



**Active
SLOVENIA**

www.activeslo.com



Gregorčičeva
zbornica
Slovenije



I FEEL
SLOVENIA

**USPOSABLJANJE:
STROJNIK VLEČNICE in STROJNIK KROŽNE ŽIČNICE**

**TEHNIKA KROŽNIH ŽIČNIC IN VLEČNIC
– MEHANSKI DEL**

(sklop B)

Ljubljana, oktober 2025

Pripravil in uredil:
Marko Grebenc, u.d.i.s.,

PREGLED – VSEBINA (sklop B):

1.	VRSTE žičniških naprav	3
2.	Zgradba žičniških naprav - INFRASTRUKTURA.....	26
3.	Zgradba žičniških naprav - PODSISTEMI.....	34
3.1.	VRVI IN VRVNE ZVEZE	35
3.2.	POGONI IN ZAVORE	46
3.3.	STROJNA OPREMA	57
3.3.1.	Napenjalne naprave	57
3.3.2.	Pogonska postaja	60
3.3.3.	Oprema proge	61
3.4.	VOZILA.....	65
3.4.1.	Vlačila, sedeži, kabine	65
3.4.2.	Nosilni sklopi	66
3.4.3.	Prižemke	66
3.5.	ELEKTROTEHNIČNE NAPRAVE.....	74
3.6.	REŠEVALNA OPREMA NA ŽIČNICAH.....	74

1. VRSTE žičniških naprav

Osnovna razdelitev žičniških naprav

ŽIČNIŠKE NAPRAVE

- VLEČNICE
 - z nizko vodeno vrvjo
 - visokovrvne (s stebri)

- ŽIČNICE
 - KROŽNE ŽIČNICE
 - z doprtimi vozili
 - z zaprtimi vozili
 - NIHALNE ŽIČNICE

- VZPENJAČE

⇒ VLEČNICE

- Vlečnica je ŽNZPO, ki vleče osebe na smučeh ali drugi primerni opremi s pomočjo vlečne naprave po vlečni poti; pritrditev vlačila na vrv je lahko s fiksno ali vklopljivo prižemko.
- Vlečnice so primerne izključno za prevoz smučarjev.
 - Pri nizkih tehničnih stroških ponuja zelo visoko transportno zmogljivost oseb.
 - Za zanesljivo delovanje je potrebna proga brez bočnih nagibov.
 - Proga je lahko naravnega izvora ali delno umetno nasuta.
 - Vlečni pas je potrebno redno vzdrževati, kot tudi zadostne snežne razmere na celotni progi.
- Vlečnice so s posebno opremo uporabne tudi za vleko kolesarjev poleti.

Vrv ima pri vlečnici samo **vlečno funkcijo**;

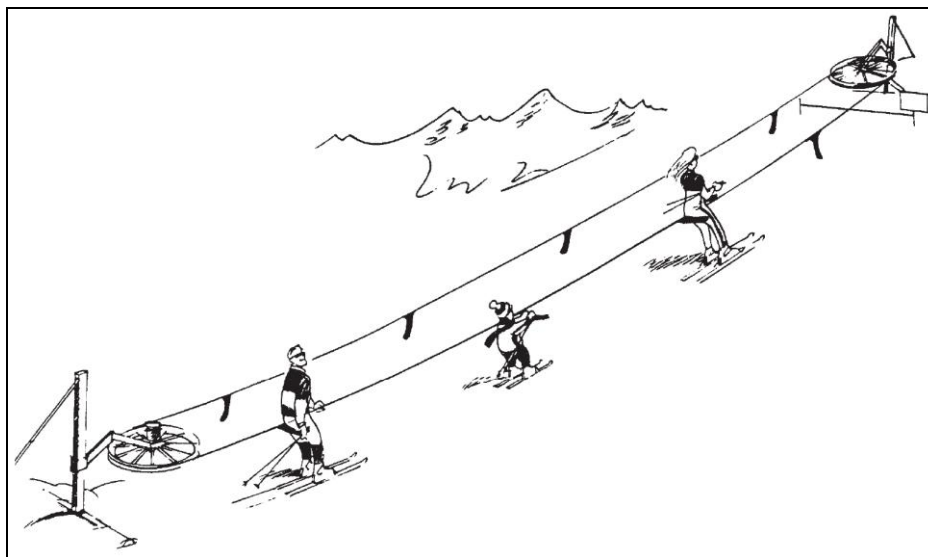
- Vodenje vrvi se doseže z relativno enostavnimi sredstvi. Kjer je slaba infrastruktura, se lahko za pogon namesto elektromotorja uporablja tudi dizelski motor.
- S plavajočo podporo je obratovanje vlečnice možno tudi na ledeniku, vendar pri veliki debelini ledu ali kamnitih tleh ni dopustno postavljati temelje v tla.

Vlečnice z nizko vodeno vrvjo

Vlečnice z nizko vodeno vrvjo (tudi začasno postavljene montažne vlečnice), so enostavne izvedbe. Pogonska postaja se sestoji samo iz enega pogonskega koluta z direktnim pogonom. Elastičnost vrvi pri tej kratki progi nadomesti napenjalno napravo. Okoli kolotov teče jeklena vrv ali vrv iz umetne mase.

Potniki se lahko primejo za palice, pritrjene na fiksno vrv ali se pustijo potiskati. Zaradi upoštevanja višine vrvi pri različnih snežnih razmerah, morajo vlečno pot utrditi, da ta ostane trda. Oseba stoji na smučki in napolja vlečno vrv.

Vlečnica z nizko vodeno vrvjo se uporablja za šolanje začetnikov na poligonu ali na kratkih strminah.



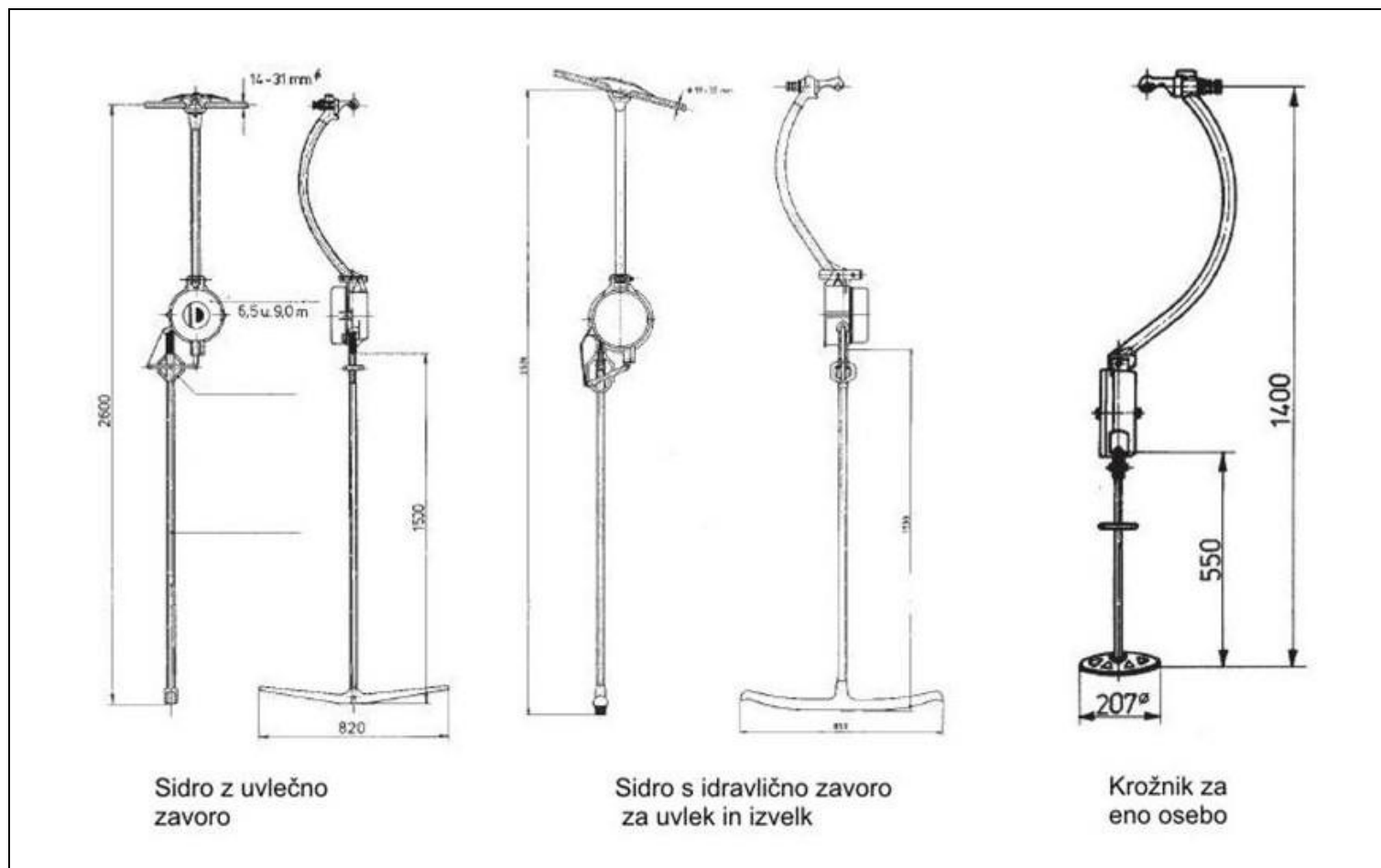
Vlečnice z visoko vodeno vrvjo

Vlečnice z visoko vodeno vrvjo in fiksno prižemko so poznane pod pojmom »sidro« ali »krožnik«, kjer se smučarji transportirajo v parih oz. posamezno. Takšni tipi vlečnic so zelo razširjeni po celem svetu. Postaje in podpora so podobne sedežnicam s fiksnimi prižemkami, izvedba vlečnice pa je zelo enostavna.

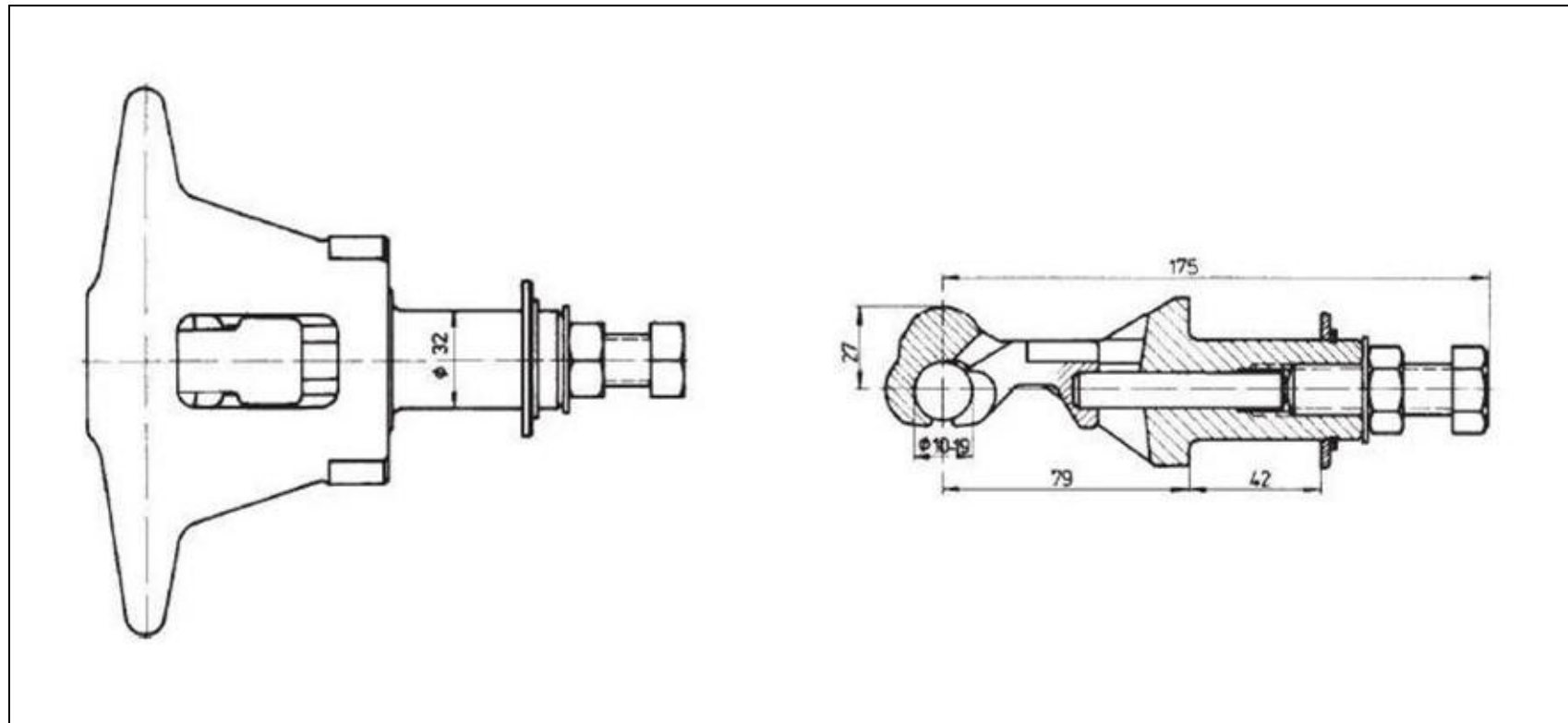
Vlečnice z visoko vodeno vrvjo in odklopljivo prižemko, so predvsem zelo razširjene po celotnem francosko govorečem področju. Na postaji se obešalo z enostavno samozavorno prižemno napravo, ki je na vlečni vrvi odklopi in priklopi. Na koncu droga je krožnik, ki je primeren za prevoz samo ene osebe.



