

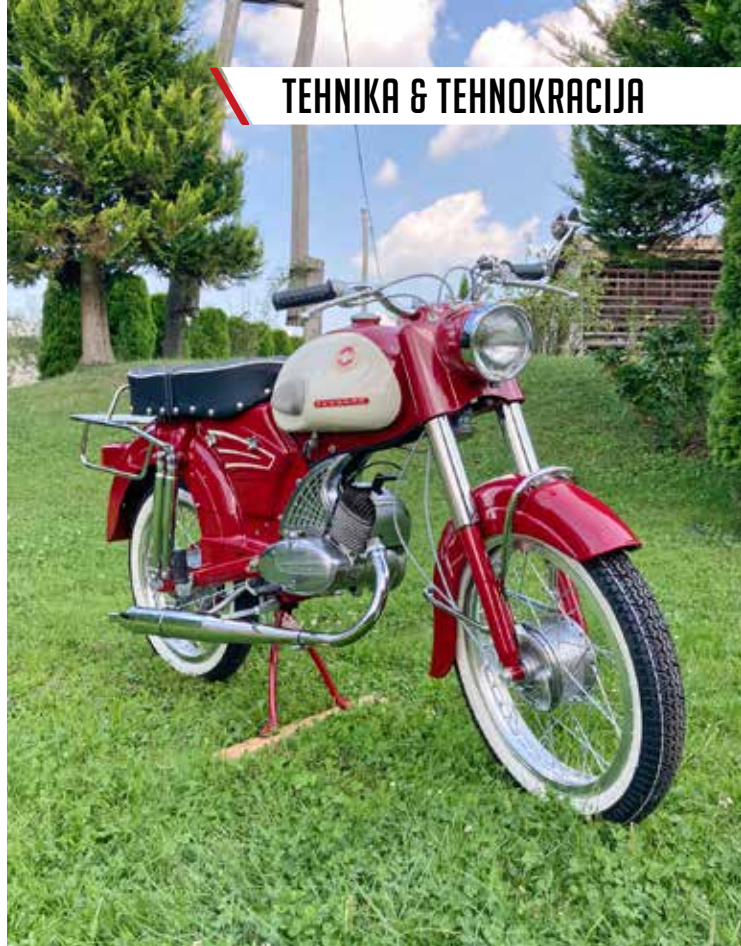
# OBNOVA MOTORJA ZÜNDAPP 515-002 LETNIK 1963

Jan Kikelj, OTC Škofljica

Dedi in babi sta člana Old Timer Cluba (OTC) Škofljica. Na srečanja sta me vodila, ko še dobro hoditi nisem znal. V februarju 2017 pa sta me včlanila v klub. Skupaj se udeležujemo srečanj ljubiteljev starodobnih vozil. Moje zanimanje za starodobna vozila je začelo rasti. Motorji so mi prirasli k srcu, ko sem se prvič zapeljal z Rogovim Pony expresom. Kot motorist ter ljubitelj starodobnih vozil sem se odločil, da bom za končni izdelek – zaključno nalogo na Srednji strojni in kemijski šoli v Ljubljani obnovil starodobno motorno kolo. Moji zamisli je prisluhnil Franc Gruden, predsednik OTC Škofljica. Bil je navdušen, podaril mi je moped Zündapp 515-002. Z dedijem sva ga šla iskat 25. oktobra 2019. Bil sem vesel, saj bom obnavljal svojega starodobnika.



UDELEŽBA NA SREČANJU KLUBA MAK VODICE, AVGUST 2010



## Zündapp

Zündapp je bil glavni nemški proizvajalec motornih koles, ki ga je leta 1917 v Nürnbergu ustanovil Fritz Neumeyer skupaj s podjetjem Friedrich Krupp AG in proizvajalcem strojnih orodij Theil pod imenom Zund er-und App arateban GmbH. Proizvajali so detonatorje, vžigalnike, varovalke in dele za orožja.

