c
1:1	MANJŠE KOLO				Številka risbe:	3



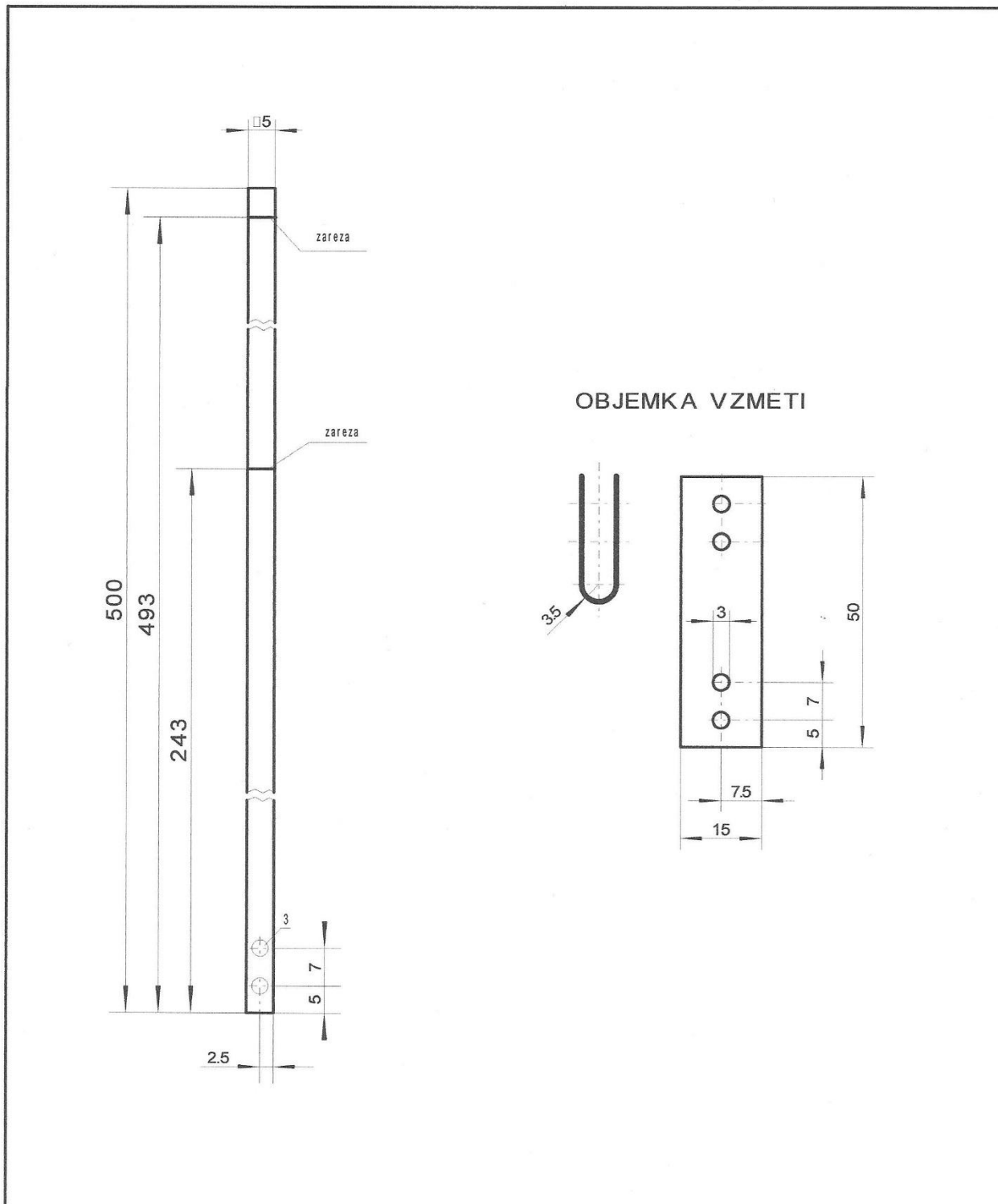
2	gred in os			4	jeklena palica	Ø3 x 58
Kos	Predmet			Poz	Gradivo	Mere
	Datum	Primek	Podpis	Šola		
Risal	10.01.2015					
Pregledal	06.02.2015					
Merilo	Objekt				Razred: 9.C	
1:1	GRED IN OS				Številka risbe: 4	



POTEK PREGIBOV



4	nosilec gredi (osi)			5	aluminijasta pločevina	16x28,5x0,5
Kos	Predmet			Poz	Gradivo	Mere
	Datum	Priimek	Podpis	Šola		
Risal	10.01.2015					
Pregledal	06.02.2015					
Merilo	Objekt				Razred:	9.c
1:1	NOSILEC GREDI (OSI)				Številka risbe:	5