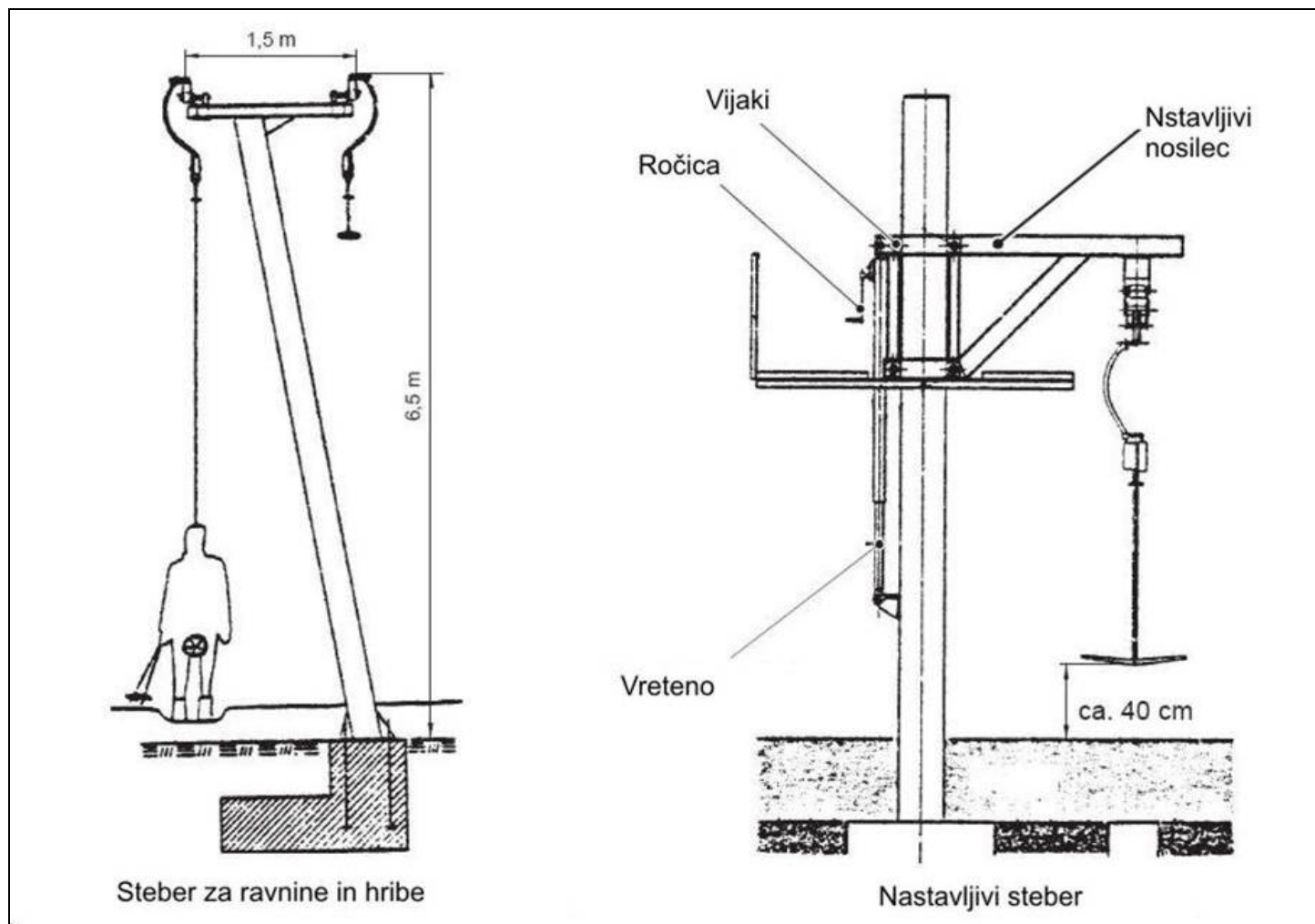
Vlačilo – »sidro« in »krožnik«



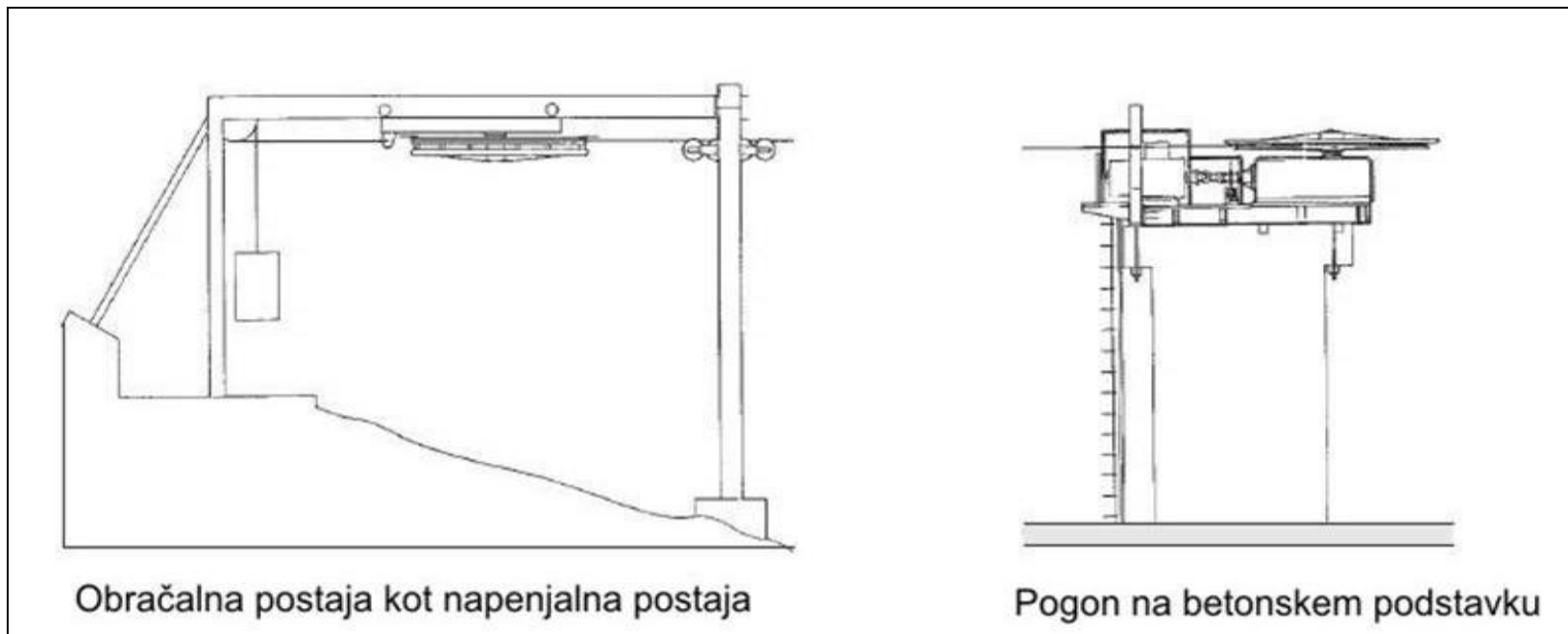
Vlačilo – fiksna prižemka



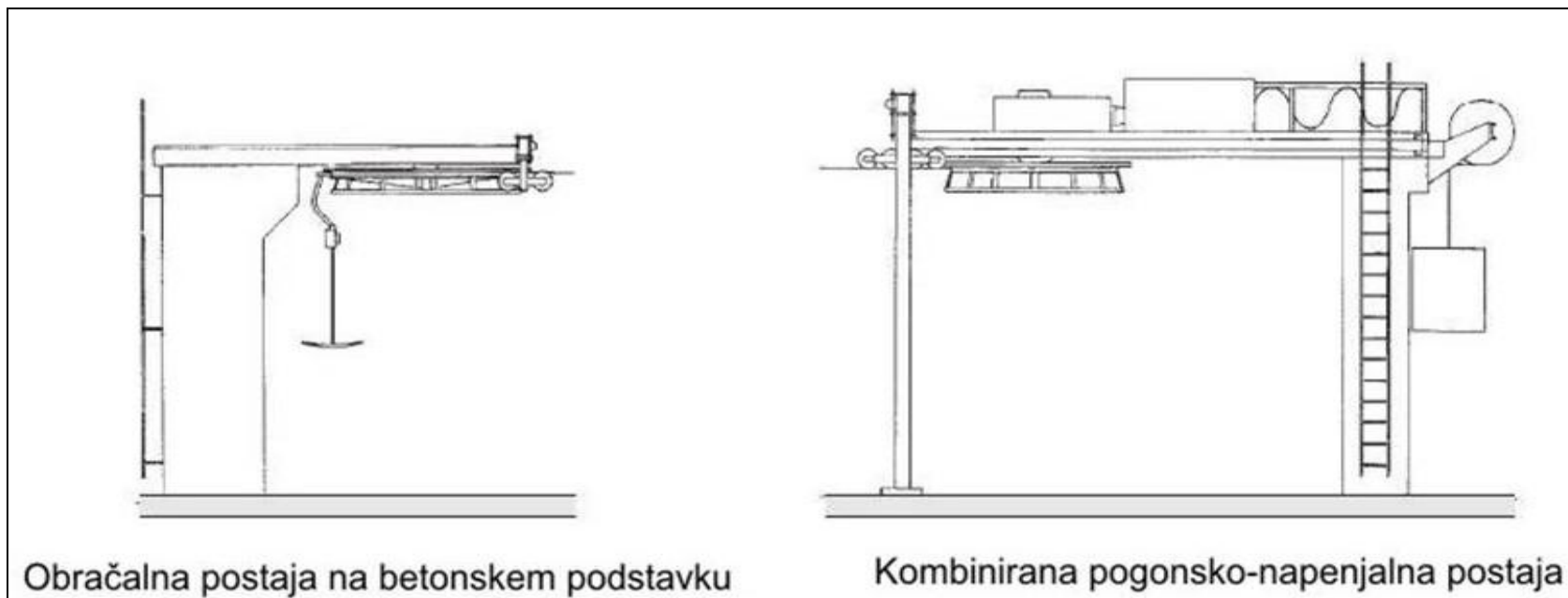
Steber vlečnice



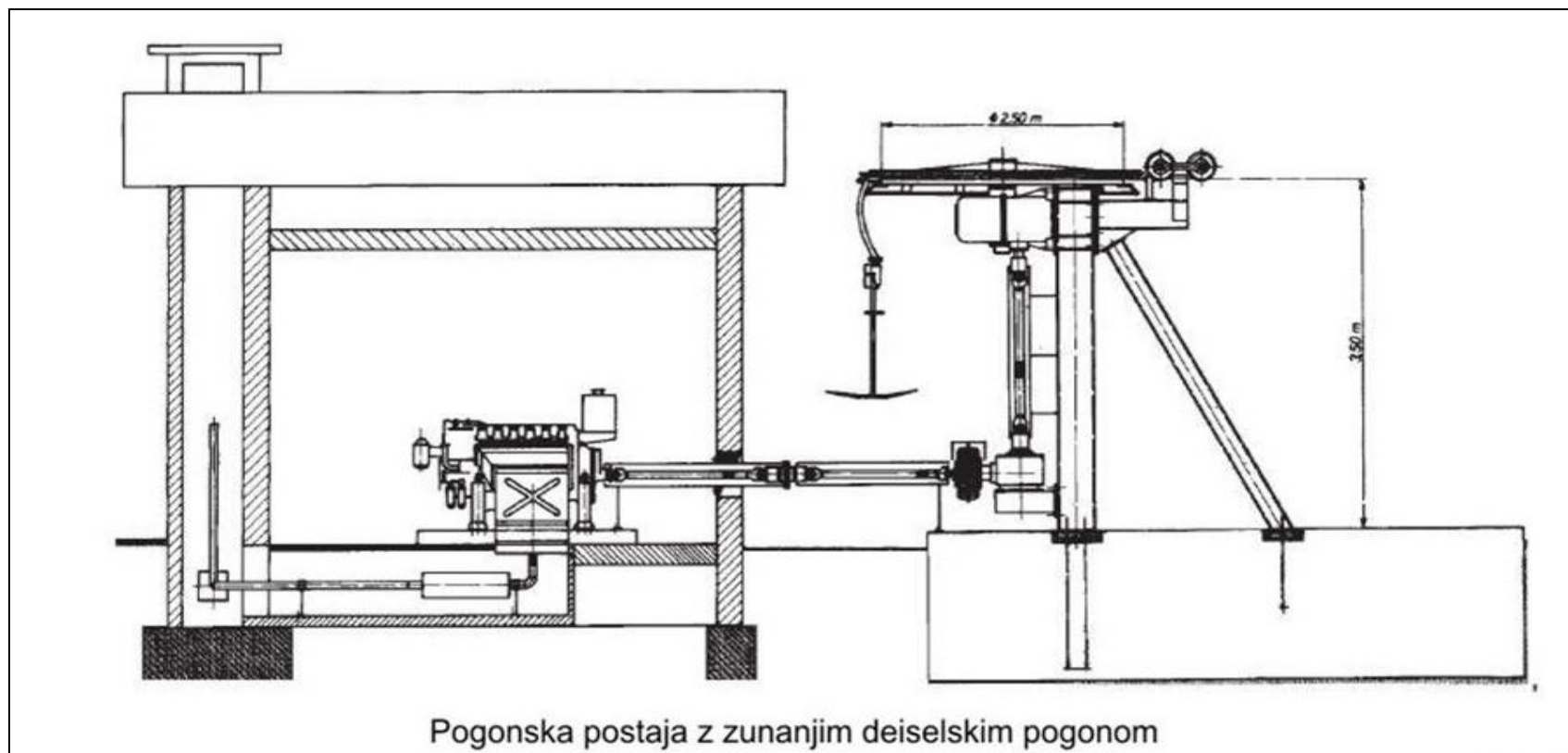
Vlečnica – pogonska postaja fiksna, obračalna postaja je napenjalna



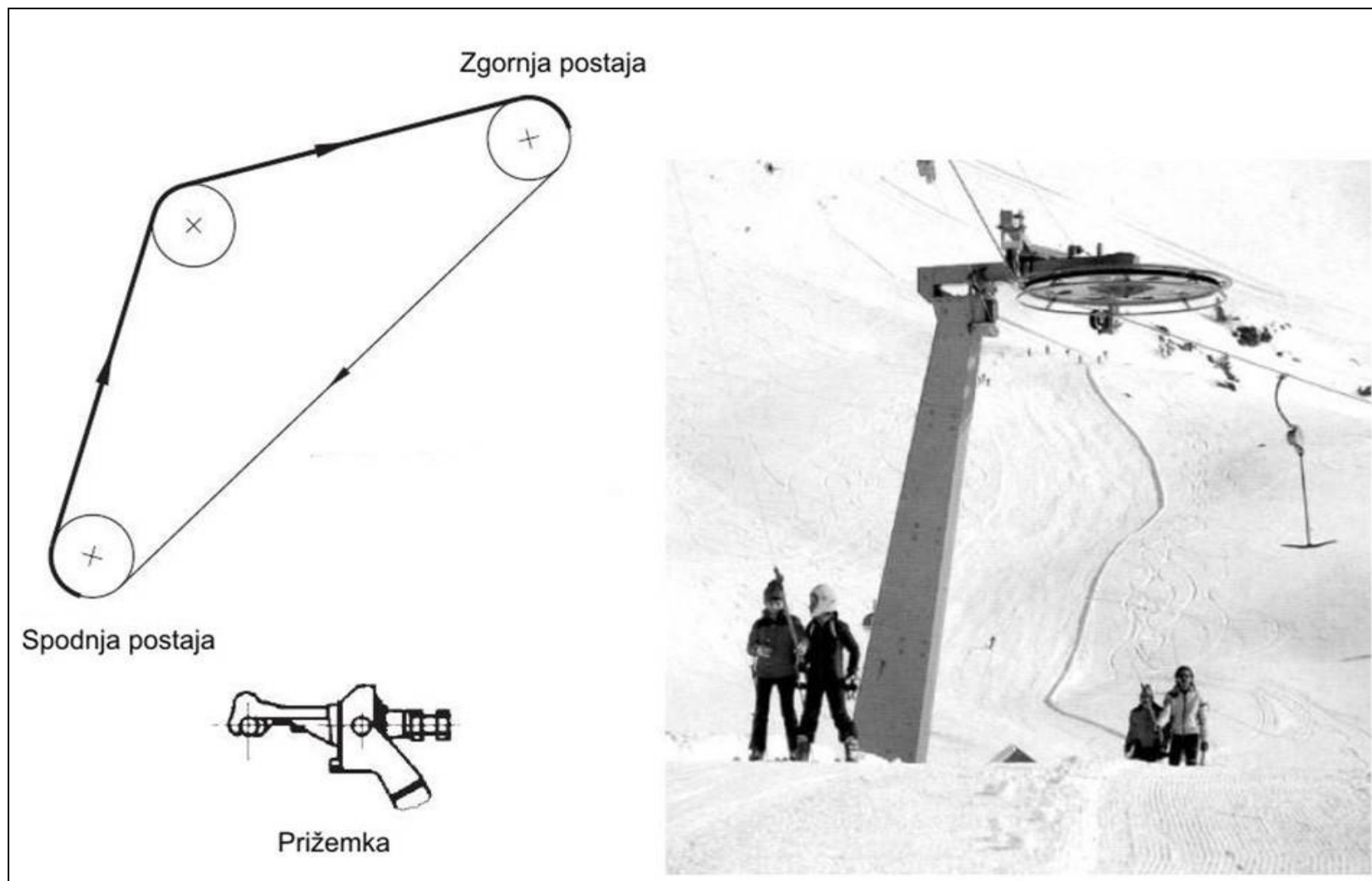
Vlečnica – pogonska postaja fiksna, obračalna postaja je napenjalna



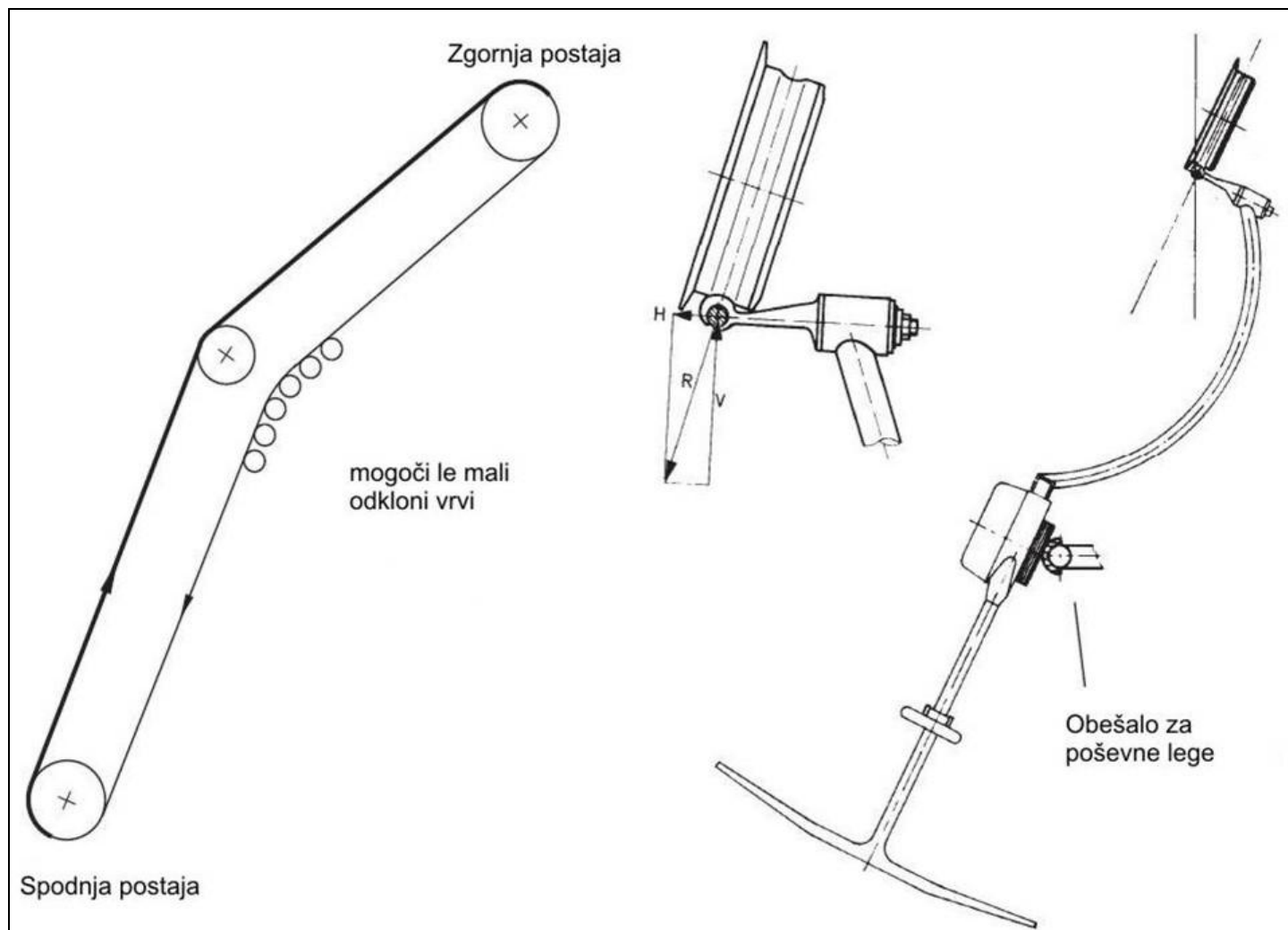
Vlečnica – fiksna pogonska postaja z zunanjim dieselskim pogonom



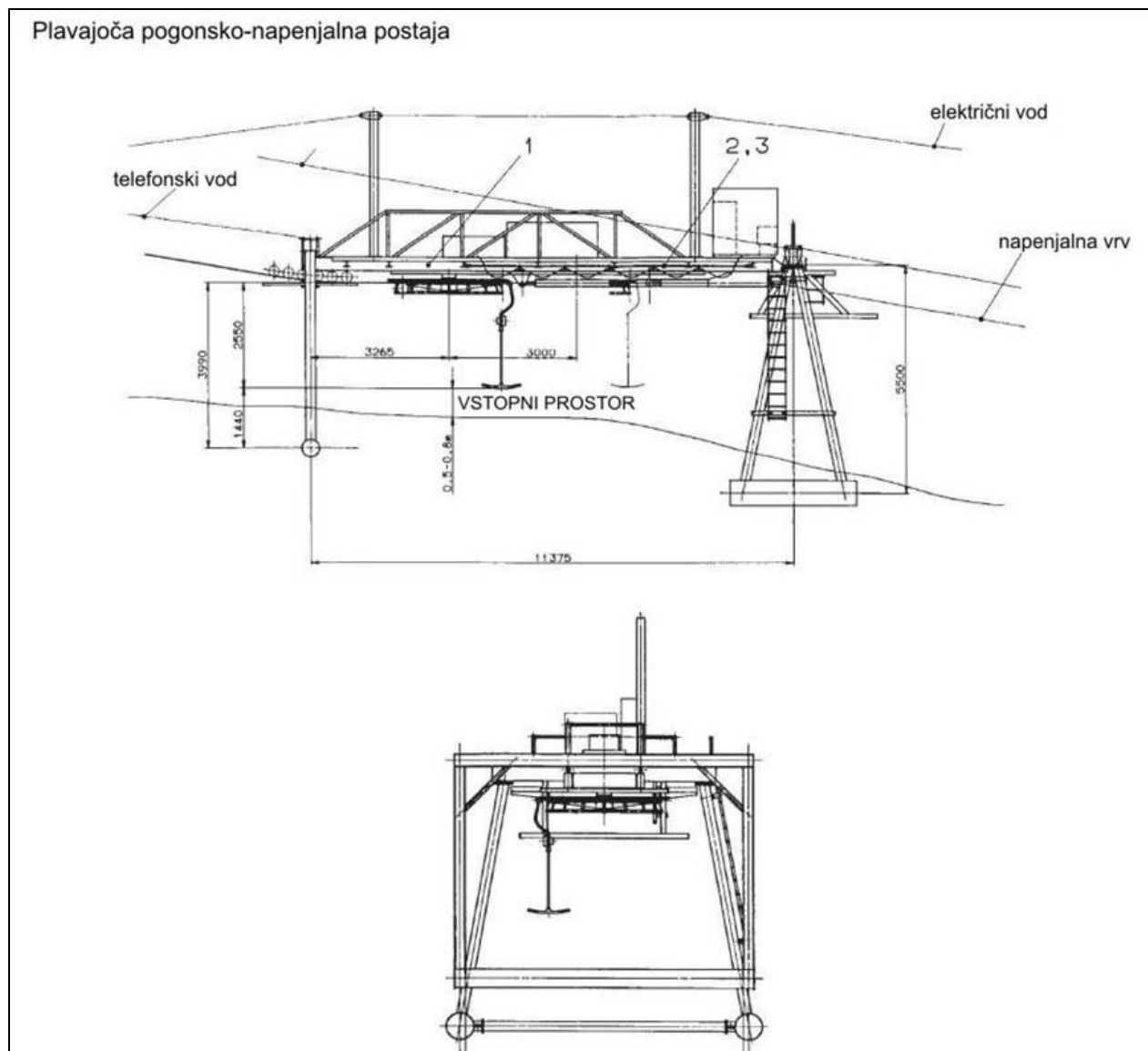
Vlečnica – lomljena vlečna linija



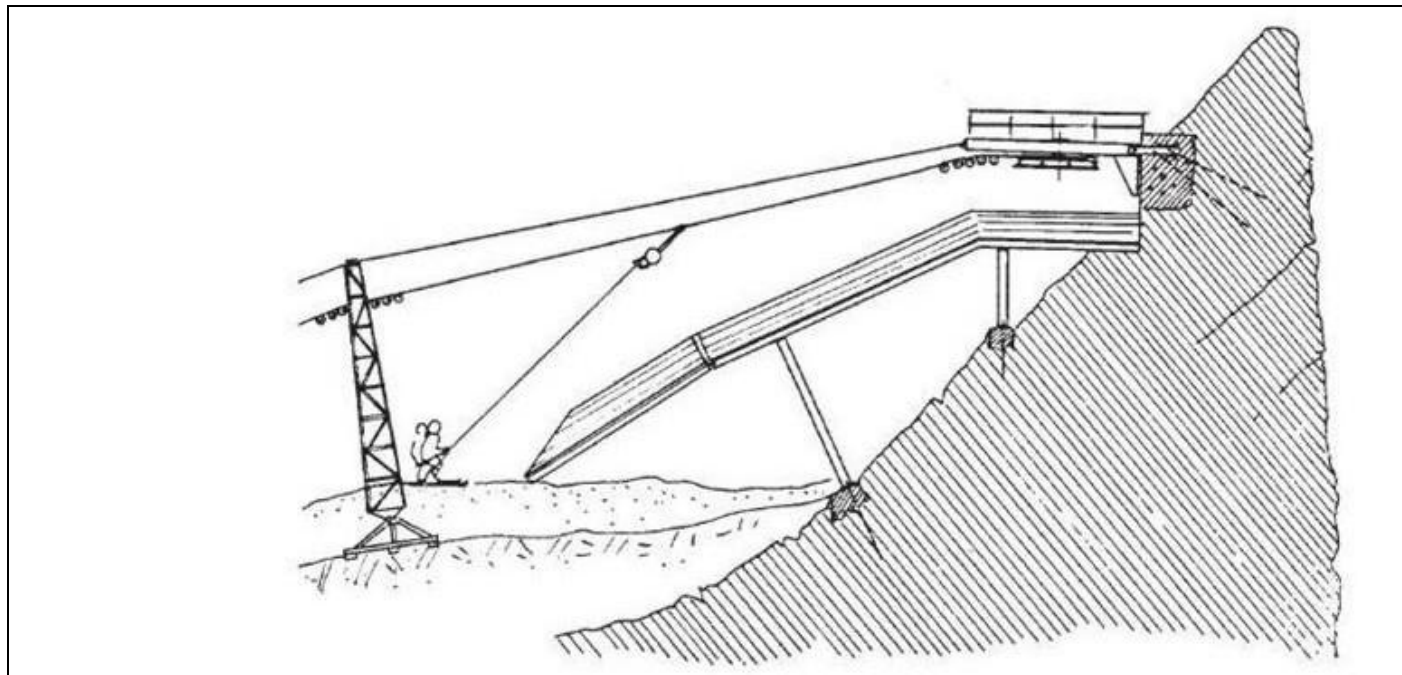
Vlečnica – lomljeni obe liniji



Vlečnica – ledeniška postaja (»plavajoča«)