Leta 1919, po prvi svetovni vojni, je povpraševanje po delih za orožja upadlo in Neumeyer je postal edini lastnik podjetja. Leta 1921 je podjetje pričelo s proizvodnjo motociklov. Po 2. svetovni vojni je Zündapp razširil proizvodnjo tudi na male avtomobile (microcar), mopede in skuterje.

Prvo motorno kolo Zündapp je bil model Z22. To je bil Motorrad für Jedermann (motocikel za vsakogar), zanesljiv, preprostega dizajna, izdelovali so ga v velikih serijah.

Zündappova zgodovina težkih motorjev se je začela leta 1933 s serijo K. K se nanaša na vrsto pogonskega sklopa Kardanantrieb, kar pomeni zaprto pogonsko gred z dvema univerzalnima spojema. Zündapp je predstavil takratno novost - karter. Motocikli so obsegali motorje od 200 do 800 ccm. Leta 1937 pa so serijo K ukinili in začeli s serijo KS.

V K seriji so izdelovali K 400, K 500, K 600 in K 800. K 400 in K 500 sta imela dvocilinderski boxer motor, medtem ko sta K 600 in K 800 imela štiricilinderski boxer motor. Modela K 600 je bilo narejenih le 25.

Leta 1938 je bil narejen prvi KS 600, nadaljnji pa so pogosto imeli pritrjeno Steibl-ovo prikolico. KS 600 so izdelovali od leta 1938 do 1941 in so jih dobavljali izključno Wehrmachtu (nemški vojski).

KS 600 so ukinili in ga nadomestili s KS 750, katerih so izdelali 18 tisoč. KS 750 ima bočno prikolico, katere kolo je tudi gnano, gnani kolesi imata zaklepni diferencial.



ZÜNDAPP KS600

Leta 1931 sta Ferdinand Porsche in Zündapp razvila prototip avtomobila Zündapp Tip 12 (Auto für Jedermann – avto za vsakogar). Podvozje je Porsche tip 12, karoserija pa je bila Zündappova. Zündapp je nato karoserijo prodal tovarni Volkswagen, kjer so jo malo dodelali in tako je nastal hrošč. Razvili so še štiri prototipe, a so se med vojno vsi izgubili med zadnjim bombardiranjem Stuttgarta leta 1945.

Po drugi svetovni vojni je Zündapp prešel na izdelavo manjših motorjev ter skuterjev Bella. Leta 1951 je bil izdelan zadnji težki motor KS601 (zeleni slon). V letih 1957 in 1958 so proizvajali Microcar. Leta 1958 se je podjetje preselilo iz Nürnberga v München. Začeli so izdelovati dvotaktne motorje.

Doživeli so ogromen uspeh v terenskih motošportih. Mopedi in skuterji so se zelo dobro prodajali, a je leta 1984 Zündapp zaradi hitro rastoče japonske industrije bankrotiral.

## Zündapp 515-002

### Specifikacije:

**Leta proizvodnje** - 1962-1964

**Prenos moči** - veriga

**Tip vozila** - moped (50cc, 85km/h)

**Sklopka** - mokra večlistna sklopka

**Agregat** - tip 276-002, dvotakt, enocilinder

**Ogrodje** - jeklena sredinska cev s prilitim Al

**Gorivo** mešanica 1:25

**Mokra teža** - 77kg

**Hlajenje** - zračno

**Nosilnost** - 235kg

**Delovni volumen** - 49.5cc / 39x42,8mm

**Zavore** - 120mm boben

**Moč** - 4,2hp / 7200rpm

**Glasnost/mirovanje** - 74 dB

**Vplinjač** - Bing 17

**Glasnost/vožnja** - 77 dB

Motor je bil zame veliko presenečenje. Takega motorja tega proizvajalca še nisem videl. Motor je lepe klasične oblike, odsev leta njegove izdelave. V njem je videti Colibrija z nemškim pridihom. Ko si ogledaš podrobnosti, se vidi, da je Zündapp nekaj posebnega, prestižnega. Skoraj v celoti je iz aluminija, po tem se razlikuje od ostalih mopedov drugih proizvajalcev tistega časa. Lastnosti aluminija imajo svoje pluse in minuse. Dobro se ohrani in ne oksidira, vendar, če je malo skrivljen, se tega ne more odpraviti. Zlome je možno zavariti po dolgotrajnem in zahtevnem postopku, saj se v starem aluminiju začne nabirati grafit.