1	objemka vzmeti	6/1	aluminijasta pločevina	15x50x0,5
1	napenjalna palica	6	smrekova letvica	□5x500
Kos	Predmet	Poz	Gradivo	Mere
	Datum	Priimek	Podpis	Šola
Risal	10.01.2015			
Pregledal	06.02.2015			
Merilo	Objekt			Razred: 9.c
1:1	NAPENJALNA PALICA			Številka risbe: 6

PRILOGA 2: Tehnološki listi

TEHNOLOŠKI LIST					
Učenec:					
Ime izdelka: PODVOZJE					
POZ.	KOS.	DELOVNE OPERACIJE	ORODJA, STROJI, NAPRAVE	GRADIVO	VARNOST PRI DELU
1/1	2	zarisovanje	svinčnik in tračni meter	smrekova letvica, 900 mm x 5 mm x 5 mm	
		žaganje	vibracijska žaga	smrekova letvica, 900 mm x 5 mm x 5 mm	zaščitna očala
1/2	4	zarisovanje	svinčnik in trikotnik	smrekova letvica, 60 mm x 5 mm x 5 mm	
		žaganje	vibracijska žaga	smrekova letvica, 60 mm x 5 mm x 5 mm	zaščitna očala
		spajanje		lepilo	
1/3	2	zarisovanje	svinčnik in trikotnik	smrekova letvica, 70 mm x 5 mm x 5 mm	
		žaganje	vibracijska žaga	smrekova letvica, 70 mm x 5 mm x 5 mm	zaščitna očala
		spajanje		lepilo	
1/4	4	zarisovanje	svinčnik in trikotnik	vezana plošča, deb. 4 mm	
		žaganje	vibracijska žaga	vezana plošča, deb. 4 mm	zaščitna očala
		vrtanje	stebrni vrtalnik, sveder \varnothing 2 mm	vezana plošča, deb. 4 mm	zaščitna očala
		spajanje		lepilo	
1/5	2	zarisovanje	svinčnik in trikotnik	smrekova letvica, 100 mm x 5 mm x 5 mm	
		žaganje	vibracijska žaga	smrekova letvica, 100 mm x 5 mm x 5 mm	zaščitna očala
		spajanje		lepilo	

TEHNOLOŠKI LIST					
Učenec:					
Ime izdelka: KOLESA					
POZ.	KOS.	DELOVNE OPERACIJE	ORODJA, STROJI, NAPRAVE	GRADIVO	VARNOST PRI DELU
2	2	zarisovanje	svinčnik in trikotnik	vezana plošča, deb. 4 mm	
		spajanje	spenjač	vezana plošča, deb. 4 mm	
		žaganje	vibracijska žaga	vezana plošča, deb. 4 mm	zaščitna očala
		vrtanje	stebrni vrtalnik, sveder \varnothing 12 mm sveder \varnothing 3 mm	vezana plošča, deb. 4 mm	zaščitna očala
		brušenje	brusni papir	vezana plošča, deb. 4 mm	
3	2	zarisovanje	svinčnik in trikotnik	vezana plošča, deb. 4 mm	
		žaganje	vibracijska žaga	vezana plošča, deb. 4 mm	zaščitna očala
		vrtanje	stebrni vrtalnik, sveder \varnothing 12 mm, sveder \varnothing 3 mm	vezana plošča, deb. 4 mm	zaščitna očala
		brušenje	brusni papir	vezana plošča, deb. 4 mm	
		spajanje	spenjač	vezana plošča, deb. 4 mm	

TEHNOLOŠKI LIST					
Učenec:					
Ime izdelka: OSI IN GREDI					
POZ.	KOS.	DELOVNE OPERACIJE	ORODJA, STROJI, NAPRAVE	GRADIVO	VARNOST PRI DELU
4	2	zarisovanje	alkoholni flumaster in trikotnik	varilna palica \varnothing 3 mm	
		žaganje	primež, žaga za kovino	varilna palica \varnothing 3 mm	dobro vpetje gradiva
		piljenje	pila za kovino	varilna palica \varnothing 3 mm	
		struženje	stružnica za kovino	varilna palica \varnothing 3 mm	pazljivost pri vrtečih delih, zaščitna očala
		vrezovanje navojev	navojna matica	varilna palica \varnothing 3 mm	

TEHNOLOŠKI LIST					
Učenec:					
Ime izdelka: NOSILCI OSI IN GREDI					
POZ.	KOS.	DELOVNE OPERACIJE	ORODJA, STROJI, NAPRAVE	GRADIVO	VARNOST PRI DELU
5	4	zarisovanje	zarisna igla	aluminijasta pločevina	
		izrezovanje	škarje za pločevino	aluminijasta pločevina	
		vrtanje	stebni vrtalnik, sveder \varnothing 1,2 mm, klešče	aluminijasta pločevina	zaščitna očala
		upogibanje	šablona (smrekova letvica)	aluminijasta pločevina	