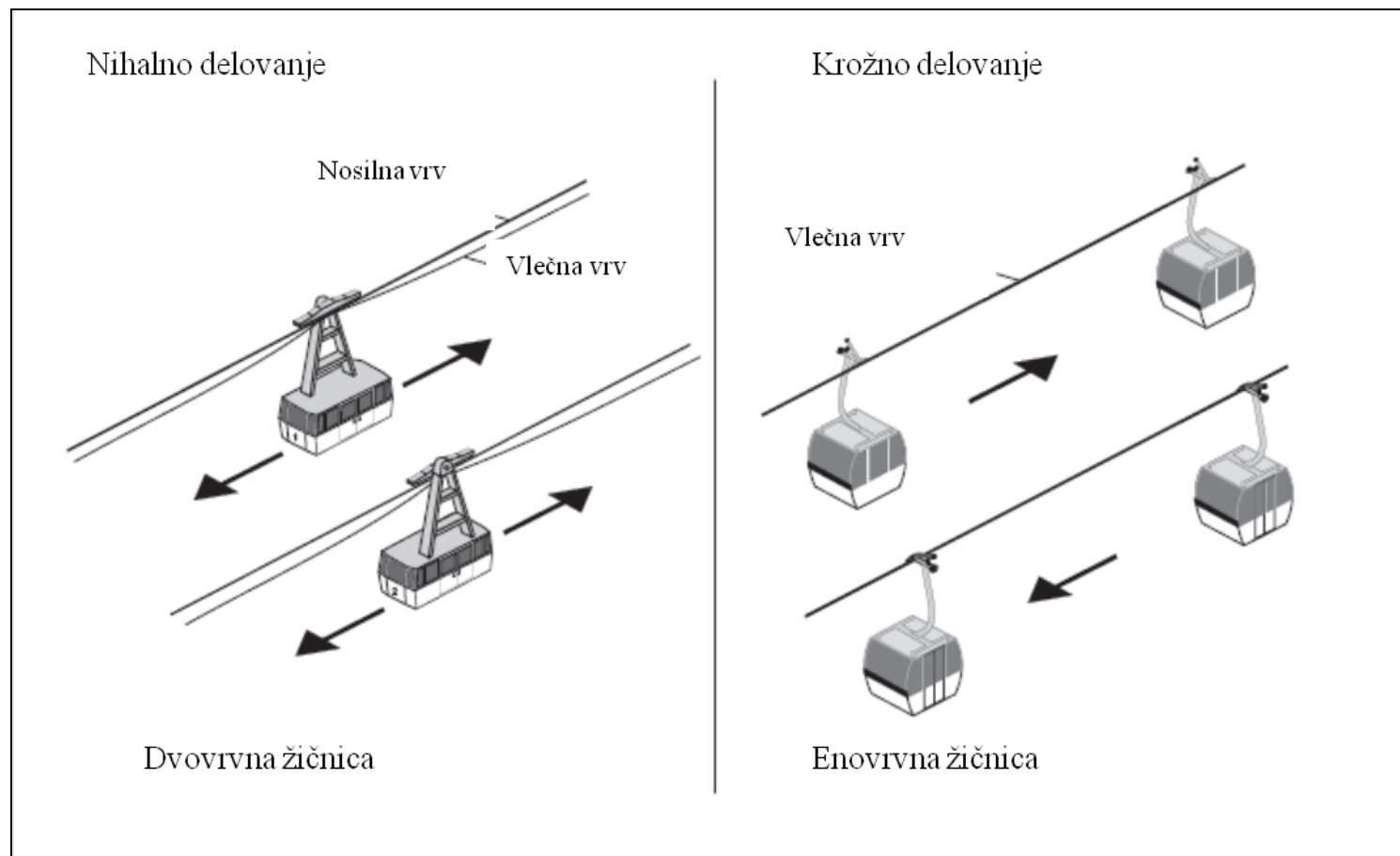


Vlečnica – ledeniška, obračalna postaja fiksirana v steno



⇒ **ŽIČNICE**

Delitev žičnic: nihalne - krožne, enovrvne - dvovrvne



Razlikovanje po številu različnih funkcij vrvi in po načinu obratovanja

Glede na **število vrvi** razdelimo žičniške naprave na:

- dvovrvne žičniške naprave: imajo ločeno nosilno in vlečno vrv. Po nosilni vrvi se s pomočjo tekalnega mehanizma giblje vozilo. Gibanje vozila pa povzroča vlečna vrv, ki je pritrjena na obešalo vozila
- enovrvne žičniške naprave: funkcije nosilne in vlečne vrvi so združene v eni transportni vrvi.

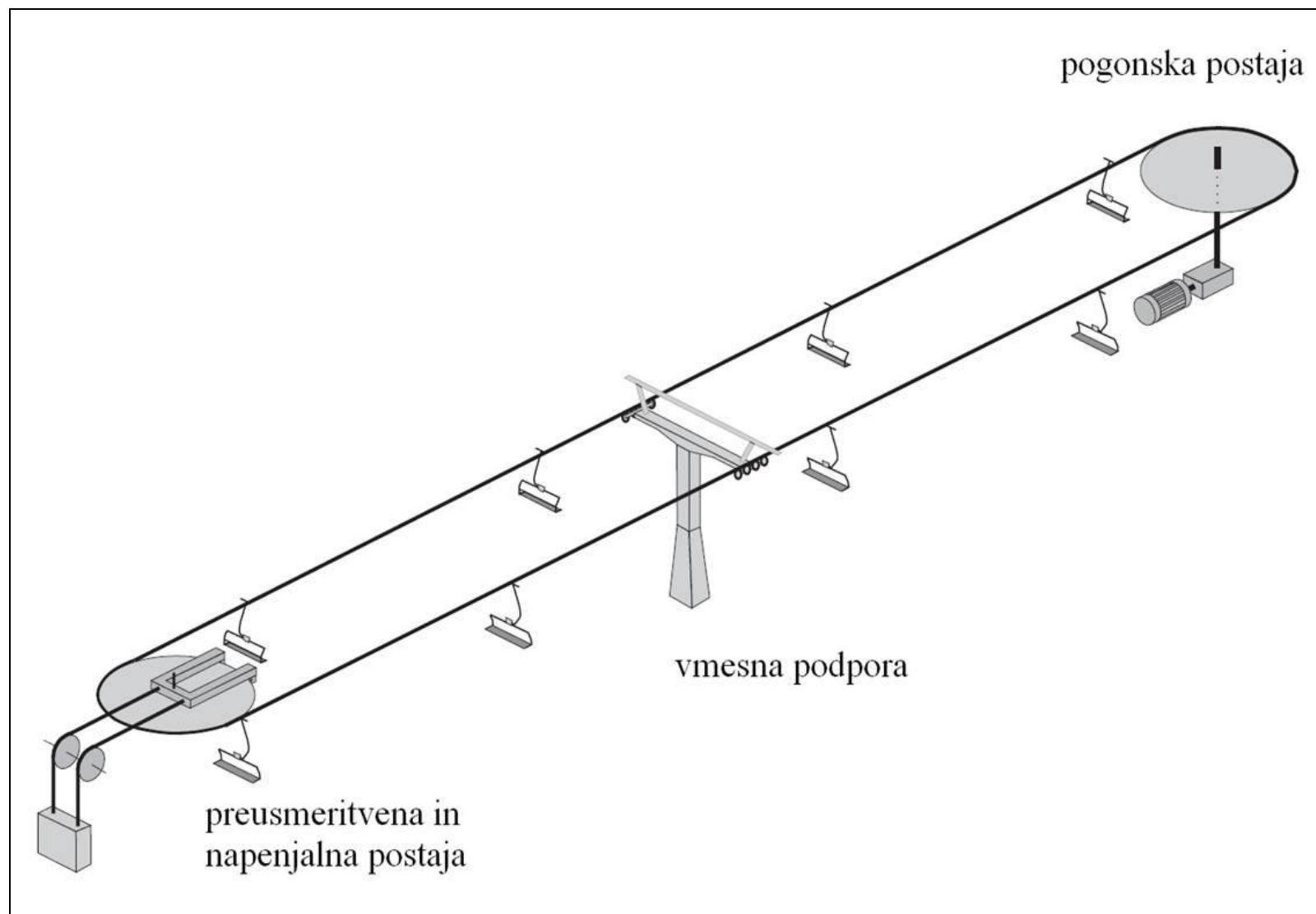
Glede na **smer gibanja vrvi oziroma način obratovanja** razdelimo žičniške naprave na:

- krožne žičniške naprave: smer gibanja transportne vrvi, na katero so fiksno ali odklopljivo pritrjena vozila, se ne spreminja med rednim obratovanjem;

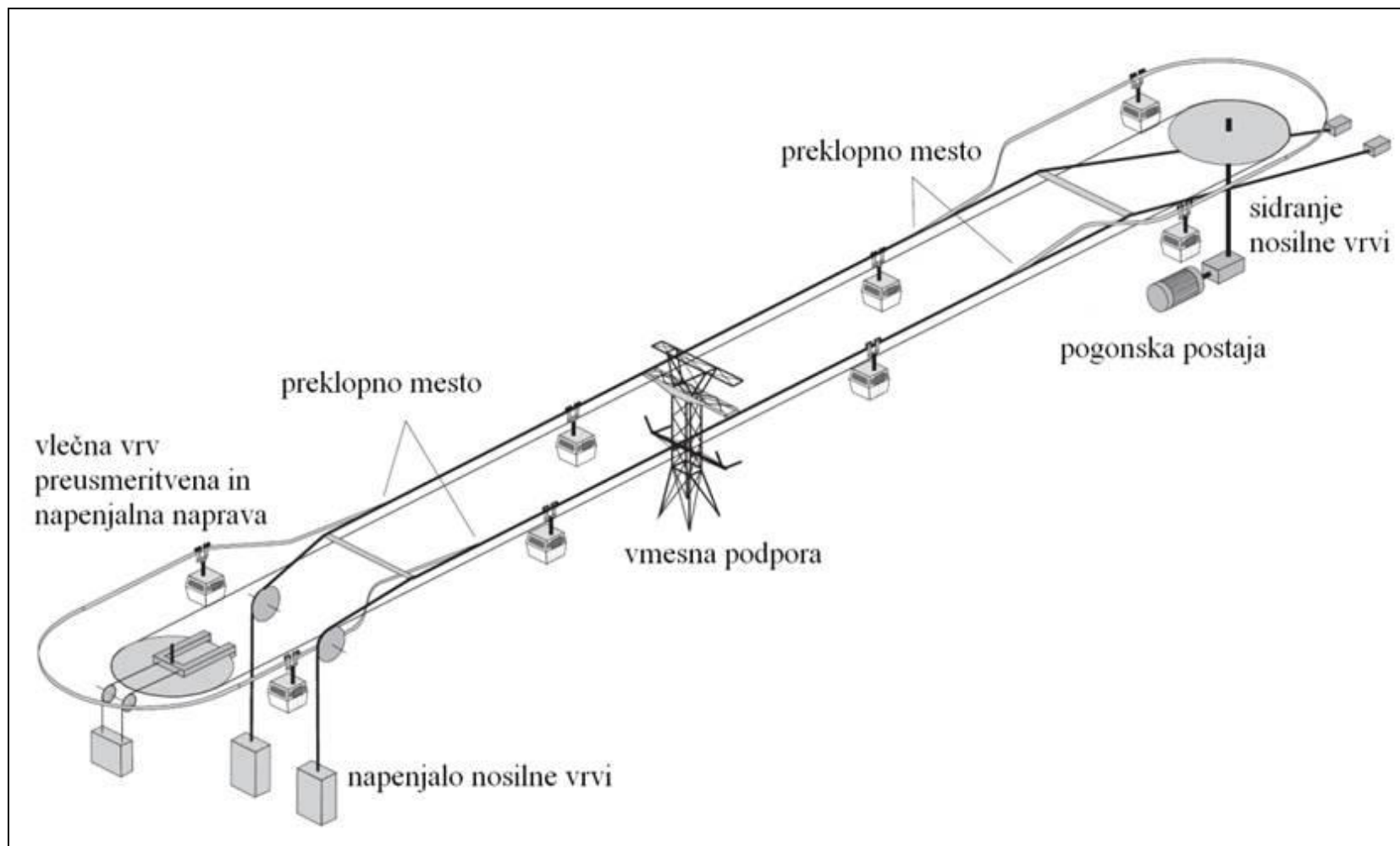
Pri krožnih žičnicah vlečejo vozila neprekinjene vrvi, tako da potekata vožnja navzgor po strmini, oziroma vožnja v dolino po različnih voziščih. Pri tem se morajo vozila na postajah prestaviti z enega vozišča na drugo - obrniti.

Nadalje jih lahko razlikujemo po **odklopljivih** in **fiksno vpetih** prižemkah. Vozilo pri fiksno vpetih napravah ostane na postajah pritrjeno na vrv, pri odklopljivih napravah pa se le to na postajah odpne (loči) od vrvi.

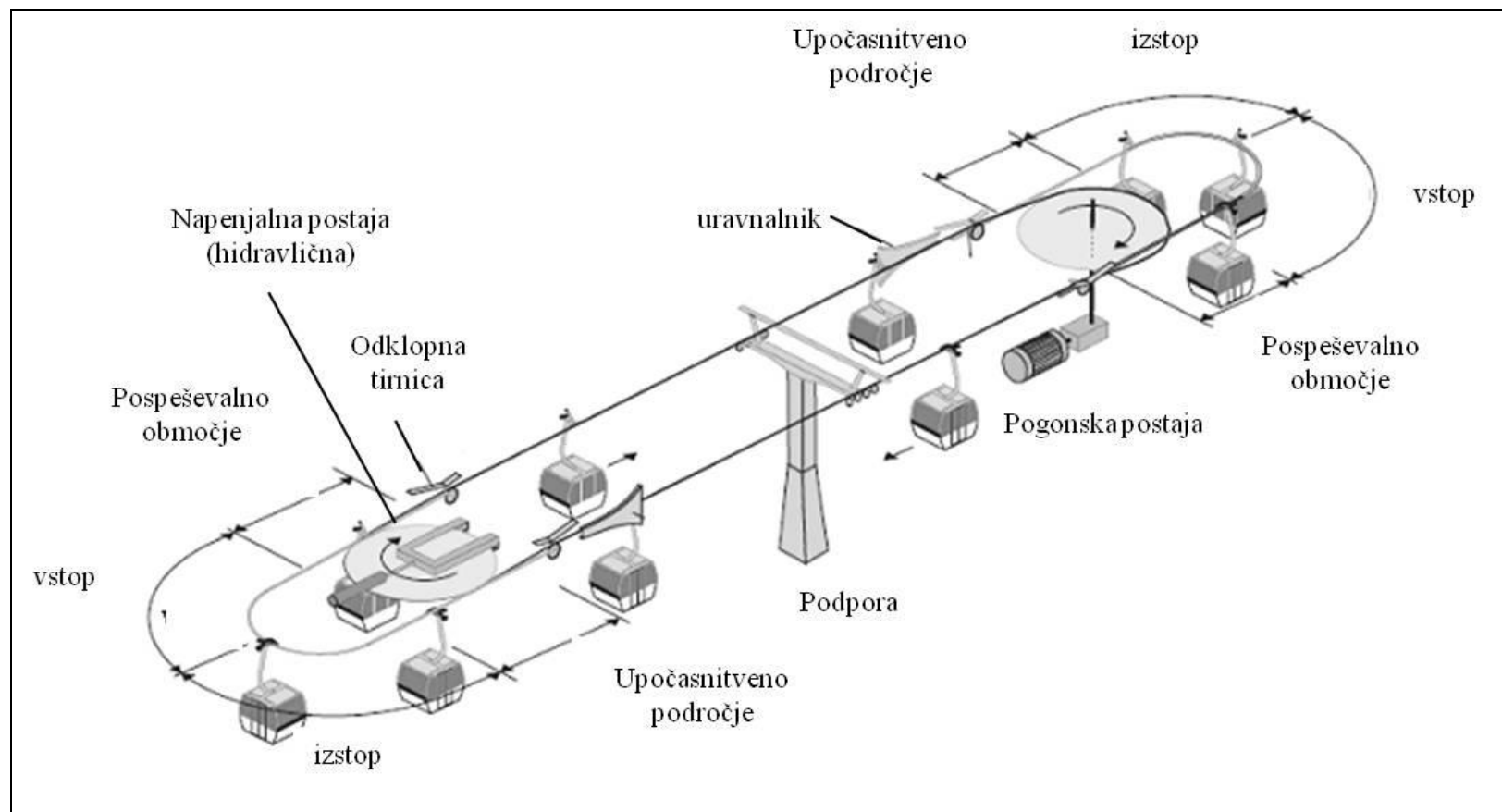
Enovrvna krožna žičnica s fiksnimi prižemkami



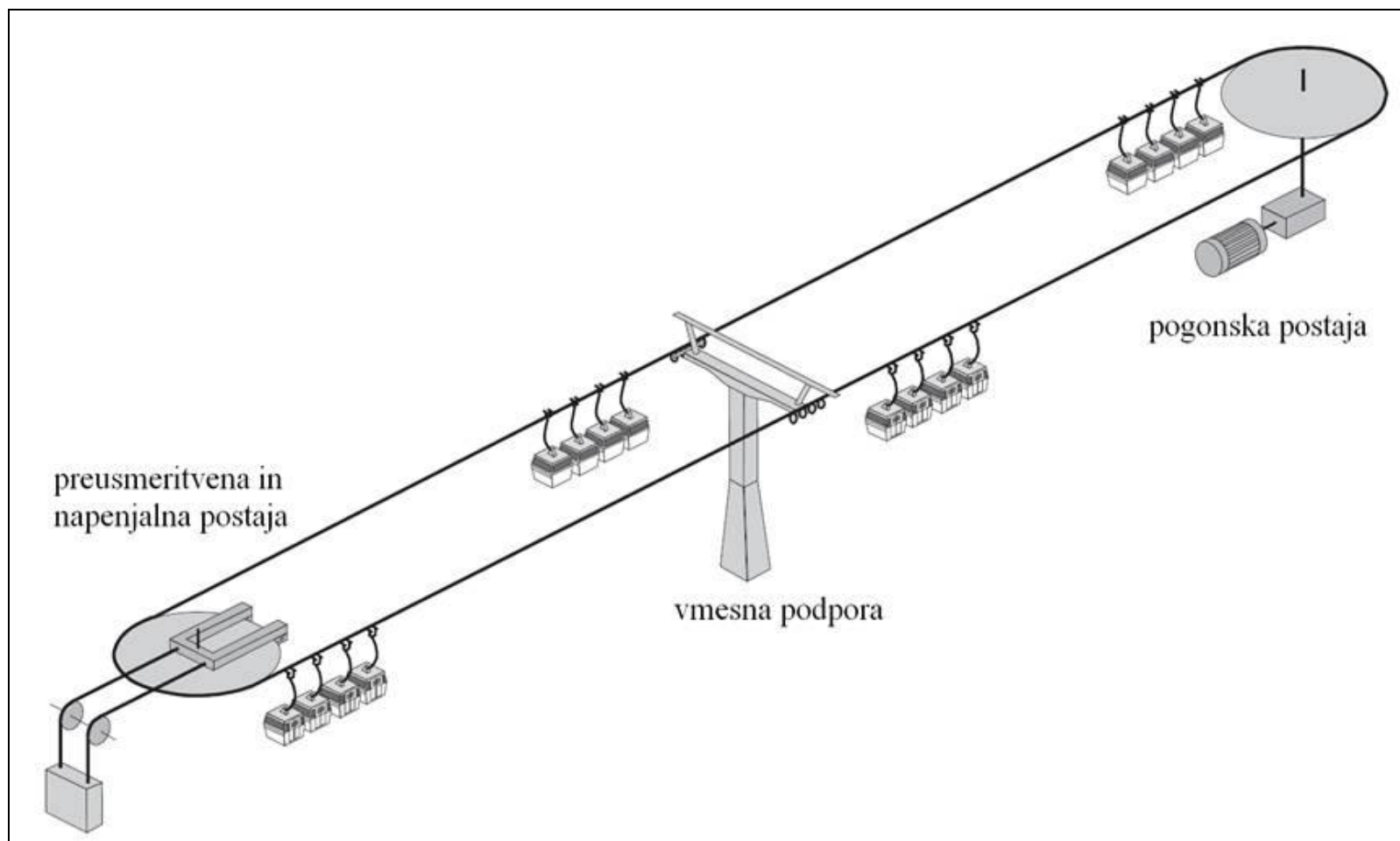
Dvovrvna krožna kabinska žičnica z vklopljivimi prižemkami



Enovrvna krožna kabinska žičnica z vklopljivimi prižemkami



Enovrvna krožna kabinska žičnica s fiksnimi prižemkami – pulzirajoča žičnica, skupinska žičnica



Dvojna enovrvna krožna kabinska žičnica z vklopljivimi prižemkami - FUNITEL

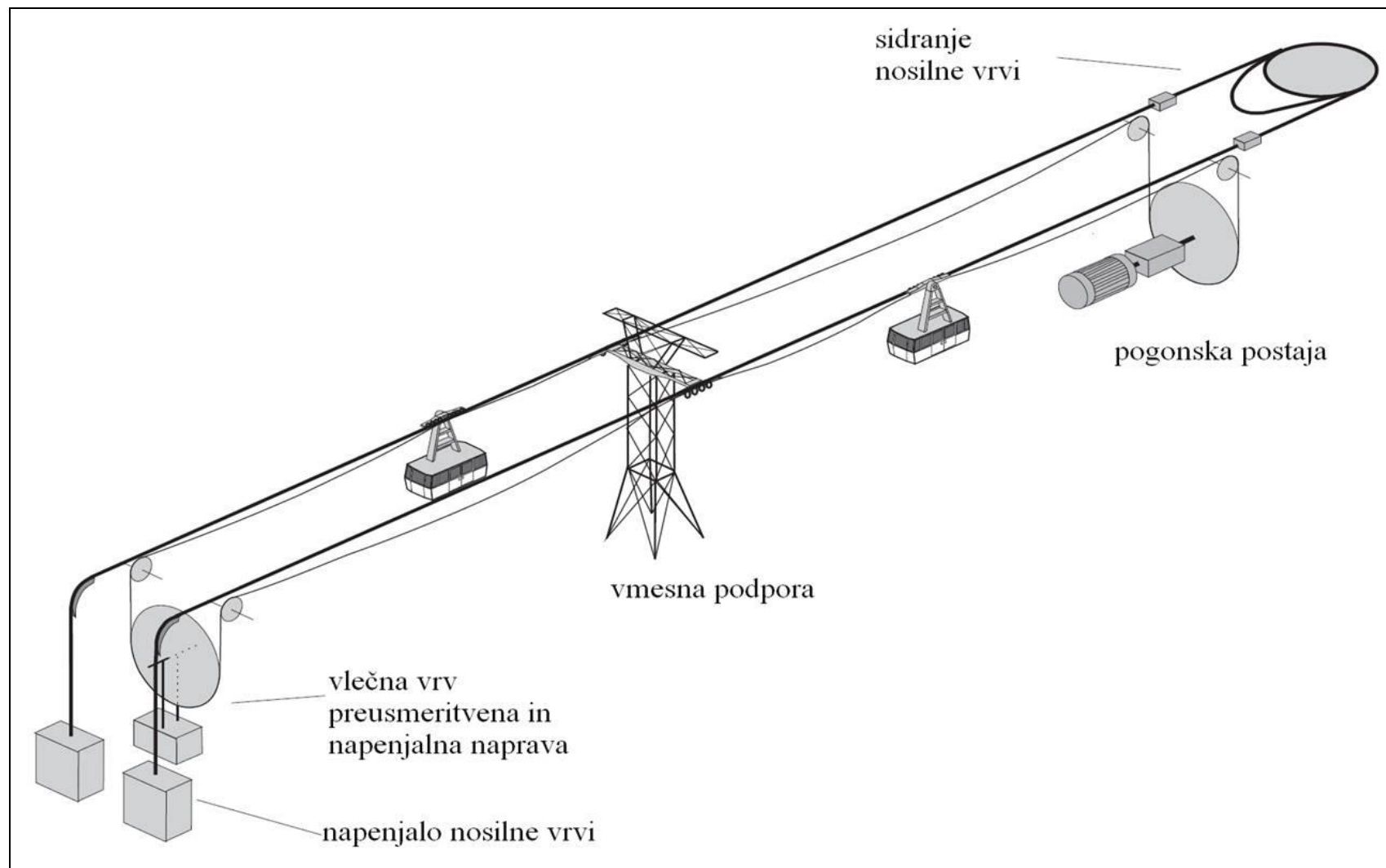


Tovrstne naprave imajo veliko kapaciteto, so zelo stabilne - odporne na močne vetrove.