### Obnova/restavriranje

Z obnovo sva z dedijem začela konec oktobra 2019, takoj po prejemu motorja. Taki projekti se vedno zavlečejo, zato sva si pripravila podroben načrt:

1. Razstaviti moped, sproti popraviti vse navoje
2. Očistiti vse dele
3. Odpraviti vse poškodbe ter odstraniti rjo
4. Pripraviti vse dele, katerih ne moreva obdelati v domači delavnici (cinkanje, kromiranje, poliranje)
5. Agregat pripraviti ter oddati dedijevemu prijatelju Cirilu Zalarju, nato odstraniti



- barvo z blokov ter jih oddati na poliranje
6. Oddati dele na peskanje ter nato zbrusiti speskano površino
  7. Kitanje
  8. Barvanje
  9. Sestavljanje

Med razstavljanjem sem pripravil seznam delov, katerih se ni dalo popraviti ali jih ni bilo vredno, saj so novi cenejši kot postopek obnove. Ko sem imel spisek delov sestavljen, sem naročil nove dele na spletnih straneh obnovi.si, classic-moped-de in jmpbparts.com. Projekt se je začel 25. oktobra 2019. Na njem sem delal med šolskimi počitnicami, ob petkih po pouku ter med vikendi. 15. februarja 2020 sva se z dedijem vprašala: »Bo vžgal ob prvem?« Je. In kako lepo je zapredel rdeče zloščeni zapeljivec Zündapp. Uspelo je. Najino delo je bilo poplačano.

Z dedijem sva v projekt vložila okoli 250 ur dela, mnogo tudi drugi, ki so nama priskočili na pomoč pri delih, ki jih sama nisva mogla narediti. V delavnici sem imel postavljeno kamero GoPro Hero 7 Black. Nanjo sem posnel 160 ur dela, večino kot time-lapse. Pri sestavljanju sva si pomagala s servisno knjigo agregata in priročnikom serije mopedov 515.



ZÜNDAPP PRED OBNOVO

## Rezervoar

Z olfa nožem sva z rezervoarja odstranila znak ter blazinice. Z dletom in baterijskim vrtalnikom sem očistil barvo s poškodovanih delov. Z gorilnikom sva segrevala poškodovane/udrte točke in jih s pomočjo lomilke kot ročice potiskala ven. Ko je bil rezervoar speskan, sva vidne napake zapolnila z aluminijastim kitom. Ko se je kit posušil, sva ga gladko zbrusila in zakitala preostale nepravilnosti z maskirnim kitom in kitom v spreju. Rezervoar je imel v notranjosti rjo. Napolnila sva ga z vijaki in verigami ter malo nitro razredčila, ga zavila v odejo, da se ne bi poškodoval ter ga postavila v mešalec za beton. Po treh urah v mešalcu je bil skoraj brez rje, nekaj je ostalo, zato ker se mešalec vrti samo v eno smer. Uporabil sem še Tank Cure, ki je sestavljeno iz čistila, odstranjevalca rje in epoksi smole. V tank sem nalil čistilo in ga dobro pretresel. Po dveh urah sem čistilo izlil iz rezervoarja ter vanj nalil odstranjevalec rje. Odstranjevalec rje je bil v rezervoarju 12 ur, na vsake nekaj ur sem ga pretresel. Po končanem odstranjevanju rje sem v rezervoar nalil 5 minutno epoksi smolo ter jo enakomerno razporedil. Rezervoar sem odložil za sušenje, epoksi še ni bil dokončno strjen in zato je v rezervoarju nastala lužica.



KLEPARSKO OBDELAN REZERVOAR



REZERVOAR V AL KITU

## Blatniki

Zadnji blatnik je aluminijast, z dvema vijakoma je pritrjen na ogrodje. Na njem sem obnovil navoje. Prednji blatnik je bil malo ukrivljen ter prerjavel na dveh mestih, na katerih je pritrjen na vilice. Ni se jih dalo popraviti, zato sva okoli njih očistila površino s kotno brusilko. Ta dva kosa sva izrezala. Nadomestila sva ju z novimi iz jeklene plošče ter ju privarila na blatnik, nato zvre zbrusila. Blatnik sva ojačala tako, da sva na notranji rob blatnika privarila jekleno žico. Blatnik sva zravnala ter vse ostale napake popravila s kitom. Z notranje strani sva nanese gumijast sloj za zaščito.



RJASTO MESTO NA BLATNIKU TER PRIVARJENA NOVA PLOŠČICA

## Ščitnik verige

Ščitnik verige je sestavljen iz dveh delov ter na zadnji strani prekrit z močnim platnom, katerega sva zamenjala z železno ploščo. Oba dela sta bila poškodovana z manjšimi luknjicami in udrtinami. Skupaj sta bila pritrjena zelo na tesno. Ko sva ju razstavila, se nista več ujemala. Manjše luknje sva popravila s spajkanjem in varjenjem, udrtine pa s kladivom. Naredila/popravila sva kanal, ki drži gumico, ki vodi iz motorja. Del je imel serijsko napako, ki je na vseh teh modelih. Vodilo za napenjalnik je bilo malo postrani. Odstranila sva ga in nazaj privarila naravnost. Ko sta dela prispela iz peskanja, sta bila močno poškodovana, ker sta narejena iz zelo tanke kovine. Pojavile so se nove luknje, bila sta tudi močno ukrivljena. Napake sva odpravila enako kot prej, sledilo je kitanje. Po barvanju je ščitnik verige ponovno povzročal težave. Ni ga bilo mogoče sestaviti skupaj. Zarezala sva ga s kotno brusilko in ga stisnila skupaj. Sledilo je ponovno kitanje in barvanje.



NAREJEN ROB ZA GUMO



ODPRAVLJENA SERIJSKA NAPAKA



## Kolesa

Stari kolesi sta bili v zelo slabem stanju. Močno skriviljeni in poškodovani. Odločil sem se za nova platišča in napere - špice. Pesti in pokrovi zavor so potrebovali le čiščenje z žično krtačo in baterijskim vrtalnikom. Nato so bili spolirani ter prekriti s tanko plastjo laka za zaščito. Špice ter nipli so bili močno rjasti, kar sva odstranila s kotno brusilko. Osi ter zadnji verižnik sva pocinkala. Novi platišči sta, tako kot originalni, iz aluminija. Špice so jeklene in kromirane. Kolesi sem sestavil, namestil nove ležaje in nove gume. Špice sem privijal s pomočjo matice z zarezo, ki sem jo naredil s kotno brusilko. Za centriranje sem kolesi postavil med dve stojali.



ZADNJE KOLO



OBNOVLJENO ZADNJO KOLO

## Odstranjevanje barve, čiščenje

Nekatere dele je bilo potrebno pripraviti za peskanje ter poliranje. Dele sem očistil blata in olja ter različnih umazanij s pomočjo

bencina, olfa noža in drugih različnih pripomočkov. Ko je bilo vse očiščeno, sem odstranil barvo s pomočjo topila »lava«. Topilo sem nanese s čopičem v debelini 1 mm. Začelo je delovati zelo hitro. S pomočjo različnih orodij sem odstranil vso barvo. Večina delov je potrebovala več nanosov topila zaradi več plasti barv. Na koncu sem vse kose očistil z baterijskim vrtalnikom z žičnim nastavkom.