- nihalne žičniške naprave: po opravljeni vožnji med začetno in končno postajo se smer vožnje spremeni.

Pri nihalnih žičnicah vozijo vozila nihaje med obema postajama, ker je smer gibanja vrvi, ki služi kot vlečni organ ravno nasprotna, ko se vozila nahajajo na postajah. Na ta način ostanejo vozila stalno na istem vozišču. Vozila nihalnih žičnic nudijo prostor tudi do 180 osebam.

Dvovrvna nihalna kabinska žičnica



2. Zgradba žičniških naprav - INFRASTRUKTURA

Žičniške naprave so sestavljene iz:

- infrastrukturnih elementov in
- podsistemov žičniških naprav

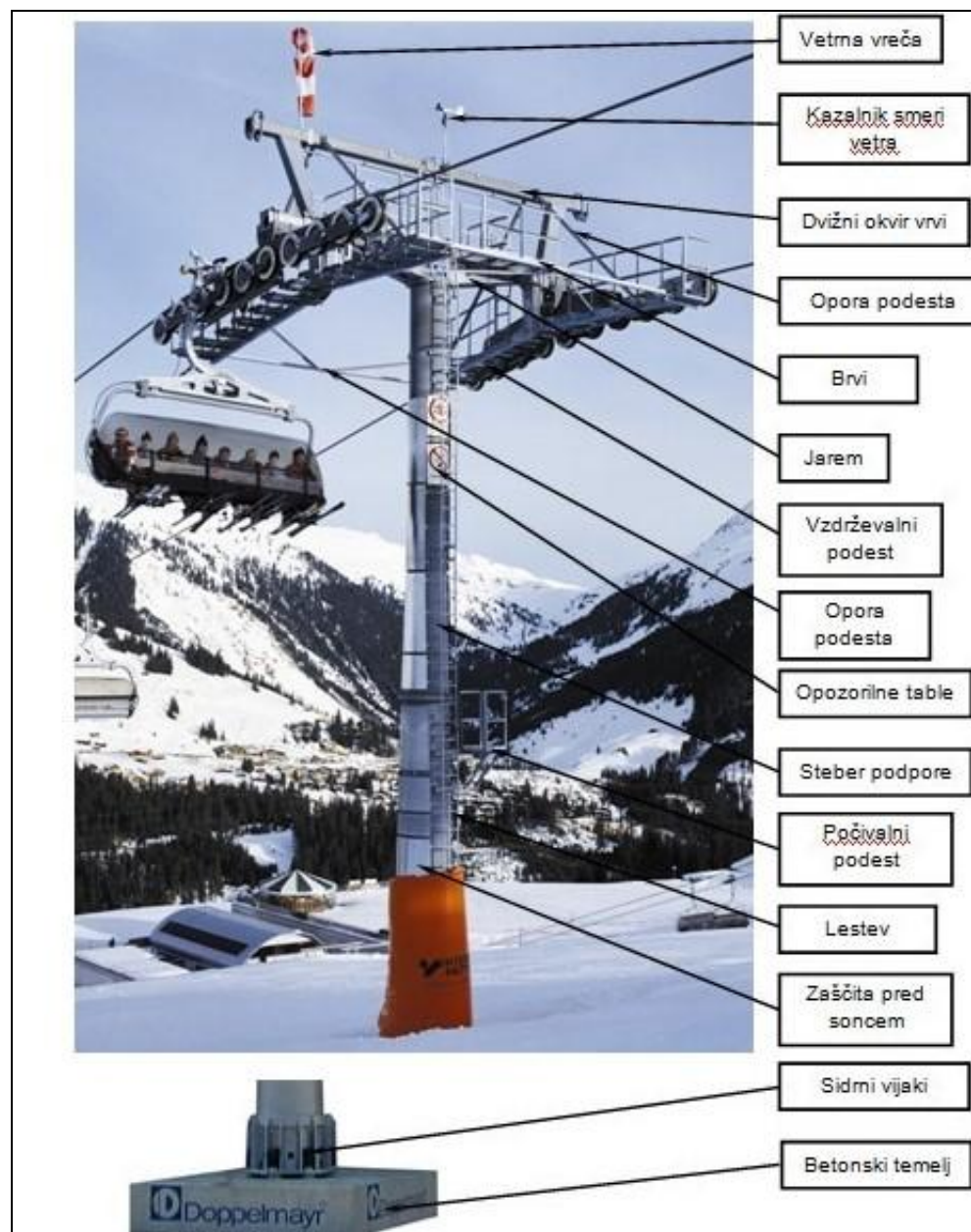
Infrastrukturni elementi na žičniški napravi so:

- **PODPORE:**

Podpore so konični ali cilindrični gradbeni elementi, izdelani iz cevi ali pravokotnih profilov, ki so s sidrnimi vijaki pritrjeni na betonske temelje. Na jarmih podpor so priviti okvirji (montažna stojala) za dviganje vrvi. Vzdrževalne ploščadi so prвите na jarme podpor. Jarem podpore je privit na steber s pomočjo prirobnice. Stebri so opremljeni lestvami.

Temelji podpor so izdelani iz preskušenelega masivnega betona.

Noga podpore in temelj sta povezana s sidrnimi vijaki. Med nogo podpore in temeljem so krogelne podložke in podložne plošče.



Delitev podpor

Razdelitev podpornih stebrov	
Funkcija:	<ul style="list-style-type: none"> • Nosilni steber • Tlačni steber • Obremenitveno-menjalni steber
Stebri način gradnje:	<ul style="list-style-type: none"> • Cevni-okrogli podporniki • Pločevinasti škatlasti podporniki/štirivogalni • Palična konstrukcija • Betonski podporniki • Posebne oblike
Izvedba:	<ul style="list-style-type: none"> • Enosteborni podporniki • Večsteborni podporniki • Portalni podporniki • Posebna izvedba

c0145



Palična konstrukcija

Različne podpore



c0146

Cevni - okrogli podporniki



c0147

Pločevinasti škatlasti podporniki

Različne podpore



Trojni betonski steber



Dvojni škatlasti steber v Y izvedbi

- **POSTAJE:**

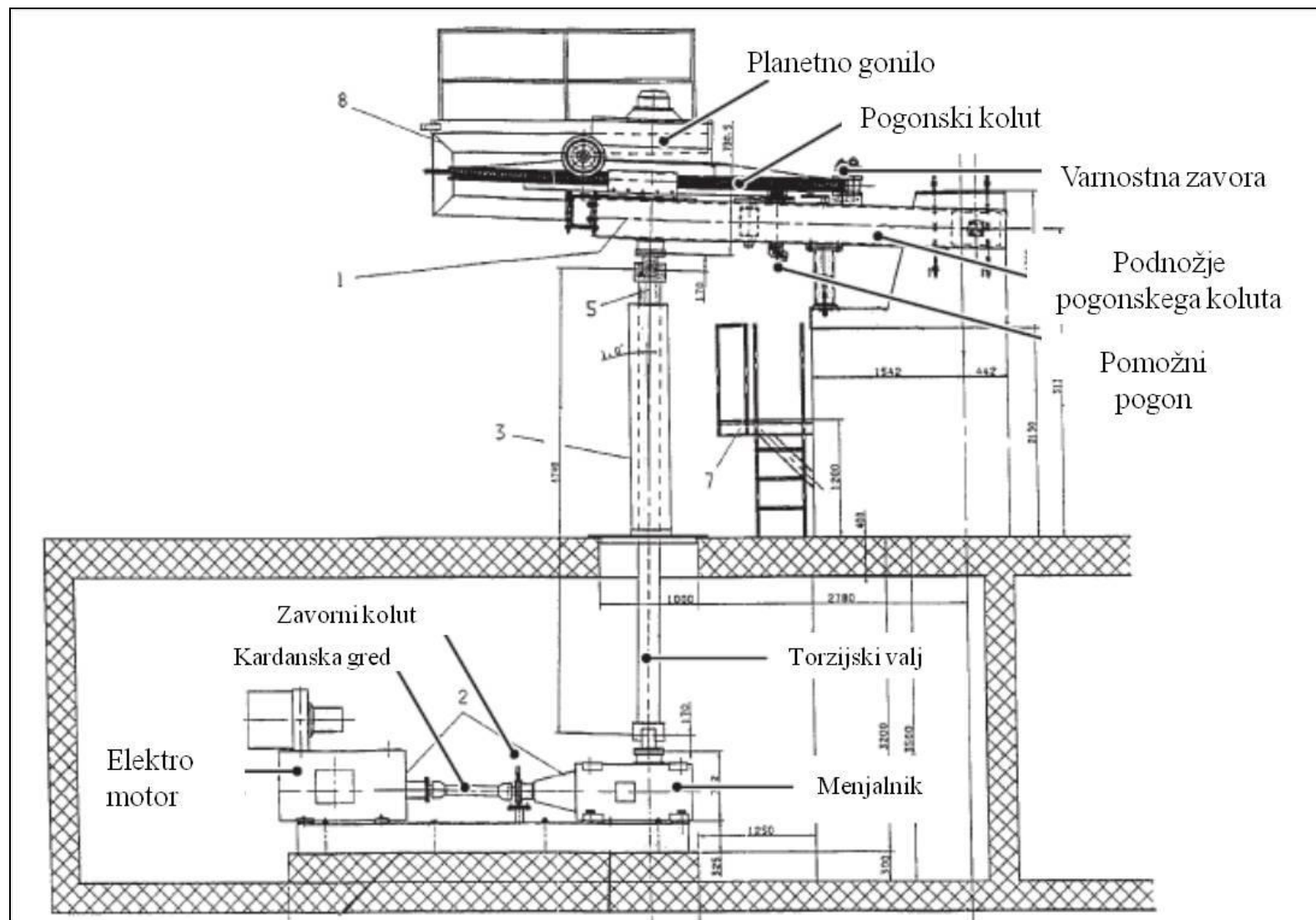
Pod POSTAJE štejemo objekte postaj – običajno so to komandne hiške, na vlečnicah so navadno lesene ali manjši kontejnerji, na sedežnicah pa so običajno zidani objekti. Nuditi morajo dobro zaščito opremi in osebam na napravi pred vremenskimi vplivi.

Izvedene morajo biti tako, da ima osebje dober pregled na delovanje naprave.

Nosilna struktura pogonske postaje, je postavljena v temelje ali privijačena in ima odvisno od konstrukcije različne oblike. Ta struktura ima nalogo, da prenaša moči, ki prihajajo iz pogonske postaje.

V stranskih prostorih so še električna naprava in nadzorna postaja. Da bi imeli čim manj hrupa v prostoru za potnike, je strojnica včasih vstavljena v zemljo. Vrvni kolot poganja dolgi valj (torzijski valj), ki je pritrjen na nosilno strukturo.

Primer pogonske postaje sedežnice s podzemno strojnico:



- **ZAŠČITNE MREŽE IN RAMPE:**

Na vlečnicah so to rampe, kamor potnik odvrže vlačilo po izstopu. Rampa omogoči kontrolirano navijanje vlečne vrvice v boben oziroma umiri vlačilo.

Na žičnicah pa so to vstopne in izstopne rampe, ki omogočajo varen vstop in izstop. V kolikor obstoja možnost padca v globino iz rampe, morajo biti nameščene zaščitne (lovilne) mreže.

- **NAPRAVE ZA GARAŽIRANJE VOZIL:**

Taki objekti so zgrajeni samo na žičnicah, na katerih so vozila z vklopljivimi prižemkami.

⇒ **2. PRIKAZ - *Slike iz mape infrastruktura***

3. Zgradba žičniških naprav - PODSISTEMI

Žičniške naprave za prevoz oseb (ŽNPO) so glede na obratovalno tehnične in vzdrževalno tehnične zahteve sestavljene iz naslednjih podsistemov:

- 1. VRVI IN VRVNE ZVEZE**
- 2. POGONI IN ZAVORE**
- 3. STROJNA OPREMA:**
 - napenjalne naprave,
 - pogonska postaja,
 - oprema proge;
- 4. VOZILA:**
 - kabine, sedeži ali vlečne naprave,
 - nosilni sklopi,
 - pogonske naprave,
 - prižemke.
- 5. ELEKTROTEHNIČNE NAPRAVE**
- 6. REŠEVALNA OPREMA – samo pri žičnicah**

3.1. VRVI IN VRVNE ZVEZE

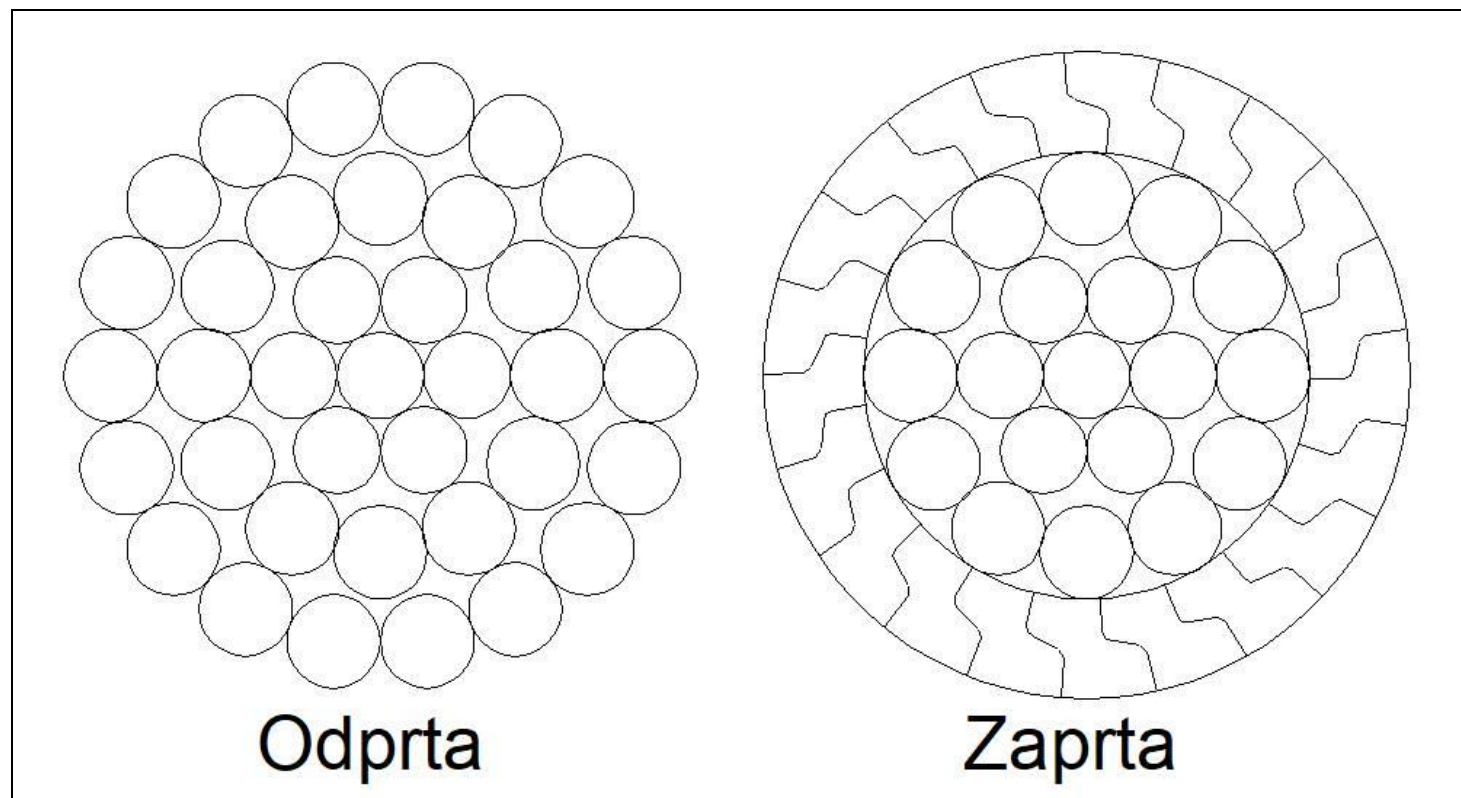
Glede na namen ločimo različne vrste vrvi:

- nosilna vrv: formira pot oz. nosi tovor,
- vlečna vrv in proti-vrv: prenaša pogonsko silo,
- transportna vrv: nosi tovor in prenaša pogonsko silo,
- napenjalna vrv: napenja transportno ali vlečno vrv.

Vrvi so sestavljene iz žic, največkrat pocinkanih, ki so iz jekla trdnosti do 2100 N/mm².

Spiralne vrvi

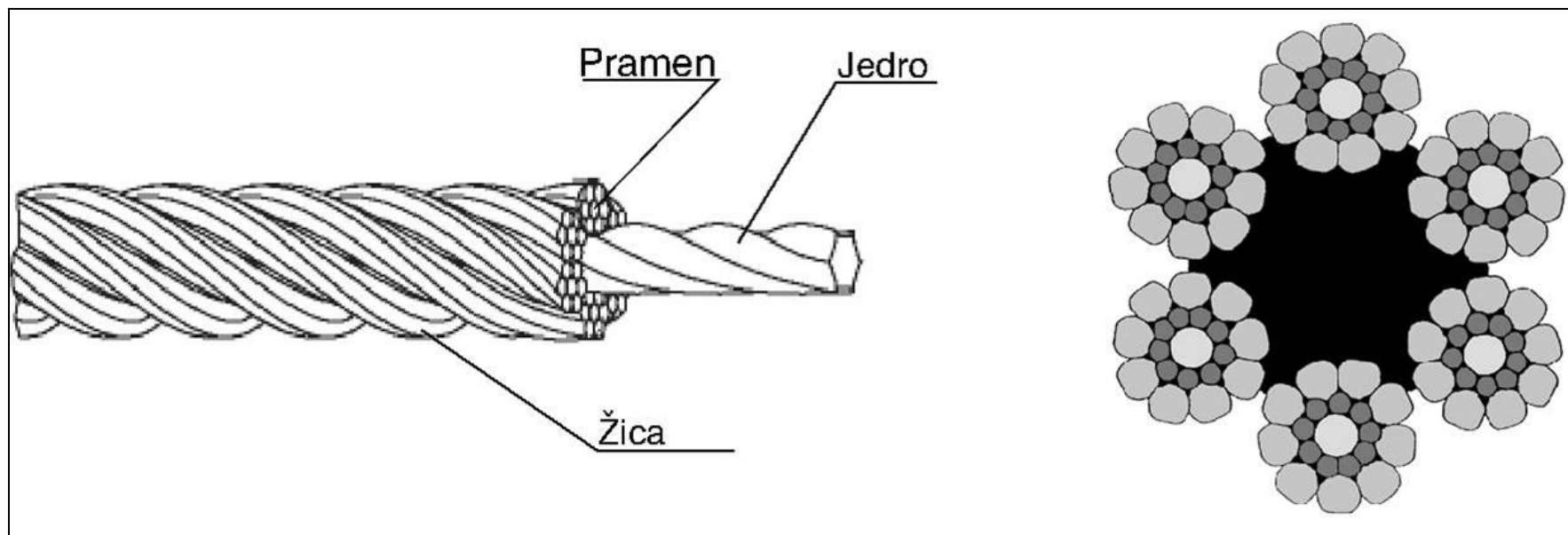
- Za to konstrukcijo je značilno da je vrv v preseku oblikovana tako, da so okoli središčne žice enakomerno po obodu razporejene še ostale žice.
- Spirale vrvi so lahko odprte ali pa zaprte konstrukcije.