ČIŠČENJE MASKE Z LAVO IN OČIŠČENA MASKA

## Varjenje

Prednja maska ter eden od nosilcev amortizerjev sta bila počena. Dela sta alumijasta, zato jih nisva mogla variti doma, ker nimava pravega orodja. Dala sva jih argonsko variti izkušenemu varilcu. Dela sem za varjenje pripravil tako, da sem ju površinsko očistil z baterijskim vrtalnikom. Manjkajoči del prednje maske sem izrezal s kotno brusilko iz Tomosove maske, ki ni bila več uporabna in je iz istega materiala. Tudi ta kos sem očistil na strani varjenja.





POČENA PREDNJA MASKA



ZAVARJENA MASKA



SPESKANI DELI

Moj moped je bil tlačno peskan, saj je to bolj učinkovito, vendar je poškodovalo tanjše kose. Medija je 4x več kot pri injektorskem, tudi pritisk zraka je 4x večji. Turbinsko peskanje se uporablja za bolj masivne obdelovance ter se uporablja tudi za mikrokovanje oz. utrjevanje površin. Peskanje v bobnu poteka v bobnu, ki se vrtil in trese, v njem je medij in obdelovanci. Lahko se uporablja za pripravo površine ali pa celo za pridobitev za končno površino, odvisno od medija.

## Peskanje

Vsi deli so bili pred peskanjem očiščeni masti, olja ter blata in drugih umazanij. Nekaterim delom sem odstranil barvo s pomočjo različnih orodij in s topilom za barve. Pred peskanjem sem v vse navoje vstavil vijake, da se navoj ohrani/zaščiti pred peskom. Med peskanjem so nastale poškodbe. Nekateri deli so se ukrivili in pojavile so se luknjice. Te napake sva odpravila s kladivom ter spajkanjem. Pesek se pri peskanju prilepi na obdelovanec ter pusti hrapavo površino, zato sem vse peskane dele zbrusil na roke z brusnim papirjem do gladkega.

DELI, PRIPRAVLJENI ZA PESKANJE



## Kitanje

Večje nepravilnosti na kosih iz tanjše pločevine, kot sta rezervoar in ščitnik verige, so bile odpravljene z aluminijastim kitom, ki tudi ojača površino. Aluminijasti kit je bolj grudast. Ko se ga obrusi, pusti hrapavo površino, zato je potrebno nanesti še maskirni kit ter ga natančno obrusiti. Z maskirnim kitom sem odpravil tudi manjše nepravilnosti na ostalih kosih. Nato sva na vse dele nanela špric kit, ki sva ga zbrusila z vodnim brusnim papirjem 600. To je priprava za barvanje. Avtomobilska barva zahteva površino, zbruseno z brusilnim papirjem granulacije 800. Po brušenju so se pojavile manjše napake, ki sva jih odpravila z



maskirnim kitom. Po kitanju sva na blatnike ter zaščito verige na notranjo stran nanesla gumijast sloj za zaščito.



ZBRUŠEN MASKIRNI KIT

## Barvanje

Barvi, ki sem ju izbral, sta VWL 30 C (malagarot) in Fi214. Motor je prebarval dedi v svoji lakirnici. Prvo je prebarval vse z barvo VWL. Nato sem oblepil stranske pokrove in rezervoar z izolirnim lepilnim trakom ter časopisnim papirjem. Za izolirni trak sem se odločil zato, ker maskirni trak prepušča barvo. Ko je bila posušena še druga barva, sva dvobarvne dele spolirala s polirno pasto in vato.