Pramenaste vrvi

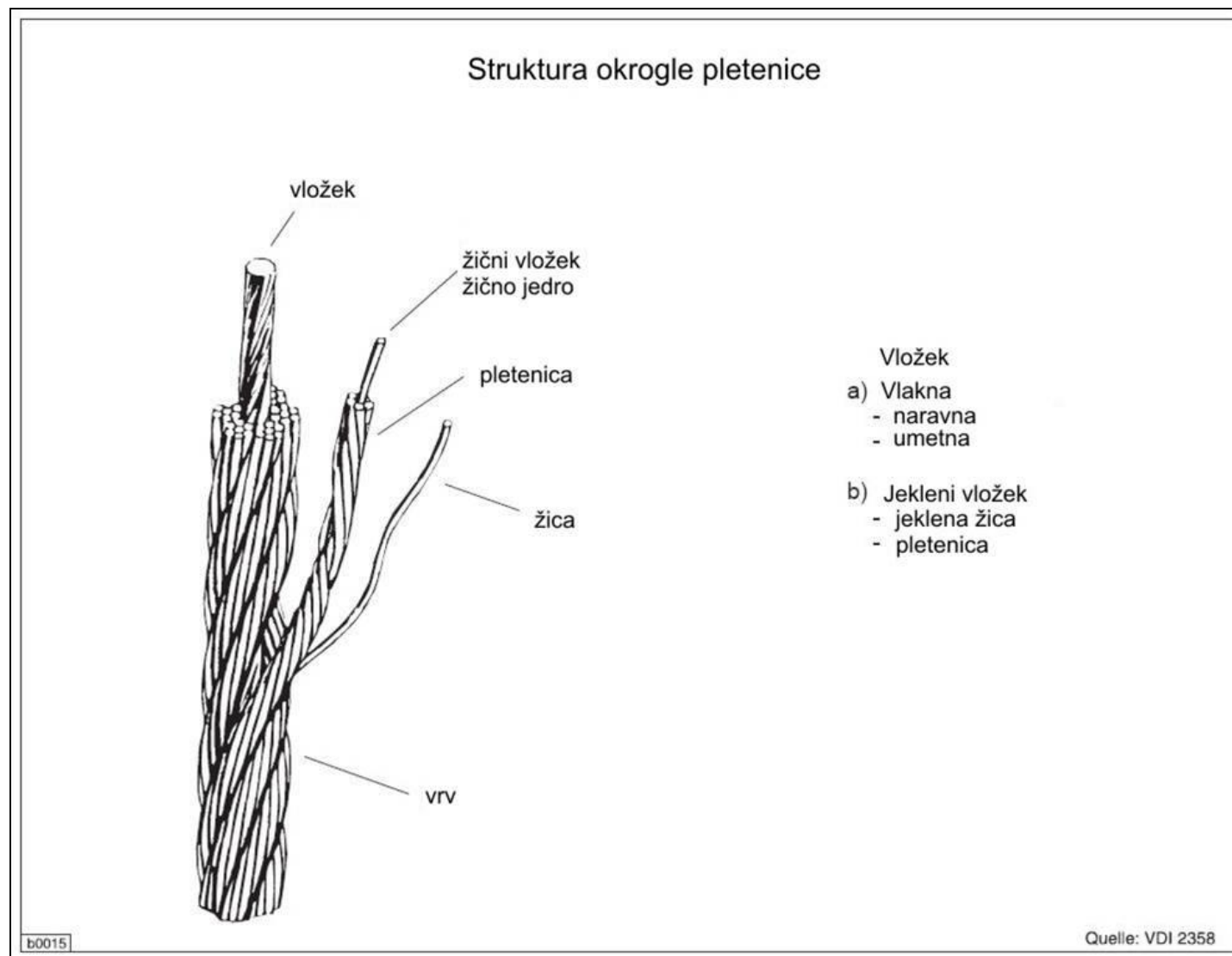
Uporabljajo se za vlečne, transportne in napenjalne vrvi ter protivrvi. Sestavljene so iz jedra in iz pramenov žic, ki obdajajo jedro.

Osnovni element pramenaste vrvi je pramen sestavljen iz ene žice v jedru in iz žic, ki ležijo v več slojih okoli osrednje žice.

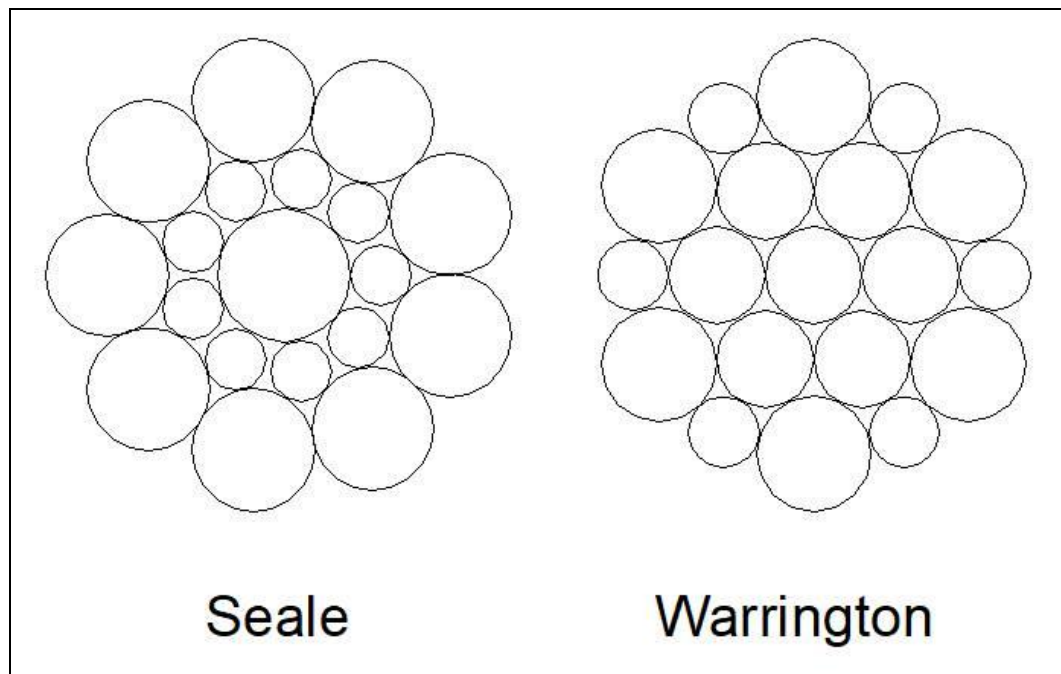


Za jedro vrvi se uporabljajo sintetična vlakna; ta so zamenjala naravna vlakna, uporabljena v preteklosti. Po pravilu je jedro namazano z mazivom, ki ščiti vrv pred korozijo in zmanjšuje trenje med žicami. Trdi plastični člen v jedru zmanjšuje raztezanje vrvi. Glavna naloga jedra je podpora žičnih pramenov, prestrezanje tlačne obremenitve proti jedru vrvi ter preprečitev kontaktov med prameni.

Zgradba pramenaste vrvi



Poznamo dva osnovna tipa prečnih prerezov pramena : Seale in Warrington



Oblika prečnega prereza Warrington pri istem premeru pramena, prenese večje obremenitve kot Seale.

Izbira tipa vrvi je odvisna od njenega namena in pričakovanih obremenitev žičniške naprave.

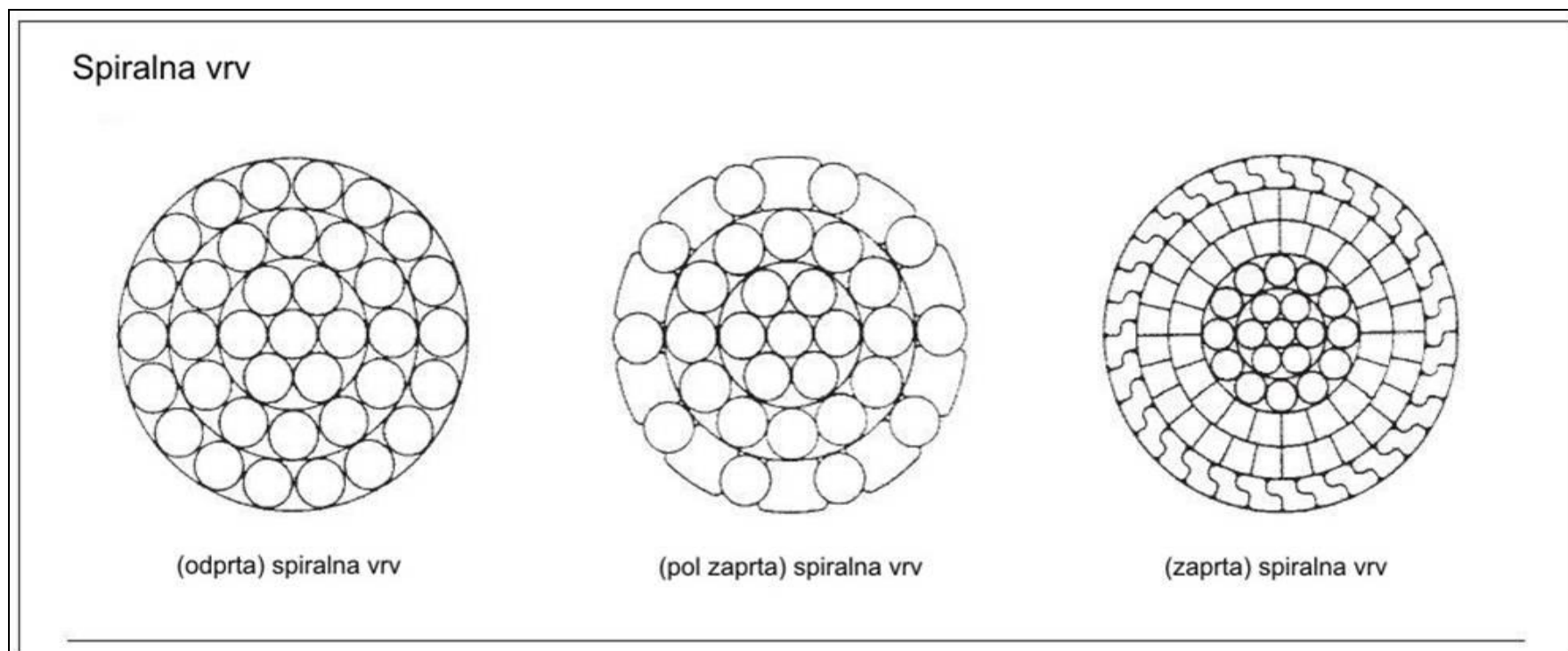
Bistvena razlika med transportnimi in napejalnimi vrvmi:

- Transportne vrvi so vite istosmerno. Taka vrv ima ob obremenitvi tendenco odvijanja. Te vrvi se s pomočjo vrvnega spleta spletejo v neskončno zanko.
- Napejalne vrvi so vite protismerno. Trgovsko jih imenujejo tudi »nevrteče«.

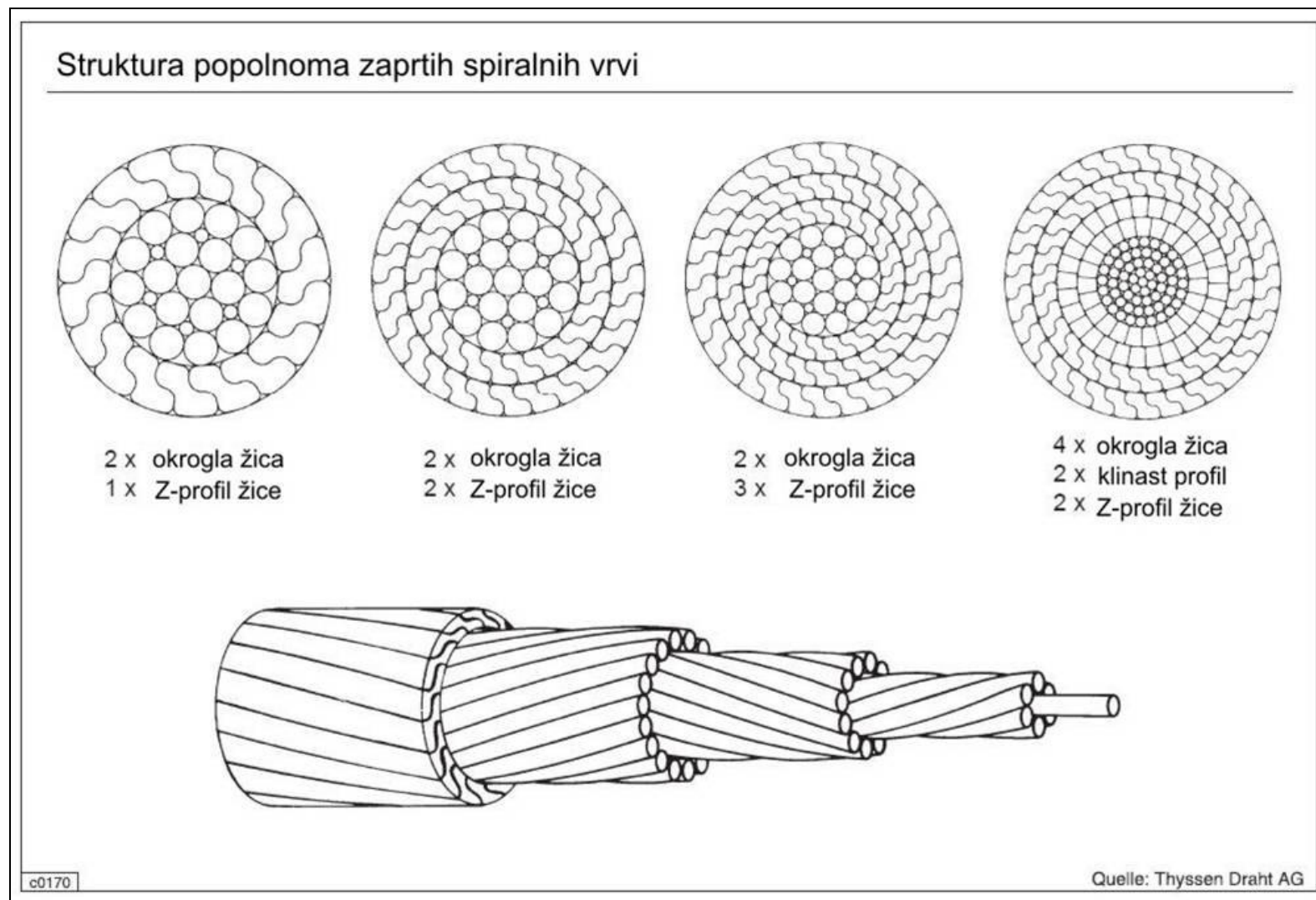
Nosilna in vlečna vrvi

V nosilnih in vlečnih vrveh moramo vzdrževati stalno osno silo, kar dosežemo z napenjalnimi utežmi ali pa s hidravličnimi napenjalnimi sistemi. Za nosilne vrvi se uporabljajo:

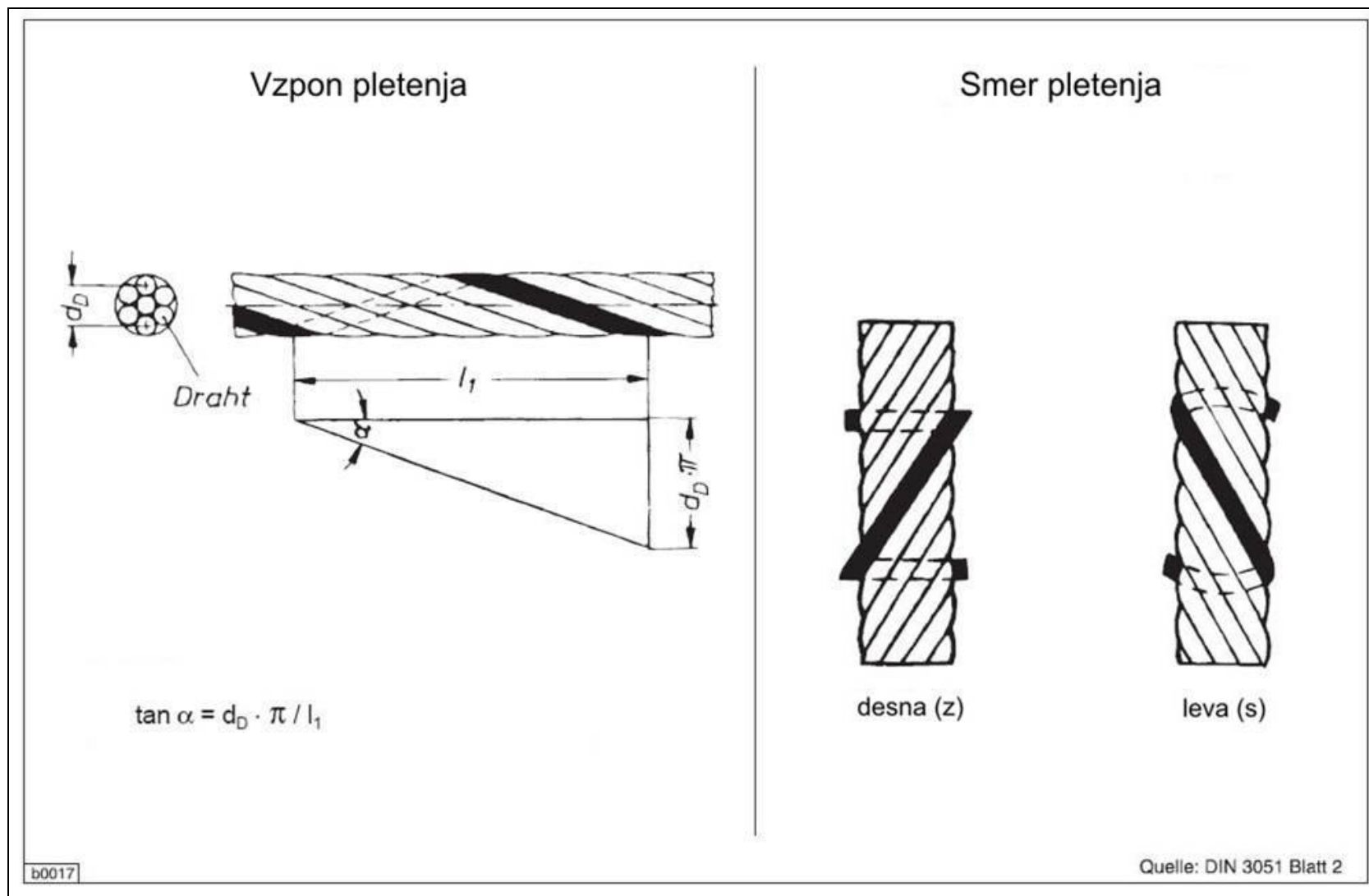
- spiralne vrvi
- zaprte vrvi
- pramensko-spiralne vrvi



Primeri zaprtih spiralnih vrvi:

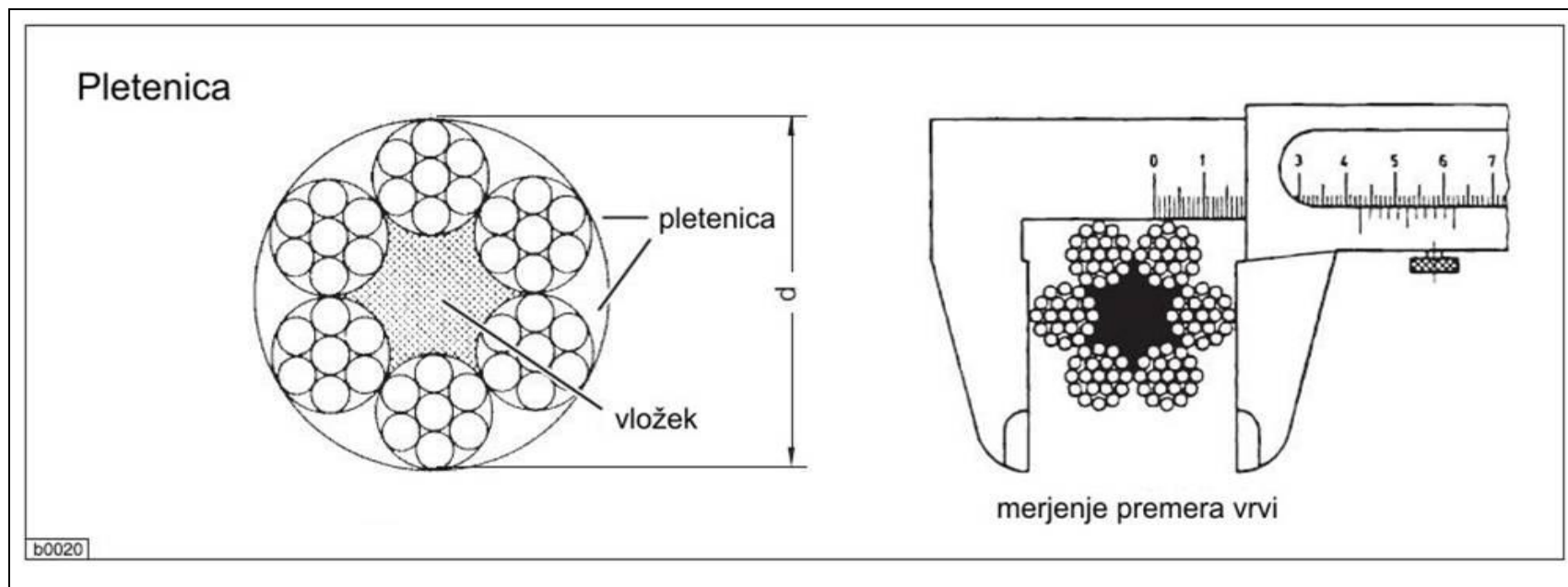


Vzpon pletenja, smer pletenja:



V sklopu rednih pregledov, ki jih opravljajo strojniki, je tudi merjenje vrvi, še posebej vozlov na spletu.