POBARVANO OGRODJE



## Kromiranje

Kromirani deli: amortizerji, ročica zadnje zavore, ročica menjalnika

## Cinkanje

Cinkani deli: osi, povratna vzmet prednje zavore, zadnji verižnik, stopalke, nosilec izpuha, potisna palica zadnje zavore



POCINKANI DELI

## Poliranje

Dele sem pripravil na poliranje tako, da sem z njih odstranil vso barvo in umazanijo.



## Amortizerji

Prednje vilice sva snela z motorja in jih razstavila. Očistil sem jih in odstranil vso barvo. Nosilec vilic je bil kriv, poravnala sva ga z pomočjo gorilnika. Zamenjala sva kromirane pokrove ter njihove gumijaste nosilce z novimi. V vilice sva vlila novo 10W olje.





VILICE PRED OBNOVO IN OBNOVLJENE VILICE

Zadnji amortizerji so sestavljeni iz dveh delov. Eden od njih je hidravlični, drugi pa je vzmet. Zadnje amortizerje sva dala razkromirati, polirati ter nato spet kromirati. V hidravličnem delu je novo olje 10W.



KROMIRANI ZADNI AMORTIZERJI

Menjalna ročica se ni vračala v svoj položaj. Ko smo razstavili agregat, smo našli zlomljeno povratno vzmet. Motor je sestavljen zelo enostavno. Ima 4 listno mokro sklopko in sekvenčni menjalnik, pri katerem so vsi zobniki vedno v ubiranju, vendar se moment prenaša samo skozi en zobniški par. V motorju so bili vsi ležaji ter semeringi v dobrem stanju, vendar smo jih vseeno zamenjali. Zamenjali smo tudi povratno vzmet, cilinder in bat. Motor je bil originalno pobarvan s sivo barvo, ki sem jo odstranil ter dal motor polirati. Po mojem mnenju je to lepši videz.



POLIRAN AGREGAT

AGREGAT



## Agregat

Ko sem moped dobil, ta ni vžgal. Agregat sva razstavila in našla razlog. Bat je bil močno poškodovan. Poškodbe bata so popraskale cilinder. Cilinder je aluminijast brez jeklene puše in ga ni bilo možno popraviti. Na glavi so bile samo manjše poškodbe, ki niso potrebovale popravila saj niso ključne za delovanje. Take poškodbe, kot so bile na cilindru in batu, nastanejo zaradi slabe mešanice, napačnega olja ali zaradi neočiščenega izpuha, ki se zaradi tega pregreva.



## Novi deli ter stroški obnove

Del	Št.	Cena	Del	Št.	Cena
17" Mitas white gume	2	99.98€	Vzmet stojala	1	1.50€
Trak platišč	2	3.00€	Pokrovčer rezervoarja	1	9.95€
Gumjasti sivi vstavki	7	10.50€	Žarnice 6V 15/15W	3	5.70€
Gumjasti sivi vstavki 2	2	3.00€	Tesnilo zadnje luči	1	7.95€
Krom obroba števca	1	13.95€	Levo ogledalo	1	23.99€
Tesnilo števca	1	4.50€	Podložka in vijak luči	1	1.95€
Steklo števca	1	12.95€	izpuh	1	42.50€
Al platišča	2	139.90€	Krivina izpuha	1	11.50€
zaganjač	1	45.00€	Set tesnil menjalnik	1	21.95€
Desna ročka	1	13.95€	Tesnilo vplinjača	1	0.50€
Leva ročka	1	13.95€	Set tesnil cilinder	1	17.95€
Replika bing 17	1	39.00€	Krmilo krom	1	27.95€
Set vzmeti zaganjača	1	8.50€	napenjevalec	1	1.50€
Pokrov napeljave	1	3.50€	Znak rezervoarja dolgi	2	15.98€
Gumjast nastavek verige	1	8.95€	Znak rezervoarja okrogli	2	15.90€
Steklo zadnje luči	1	9.75€	Štranska ključavnica	1	29.50€
Os nihajke	1	4.50€	Štranski vijak	1	12.75€
siloblok	6	2.70€	Štransko tesnilo	1	0.90€
Krom nosilci prednjega blatnika	1	29.95€	Nosilec pokrova amor. trda gum.	2	5.98€
Set krom pokrov amortizerjev	1	32.50€	Gum. nosilec pokrova amortizerjev	2	5.00€
Prednji žaromet	1	34.95€	Jeklenica sklopke	1	6.99€
Jeklenica plina	1	4.95€	Jeklenica števca	1	6.50€
Jeklenica prednje zavore	1	6.25€	Okrasni pokrovčki osi set	1	8.50€
Ključavnica vžiga	1	14.95€	Okrasni ključ	1	5.95€
Gumjasti nastavki pedal	3	5.67€	Objemka dušilca in objemka krivine		7.49€
Gum. Pokrovček verige	1	2.95€	prilijažnik	1	45.00€
Koleno vplinjača	1	20.99€	Špice platišč	2	100€
Cilinder, bat. obročki, sorni, vskočniki set	1	139.99€	Prednji verižnik	1	16€
Magnet za vžig na prekinjevalnik	1	44.99€	Vžigalna plošča na prekinjevalnik	1	49.99€
stikalo	1	9.99€	sirena	1	5.90€
Matica M14x1	3	4.17€			

Obnova	Cena
Kromiranje	80€
Peskanje	40€
Cinkanje	30€
Poliranje	330€
Barva	125€
Varjenje	50€
Tank cure	60€
Tapeciranje sedeža	70€
Razno (kit, olje, mast, WD-40)	50€





## Zaključek

Pri obnovi sem imel srečo, ker je bilo podarjeno motorno kolo še kar v dobrem stanju. Dobil sem nove izkušnje in znanja, zlasti pa zadovoljstva. S tem zadovoljstvom so pozabljene vse težave. Nikoli si nisem predstavljal, koliko je za takšno obnovo potrebno dela, časa in finančnih sredstev. Zadovoljen sem tudi, ker se je z restavriranjem ohranilo še eno motorno kolo, del tehnične dediščine. V vsakdanjem življenju niti ne pomislimo na to, da brez starodobnih naprav in njihovih izboljšav svet ne bi bil takšen kot je. Kolo je nepogrešljiv element rotacije, ki je že iz prazgodovine človeško vodilo k razvoju.

## Viri in literatura

<http://blasttehnika.com/peskanje.html>

<https://www.strojninstvo.com/forum/viewtopic.php?t=5648>

<https://hr.wikipedia.org/wiki/Kromiranje>

<http://www.koritnik.si/storitve/vroce-cinkanje>

<https://www.minox.si/poliranje/>

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com%2Fpin%2F186055028342201717%2F&psig=AOvVaw0xrx8VNW-6BEBKZXDJAeqD&ust=1587462933092000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCNCl4bbe9ugCFQAAAAAdAAAAABAK> slika zundapp ks 600

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.popscreen.com%2Fprod%2FMFTU1MzgyNTky%2F1957-old-print-ADZUNDAPP-BELLA-150-200-DeLUXE-MOTORSCOOTERS%25E2%2580%258Bvery-&psig=AOvVaw2AgztbEojZGr7SiQ4IILHA&ust=1587463256185000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCIihwM\\_f9ugCFQAAAAAdAAAAABAD](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.popscreen.com%2Fprod%2FMFTU1MzgyNTky%2F1957-old-print-ADZUNDAPP-BELLA-150-200-DeLUXE-MOTORSCOOTERS%25E2%2580%258Bvery-&psig=AOvVaw2AgztbEojZGr7SiQ4IILHA&ust=1587463256185000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCIihwM_f9ugCFQAAAAAdAAAAABAD) slika bella skuterji



PRIMERJAVA PRED OBNOVO

PRIMERJAVA PO OBNOVI



CELOTNO OBNOVLJEN ZUNDAPP 515-002