Merjenje premera vrvi:



Odstopanja +/- so odvisna od tipa vrvi in so predpisana v standardih.

Vrvne zveze:

- vrvni splet:
 - transportne vrvi krožnih žičnic in vlečnic
 - vlečne vrvi nihalk (Vogel)
- vrvni konus:
 - napenjalne vrvi krožnih žičnic in vlečnic (starejše naprave)
 - nosilne vrvi nihalk (Vogel, Velika planina)
 - vlečne vrvi in proti vrvi nihalk (Velika planina, Golte)
- sidranje na bobnu:
 - napenjalne vrvi krožnih žičnic in vlečnic
 - nosilne vrvi nihalk (Vogel, Velika planina, Golte)

Posebna dela z vrvmi (spletanje, konusi) lahko izvajajo samo strokovno usposobljene osebe.

Strojniki VL/KŽ pa so tisti, ki :

- izvajajo osnovne preglede (vizualne)
- sodelujejo pri vzdrževalnih delih in pripravah za dela, ki jih izvajajo strokovno usposobljene osebe.

⇒ 3. PRIKAZ - *Slike iz mape PS 1 - vrvi*

3.2. POGONI IN ZAVORE

Pogon sestavljajo:

- motor z ustrezno energetsko oskrbo,
- prenosi moči,
- pogonsko kolo.

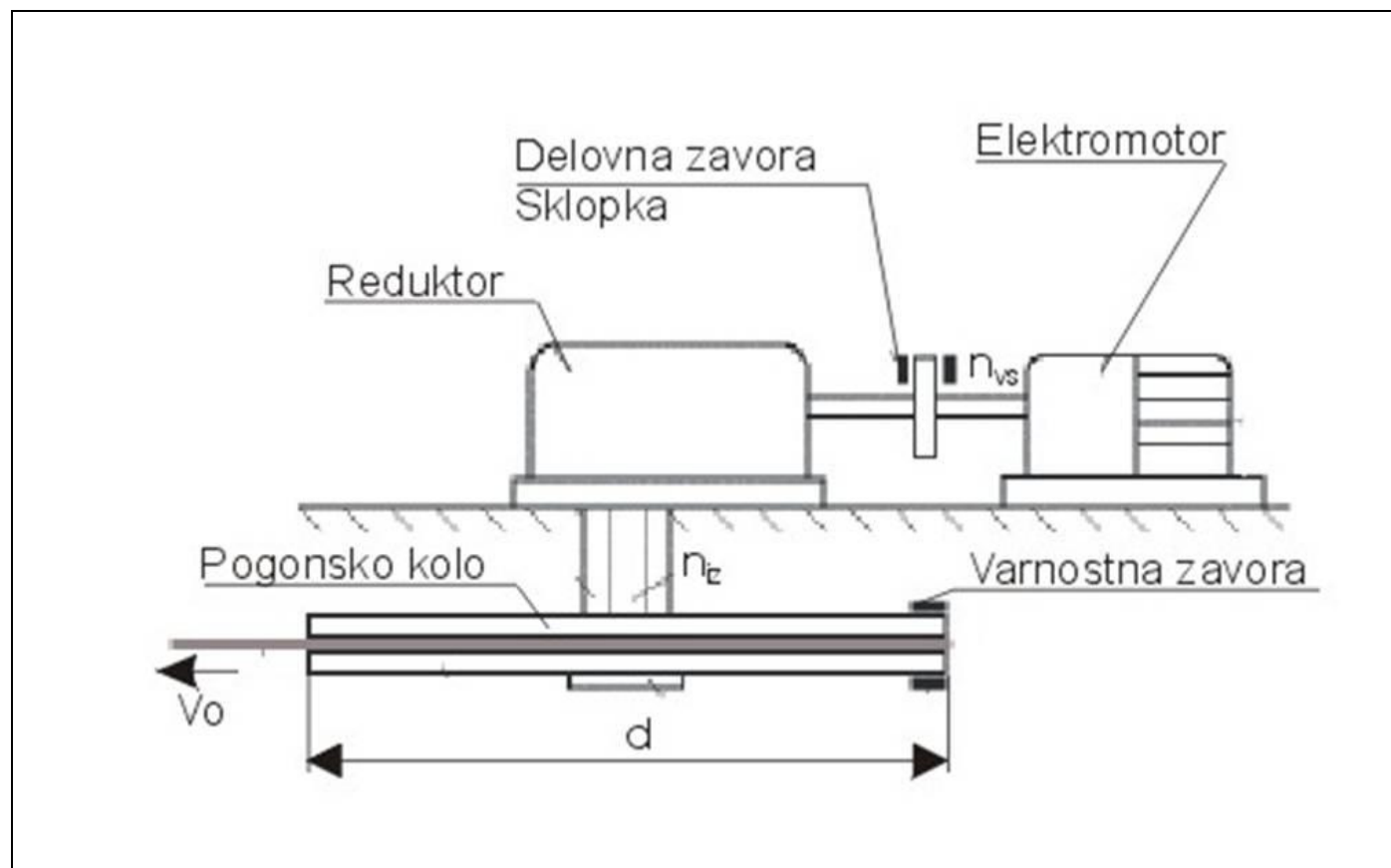
K pogonu štejemo tudi zasilni (pomožni) pogon.

Zavore imajo nalogo, da pri odklopu žičniške naprave varno zaustavijo napravo oziramo preprečijo nehotene premike žičniške naprave.

Zavore so v večini primerov narejene kot kolutne (diskaste) ali kot čeljustne zavore. Zavorne čeljusti delujejo na zavorni kolut ali boben, ki je trdno povezan z motorno gredjo, predležno gredjo, vhodno gredjo ali s samim vrvnim kolutom.

Zavorno silo zagotovimo s vzmetjo ali z utežjo, ki preko zavorne obloge deluje na kolut.

Principielna shema pogona



Pogonski mehanizem žičniških naprav sestavljajo v splošnem naslednji elementi: pogonski motor, sklopka, reduktor, pogonsko kolo, zavore in pomožni (zasilni) pogon.

Pogonski motor dovaja potrebno moč za premagovanje uporov, ki se pojavljajo pri vrtenju pogonskega kolesa. V večini primerov se uporablja elektromotor, ki ima poleg drugih tehničnih prednosti tudi lastnost, da ne onesnažuje okolja z izpušnimi plini in hrupom.

Pogonski motorji žičniških naprav morajo imeti naslednje lastnosti:

- zanesljiv pogon tudi v mrzlem vremenu,
- velik zagonski moment,
- mora zagotavljati stalno nazivno hitrost naprave,
- enostavno vzdrževanje in
- možnost spremembe smeri vrtenja (pri nihalnih žičnicah obvezno, pri sodobnih napravah samoumevno)

Glavni pogon žičniške naprave mora izpolnjevati naslednje pogoje:

- glavni pogon mora ne glede na obremenitev omogočati čim manj sunkovit zagon kakor tudi vožnjo v obe smeri. Zagotovljeno mora biti, da se ga lahko ustavi pri najvišji dovoljeni obremenitvi;
- pri vseh obremenitvah v obe smeri mora omogočati predpisano pospeševanje
- hitrost vožnje lahko odstopa za največ +/- 5%;

Pogon – fizikalne osnove:

$$P_{EM} = \frac{F_0 \cdot v_0}{\eta}$$

$$n_{iz} = \frac{60 \cdot v_0}{\pi \cdot d}$$

F_0 – obodna sila

v_0 – obodna hitrost

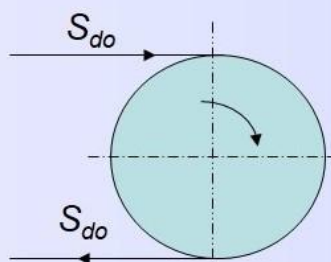
η - izkoristek pogona

d - premer pogonskega kolesa

i - prestava pogona

Prestava gonila (reduktorja)

$$i = \frac{n_{vs}}{n_{iz}} = \frac{n_{EM}}{n_{pk}}$$



Eytelweinova enačba pogonskega kolesa (koluta):

$$\frac{S_{do}}{S_{od}} = e^{\mu \alpha}$$

i - prestava pogona;

n_{vs} – vstopno število vrtljajev;

n_{iz} – izstopno število vrtljajev;

n_{EM} – vrtljaji EM;

n_{pk} – vrtljaji pogonskega kolesa;

S_{do} - dovedena sila na pogonsko kolo - tudi natezna sila v vrvi pred pogonskim kolesom;

S_{od} - odvedena sila iz pogonskega koluta – tudi natezna sila v vrvi za pogonskim kolutom

μ – koeficient trenja med kolesom in vrvo

α - objemni kot vrvi in kolesa v rd

➤ ENAČBA POGONSKEGA BOBNA -EYTELWEINOVA ENAČBA POGON Z ENIM BOBNOM

Mejno stanje : drsno trenje → obraba

$$S_{dot} = S_{odt} \cdot e^{\mu \cdot \alpha}$$

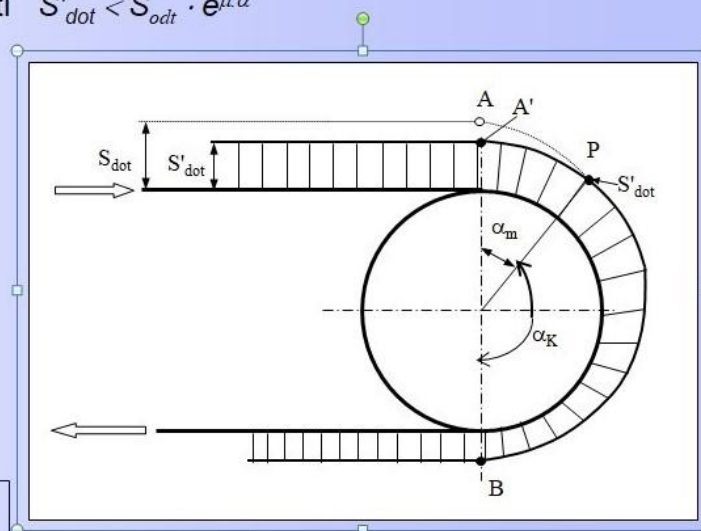
S_{dot} ne smemo popolnoma izkoristiti $S'_{dot} < S_{odt} \cdot e^{\mu \cdot \alpha}$

Varnost proti zdrsu v_g

$$\alpha = \alpha_K + \alpha_m$$

α_K **koristni kot**
 α_m **mrtvi kot**

$$v_g = \frac{S_{dot}}{S'_{dot}} = \frac{S_{odt} \cdot e^{\mu \alpha}}{S_{odt} \cdot e^{\mu \alpha_K}} = e^{\mu(\alpha - \alpha_K)} = e^{\mu \alpha_m}$$



Kot je razvidno, so fizikalne osnove komplicirane.

Strojniku VL/KŽ teh enačb ni potrebno znati, mora pa se zavedati, da se mora prav zaradi zahtevnosti striktno držati zahtev proizvajalca za obratovanje in vzdrževanje

Zavore služijo različnim namenom:

- da zavirajo (ustavijo) žičniško napravo v primeru:
 - da električno zaviranje ne omogoči zadostno zaviranje,
 - če se pritisne na stikalo za zavoro,
 - če odpovedo kontrolne naprave.
- da zadržijo žičniško napravo, ko odpove motor, da se pod težo bremena naprave ne začneja vrteti v nasprotni smeri.
- da regulirajo hitrost vrvi (manevriranje)

Zavore prevzemajo energijo s trenjem, ki se pretvarja v toploto.

Glavni pogon žičnice mora imeti najmanj dve, med seboj neodvisni zavori: **delovno** in **varnostno** zavoro. Varnostna zavora mora delovati direktno na pogonski kolot ter v primeru če odpove delovna jo mora nadomestiti. Delovna zavora mora delovati samodejno takoj, ko se izgubi napajanje.

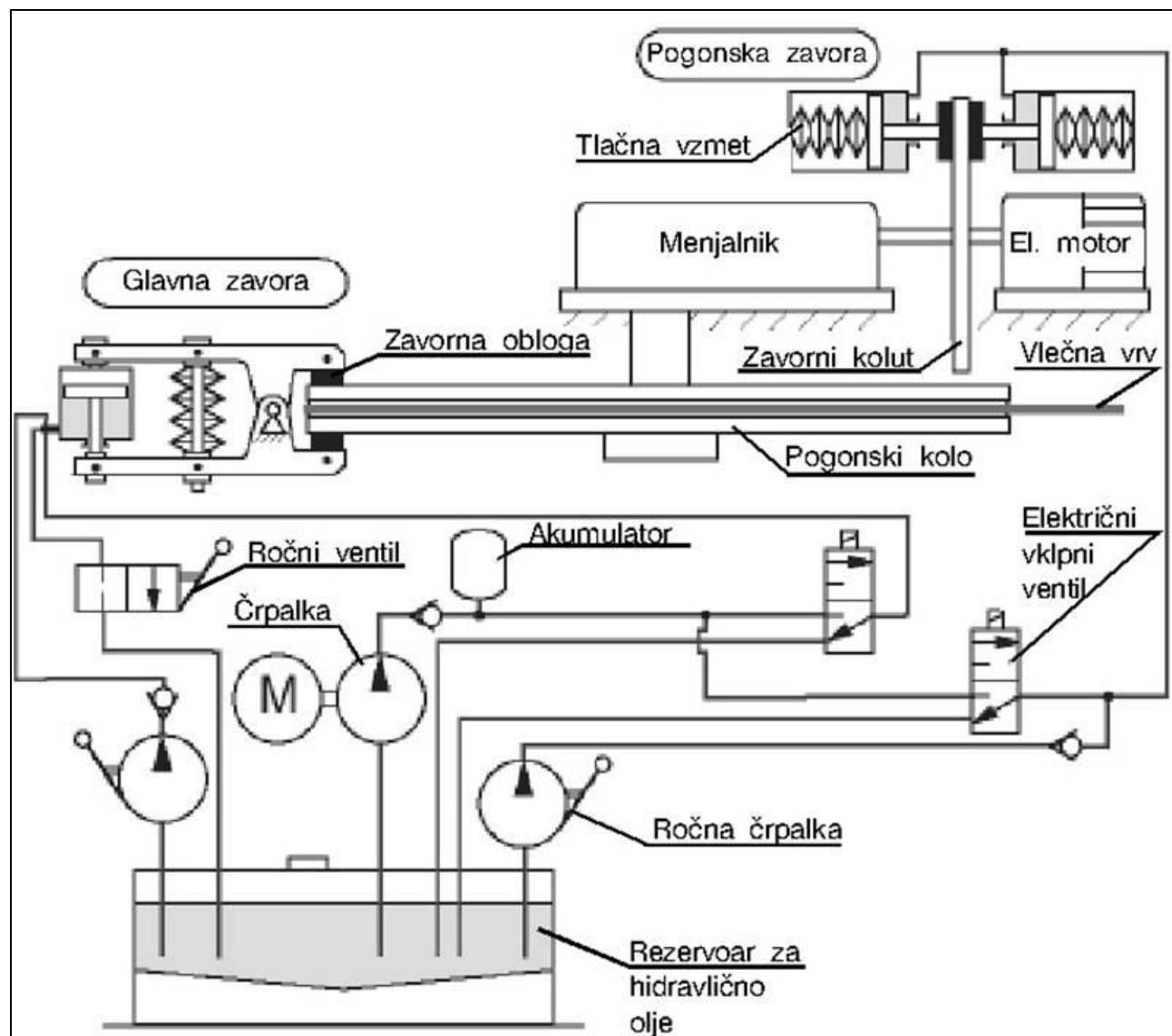
Zavore so izvedene z utežjo ali pritisno vzmetjo ter morajo imeti možnost nastavitve zavorne sile. Novejše naprave imajo hidravlični zavorni mehanizem

Zavorno silo zagotovimo s vzmetjo ali z utežjo, ki preko zavorne obloge deluje na kolot.

Aktiviranje zavor je lahko ročno ali samodejno (sistemske zaustavitve). Problematika bo obravnavana v sklopu podsistema 5 – elektro oprema.

Delovanje hidravličnih sistemov bo obravnavano v svojem sklopu.

Klasični zavorni sistem žičnice s hidravličnim krmiljenjem:



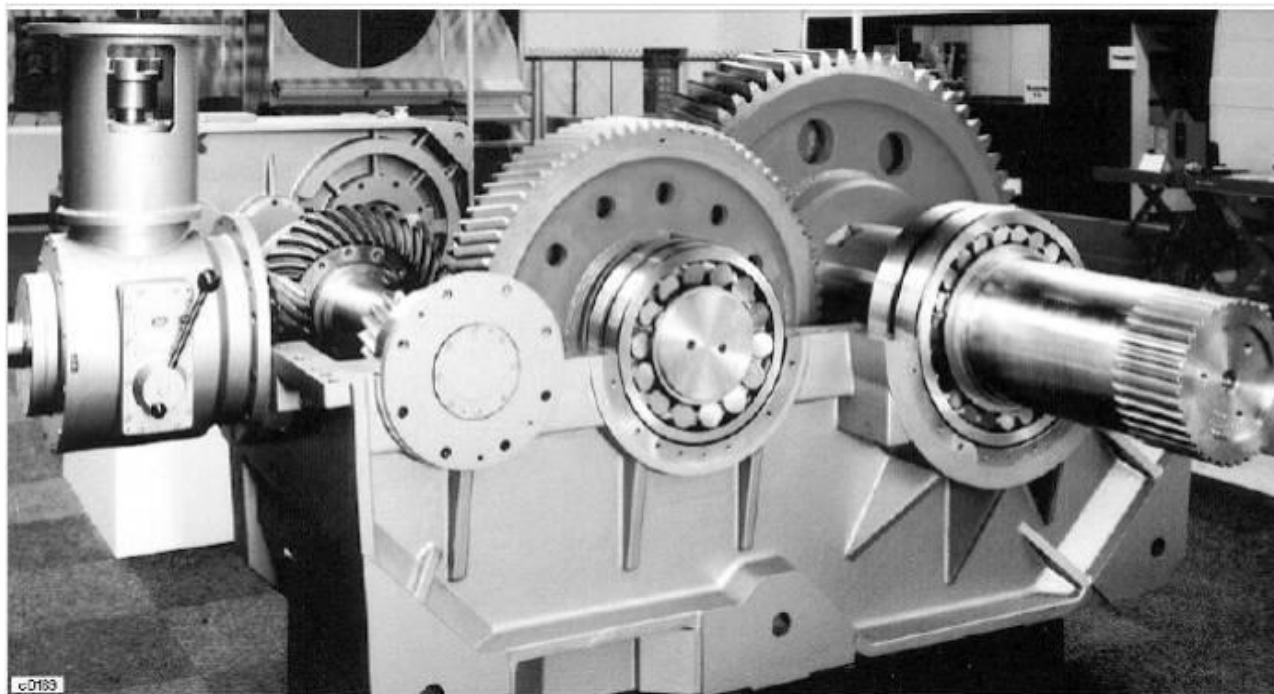
Reduktor

Reduktor spreminja večjo hitrost vrtenja motorja na hitrost vrtenja, ki jo mora imeti pogonsko kolo, da se doseže predvidena hitrost žičniške naprave.

Novejše žičniške naprave imajo planetne reduktorje.

Mazanje reduktorja je običajno prisilno (olje pod tlakom se dovaja neposredno na mesta kontakta med dvema zobnikoma, v ležaje). Zaradi trenja v reduktorju nastaja toplota, zaradi česar mora biti olje hlajeno. Obstojajo tudi starejši reduktorji, kjer so zobniki v celoti potopljeni v olje.

Čelni reduktor:



Planetni reduktor:



Planetni reduktor:

Planetno gonilo je sestavljeno iz enega ali več planetnih sestavov, ki so ponavadi razporejeni drug nad drugim. Planetni sestav ima sončnik z notranjim ozobjem, najmanj tri planete (ki so razvrščeni na mostiču) in znotraj sončnik z zunanjim ozobjem.

Za pogon je običajno prisotna faza stožčastega zobnika, ki je lahko nameščena v ločenem ohišju (tudi kot »drobcena izvedba«).

Sklopka:

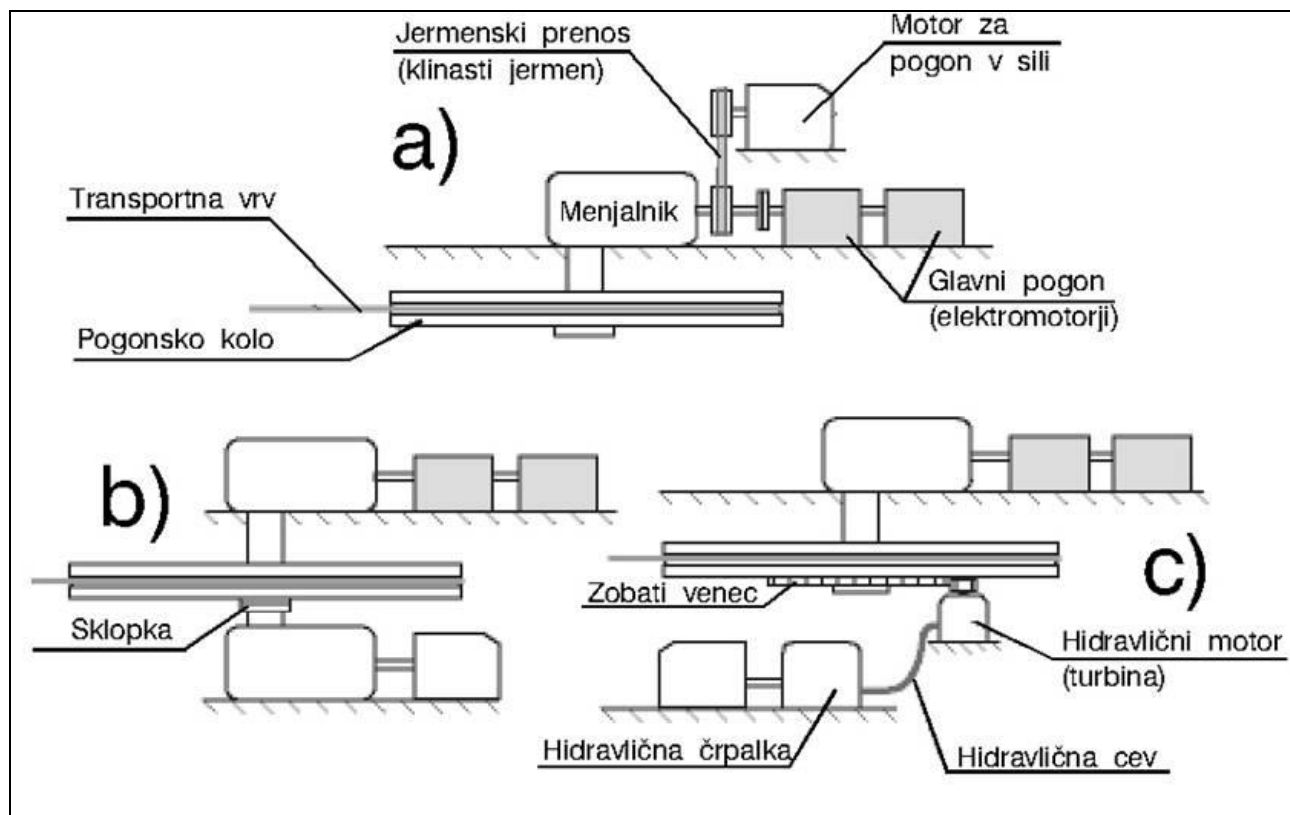
Sklopke, v glavnem elastične, služijo za zanesljivo zvezo med pogonskim motorjem in reduktorjem. Elastični elementi sklopke morajo delno absorbirati sunke, ki prihajajo iz pogonske (motor) in odgonske strani (upori proge) pogona.

Novejše naprave imajo sklopke montirane tudi na odgonski strani reduktorja.

Pomožni in zasilni pogon:

Žičnice morajo imeti glavni in dodatni pogon, ki je glede na napajanje neodvisen od glavnega pogona. S tem je omogočeno potnikom, da v primeru odpovedi pogona ne rabijo z reševanjem zapuščati vozil.

Dodatni pogon je lahko izveden kot **pomožni pogon** ali **pogon v sili** in služi, da v primeru odpovedi pripelje vozila s potniki do postaje v primeru odpovedi glavnega pogona. Največkrat se kot dodatni pogon uporablja dieselski agregat, saj le ta uporablja tudi različen vir energije kot glavni pogon.



⇒ 4. PRIKAZ - *Slike iz mape PS 2 – pogoni in zavore*

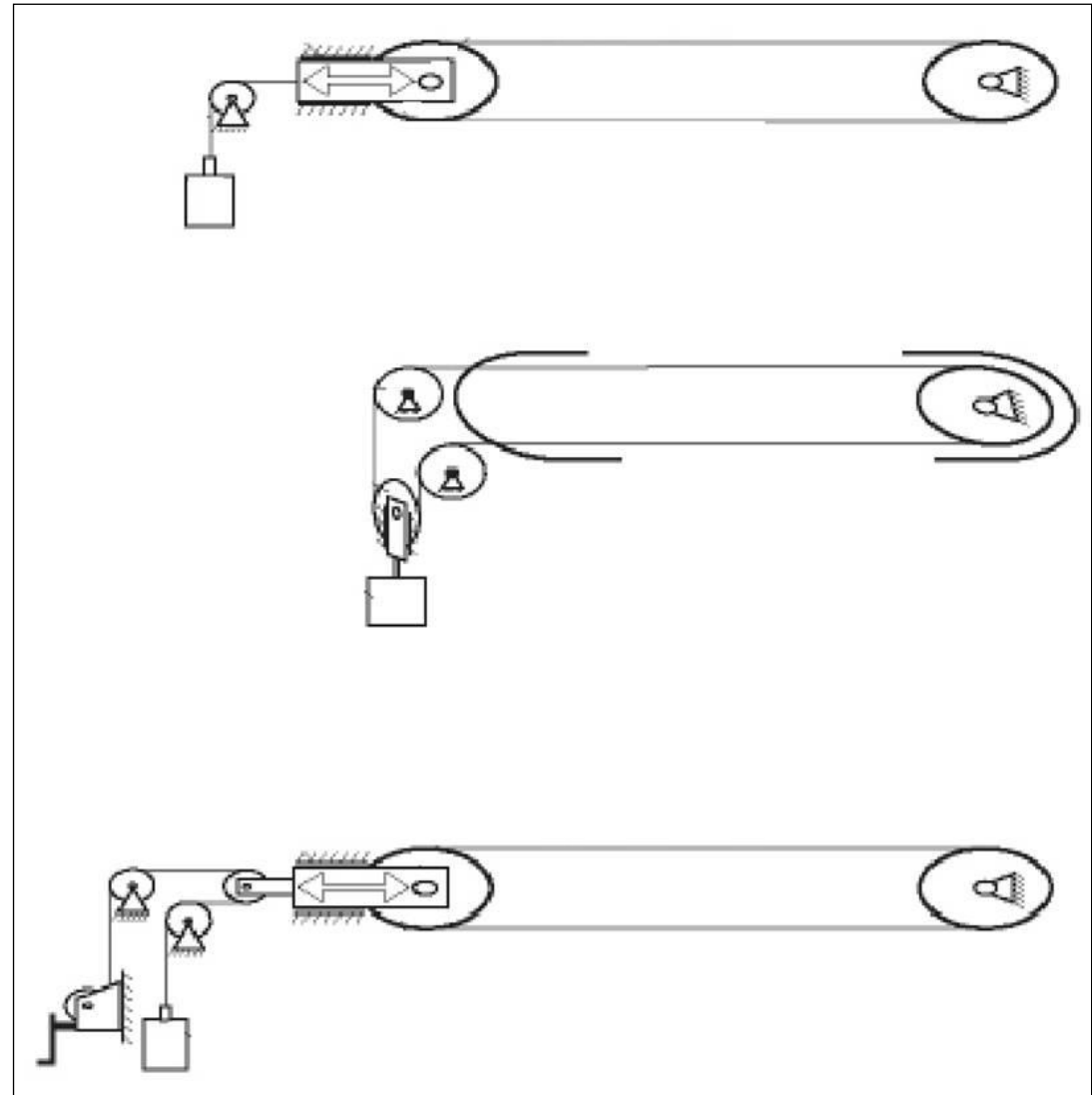
3.3. STROJNA OPREMA

3.3.1. Napenjalne naprave

- Pri obratovanju žičniških naprav pride do raztezanja vrvi zaradi prometne obtežbe, elastičnih raztezkov, temperaturnih raztezkov in stalnih raztezkov. Da se zaradi raztezanja onemogočijo preveliki povesi vrvi, se vgradijo napenjalne naprave. Vrvi žičniških naprav morajo biti napete toliko, da v obratovalnih pogojih nastali povesi še omogočajo premostitev ovir na progi brez prekomernega povečanja natezних sil v vrveh.
- Napenjalne naprave zagotavljajo najmanjše dovoljene sile v vrvi, s tem pa je zanesljiv prenos obodne sile pogonskega kolesa na transportno vrv in onemogočen zdrs vrvi na oblogi pogonskega kolesa.
- Glede na način generiranja napenjalne sile ločimo napenjalno napravo z utežjo, hidravlične in električne napenjalne naprave.

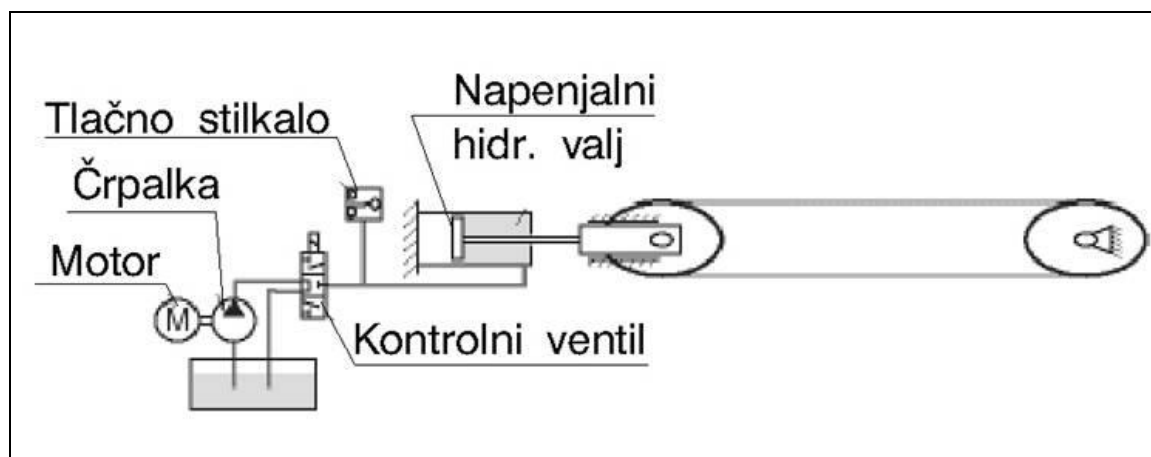
Napenjalne naprave s pomočjo uteži

- Napenjalna sila se lahko doseže na direkten ali indirektnen način – s pomočjo uteži.
- Pri direktnem napenjanju se premakne utež oz. napenjalni most toliko, kolikor napenjalna utež.
- Pri indirektnem napenjanju pa se napenjalna sila prenaša preko škripčevja in je zato potrebna manjša utež.



Hidravlične in električne napenjalne naprave

Pri sodobnih žičnicah se praviloma uporabljajo hidravlične ali električne napenjalne naprave. V zgodovini so se hidravličnih tipov napenjalnih naprav zaradi visokih tlakov raje izogibali. V današnjem času pa se ravno ti sistemi najbolj uporabljajo, saj odpade draga gradnja jaškov za uteži, manj je vzdrževanja, enostavnejše so v obratovalnem smislu.



Obratovanje in napenjalne naprave:

Ključno je izvajanje dnevnih pregledov, s katerimi se prepričaš, da je z napenjanjem vse v redu. Npr: uteži ne smejo biti blokirane ali v vodi, zasnežene, hidravlika ne sme puščati,

⇒ 5. PRIKAZ - *Slike iz mape PS 3 - mehanska oprema - napenjanje*

3.3.2. Pogonska postaja

Pogonska postaja se sestoji iz:

- temeljev (infrastruktura),
- nosilne konstrukcije,
- glavnega pogona,
- pomožnega pogona (žičnice),
- zasilnega pogona (žičnice),
- delavne in glavne(žičnice) zavore
- pogonskega kolesa.

Pogon je celota motorja z ustrezno energijsko preskrbo, s prenašalnimi sklopi, krmiljenjem, varnostnimi napravami kot tudi z zavorami, ki so zahtevane za predvideno obratovanje naprave. Sedežnica ima skoraj vedno najmanj dva neodvisna pogona, glavni pogon in zasilni pogon. Pogosto je predviden tudi pomožni pogon, s katerim se lahko izvede pravo obratovanje s polovično hitrostjo. Glavni pogon je pogon, ki zagotavlja normalno delovanje (obratovanje). Pomožni pogon (nadomestni pogon; rezervni pogon) je pogon, kateri omogoča obratovanje namesto glavnega pogona. Ima zmanjšano vlečno zmogljivost, vsekakor pa enako varnost, kot pri normalnem obratovanju. Zasilni pogon je pogon, kateri služi za povrnitev (vračanje) vozil na postaje pri izpadu preostalih pogonov.

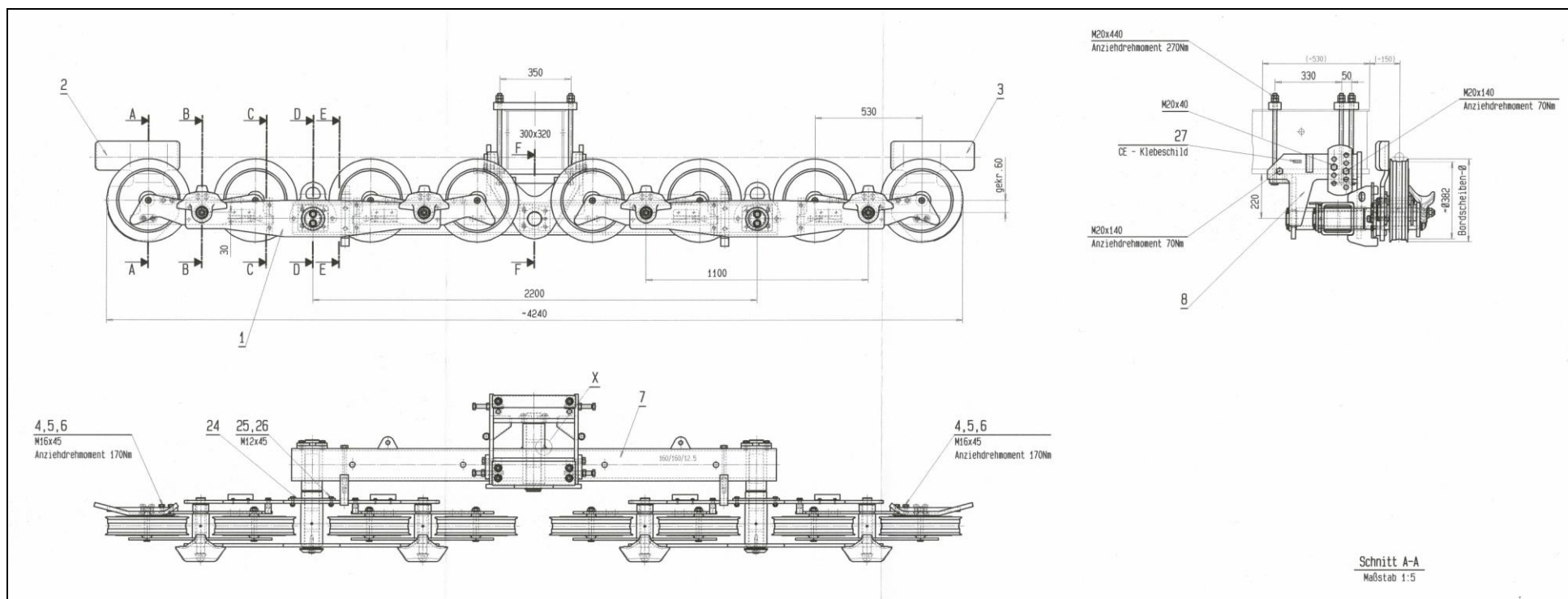
⇒ *Na to področje se nanaša precej slik iz mape PS 2 – pogoni - zavore*

3.3.3. Oprema proge

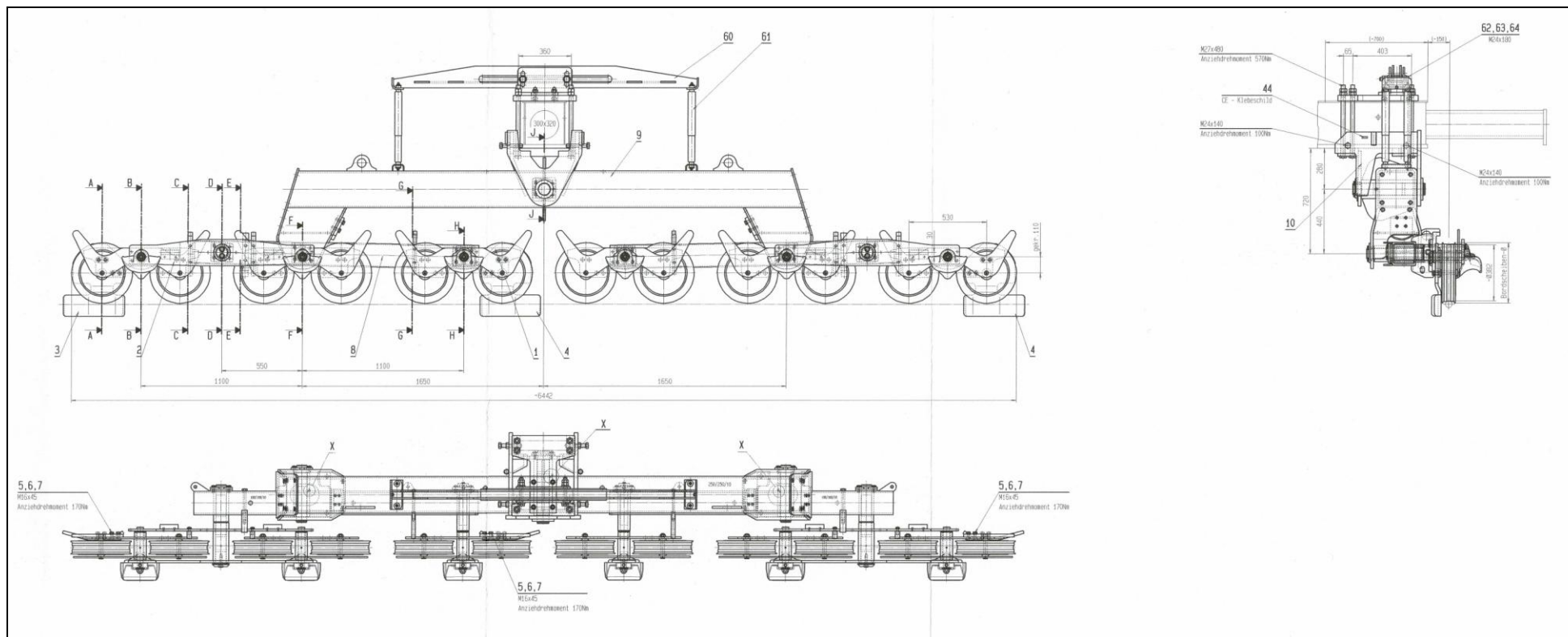
Pod strojno opremo proge štejemo kolesne baterije.

Poznamo 3 vrste kolesnih baterij:

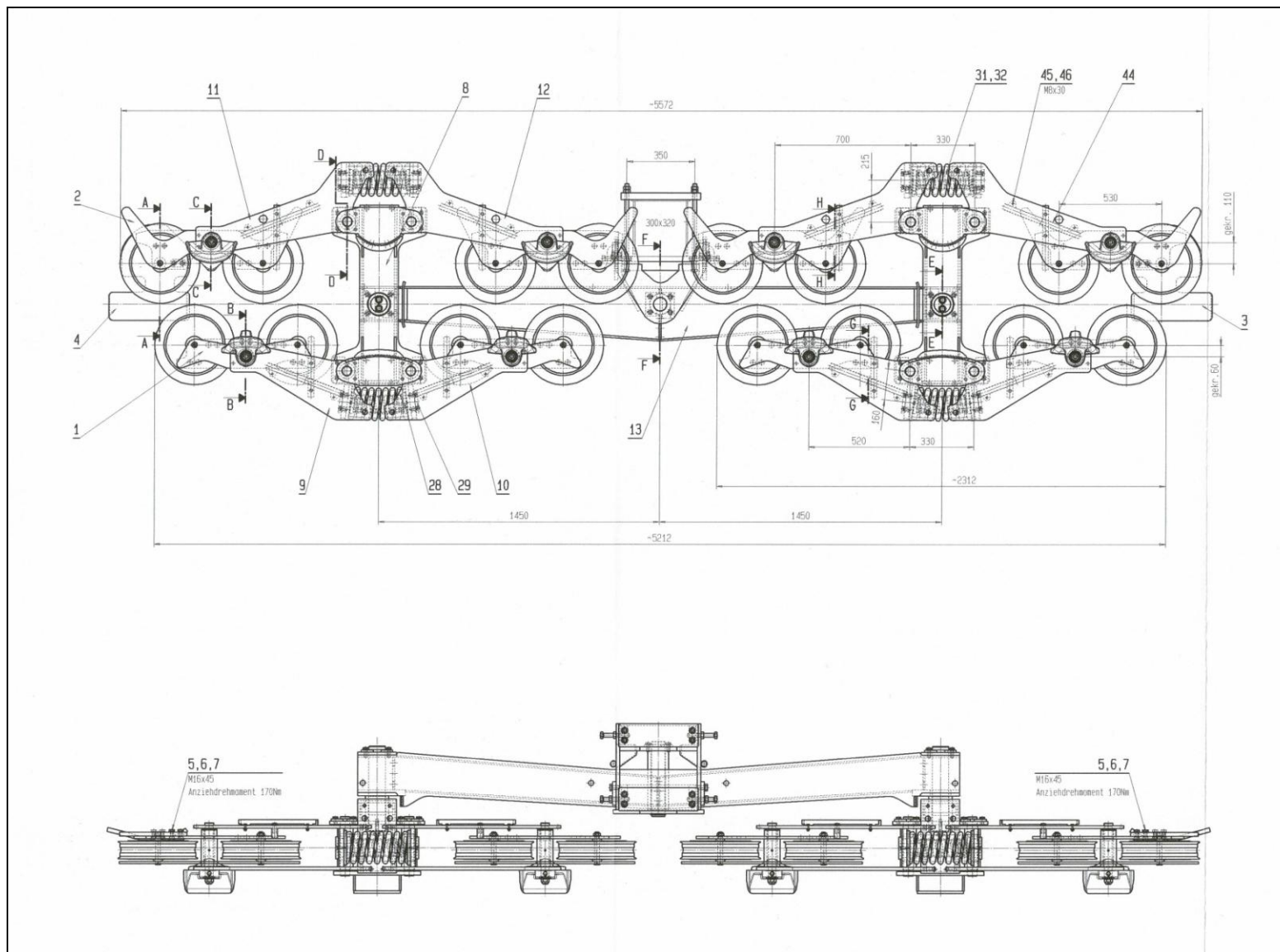
- Pozitivno (nosilno):



- Negativno (držalno, napenjalno):



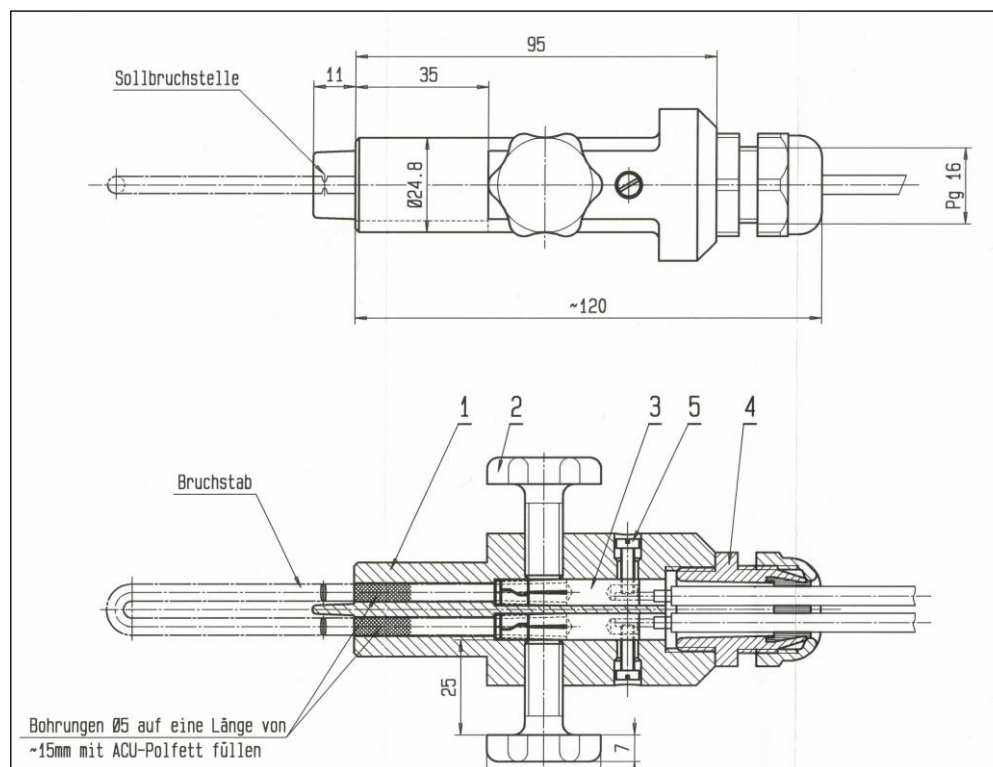
- Pozitivno/Negativno (izmenično obremenjeno):



Pomenbno:

- Vedno mora biti zagotovljena gibljivost – problem je lahko zaledenitev
- Kolesne baterije morajo biti opremljene s stikali varnostne linije (veliko različnih tipov), sodobne baterije pa imajo tudi že opremo na nadzor položaja vrvi (dobavljivo po posebnem naročilu).

Lomljivo stikalo:



⇒ 6. PRIKAZ - Slike iz mape PS 3 - mehanska oprema – proga

3.4. VOZILA

3.4.1. Vlačila, sedeži, kabine

- Vlačila:
 - za eno ali dve osebi;
 - fiksno pritrjena na vrv pri nizkovravnih in visokovravnih, kjer pa mora imeti vlačilo amortizirani poteg
 - vklopljiva vlačila za eno osebo (sistem avtomatskih vlečnic POMA)

- Sedeži:
 - so odprta vozila, tudi če so s pokrivali (mehurček, bubble)
 - za eno do 8 oseb
 - ali dve osebi;
 - fiksno pritrjena na vrv
 - z vklopljivimi prižemkami

- Kabine:
 - so zaprta vozila,
 - za 4 do 180 oseb
 - fiksno pritrjena na vrv v primeru pulzirajoče žičnice
 - z vklopljivimi prižemkami na krožnih žičnicah
 - s sprevodnikom pri nihalkah

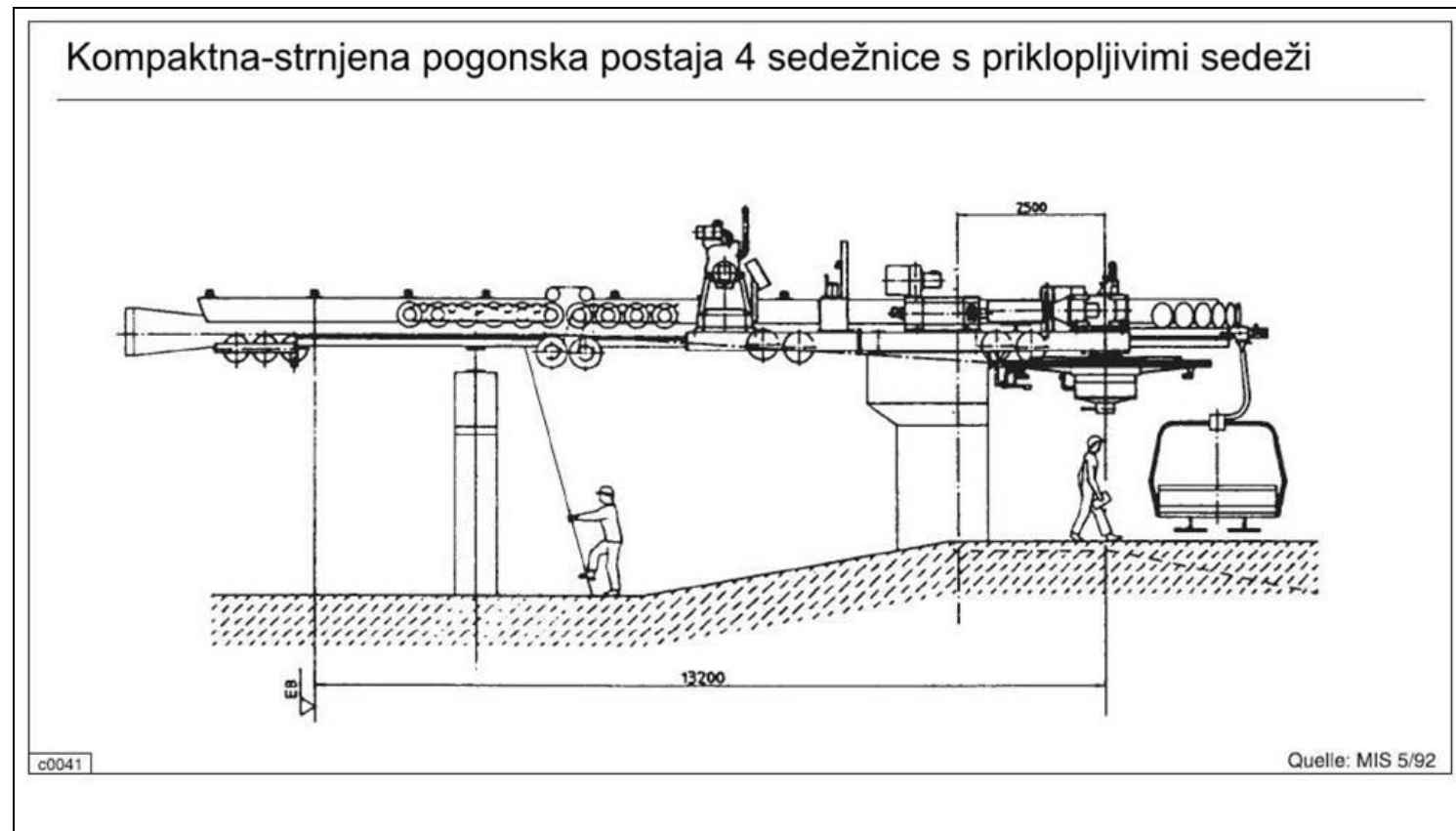
3.4.2. Nosilni sklopi

- Izraz, ki se uporablja je obešalo (tudi vešalo):
 - na vlečnicah so to po pravilu ukrivljene cevi
 - na sedežnicah s fiksnimi prižemkami so to v večini primerov tudi ukrivljene cevi, lahko okrogle ali kvadratne
 - na vklopljivih sedežnicah ali kabinskih žičnicah so že zvarjenci, konstrukcij je veliko
 - na nihalkah so obešala kabin zahtevne konstrukcije (škatlasti zvarjenci, paličja, ...).

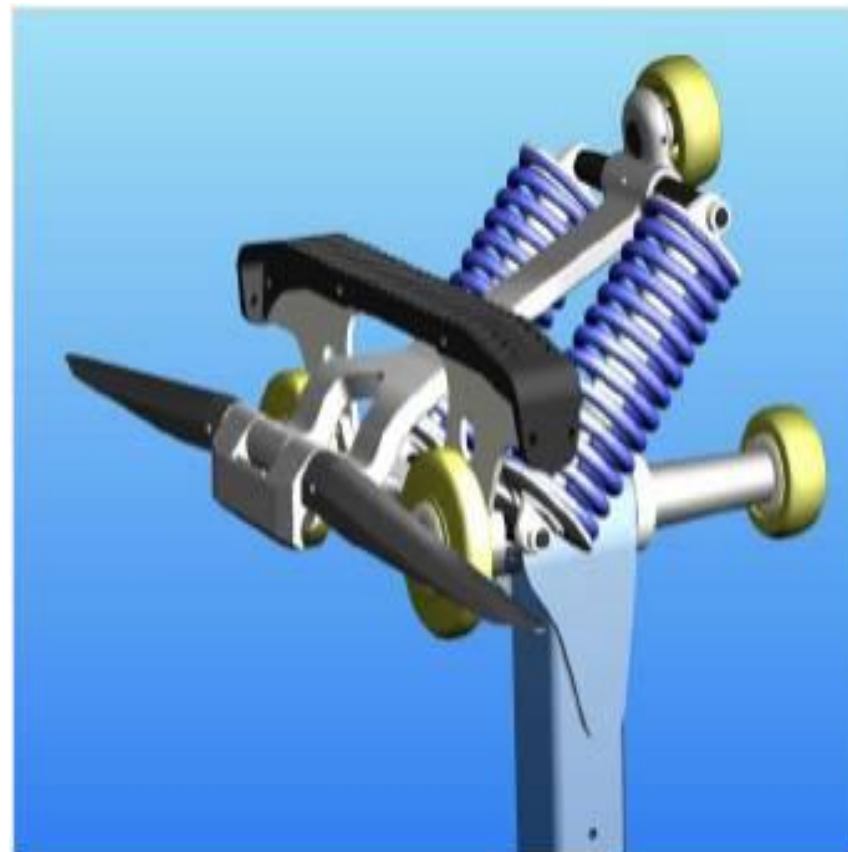
3.4.3. Prižemke in tekala

- Prižemke so lahko **fiksne** ali **vklopljive**. Zajete so v standardu **EN 13796-2**
- Pri žičnicah s fiksno pripetimi vozili ostanejo prižemke povezane s transportno vrvjo, tudi ko normalno obratovanje obstoji. Komplet ploščnih vzmeti zagotovi obvezno konstantno pritiskno silo na vrv med tlačnim in poteznim elementom prižemke. Gibljivo vležajen, klinasto naletni jeziček pri koncu prižemke, zmanjša sunke pri prehodu preko negativne ali kombinirane kolesne baterije. Da ne pride do poškodb vrvi zaradi utrujanja v hladnem se fiksne prižemke prestavljajo v časovno določenih intervalih.
 - Interval se izračuna skladno s formulo oziroma se upošteva navodilo proizvajalca
 - Prižemke se prestavljajo po izrednih dogodkih, kot npr. po močnem vetru
 - Vedno se prestavljajo v isti smeri

- Pri **odklopljivih vozilih** morajo vozila v postaji pospešiti, ko je hitrost vozila enaka hitrosti vrvi, se izvede postopek priklopa prižemke na transportno vrv. Odklop poteka obrnjeno. Zato so postaje vklopljivih žičnic v primerjavi s fiksnimi bistveno bolj komplicirane, seveda tudi dražje.

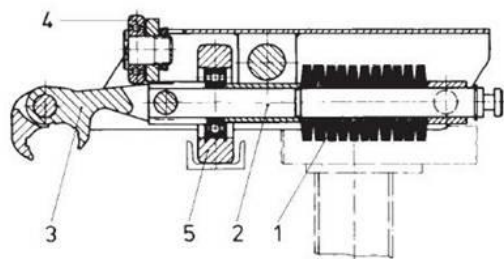


- Odklopljivih prižemk je veliko vrst.
 - Najstarejše so takimenovane težnostne prižemke (niso več dovoljene), prižemna sila se je zagotovila s pomočjo lastne teže vozila (lastna teža sklopov).
 - Naslednja stopnja so bile takoimenovane zamašne prižemke, kjer se je prižemna sila zagotovila s pomočjo vijačnega navoja (vijačna prižemka).
 - Današnje prižemke so izdečane tako, da se prižemna sila zagotavlja s pomočjo kompleta krožnikastih vzmeti, vijačnih zmeti ali torzijskih palic. V odvisnosti od tega so seveda različne konstrukcije.

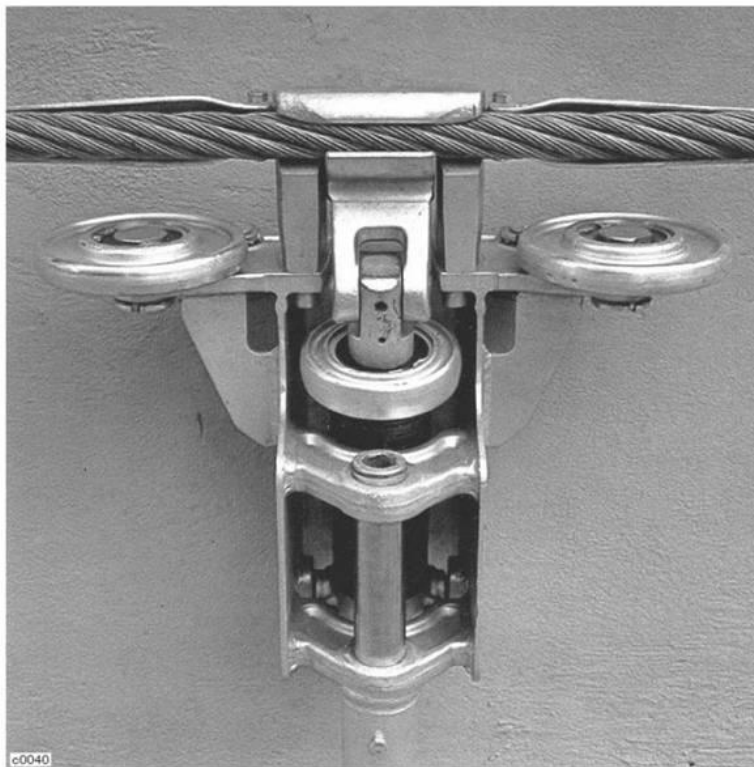
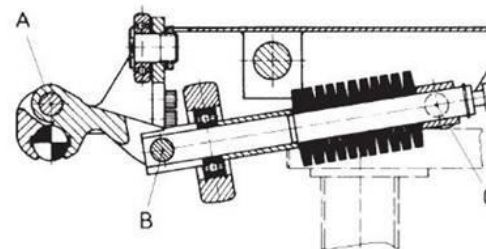


Priklopljiva vrvna prižemka

Odprta prižemka



Zaprta prižemka



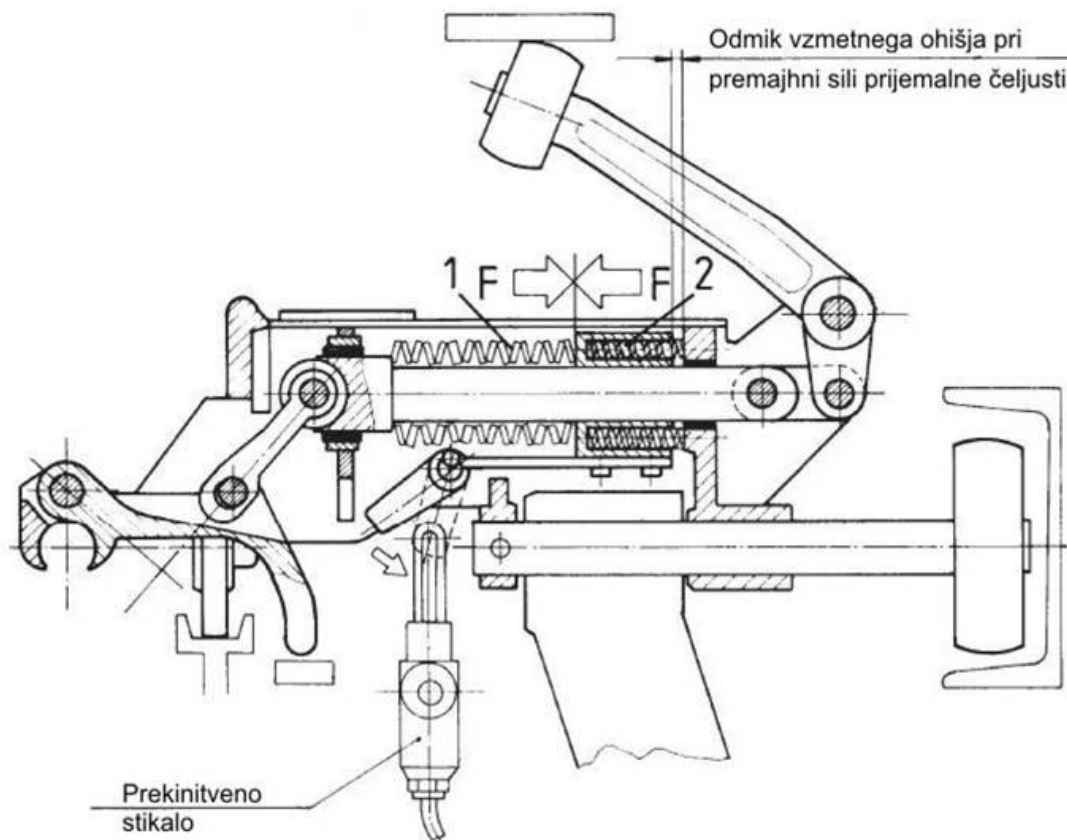
- 1 Krožnikaste vzmeti
- 2 Vodilo vzmeti
- 3 Prijemalna čeljust
- 4 Podporno kolo
- 5 Vklonno kolo

- A Os prijemalne čeljusti
- B Vodilna os vzmeti
- C Sornik

c0039

Quelle: Doppelmayr

Permanentni kontrolnik prijemale sile

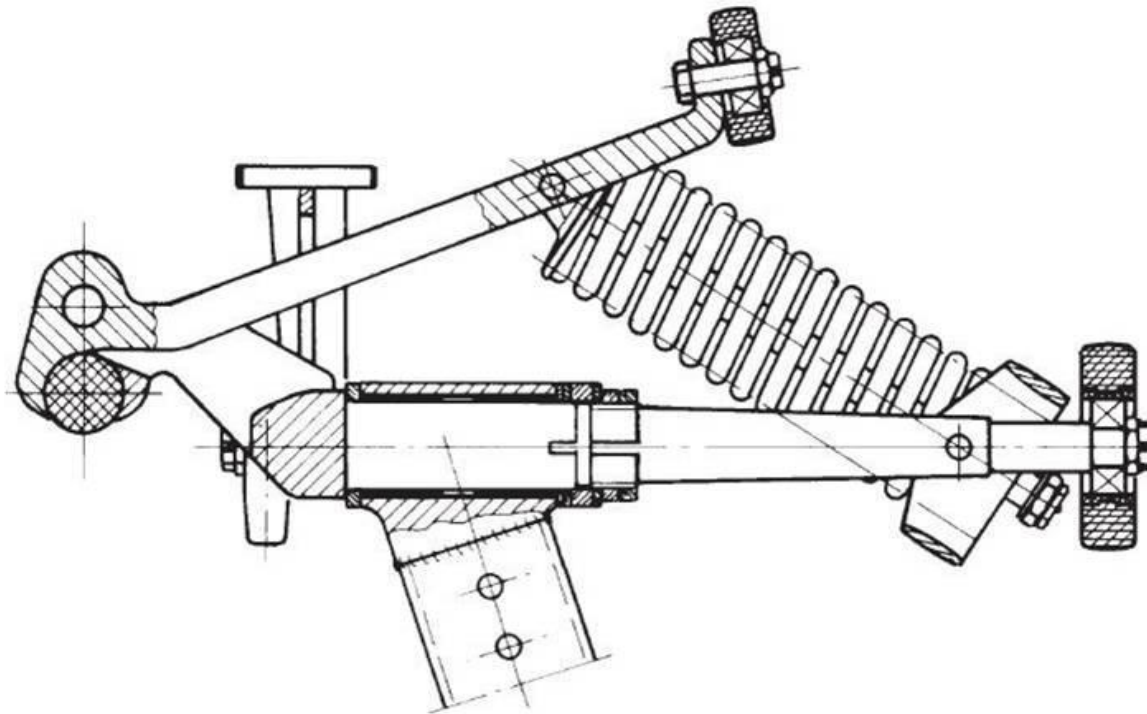


c0047

Quelle: Doppelmayr

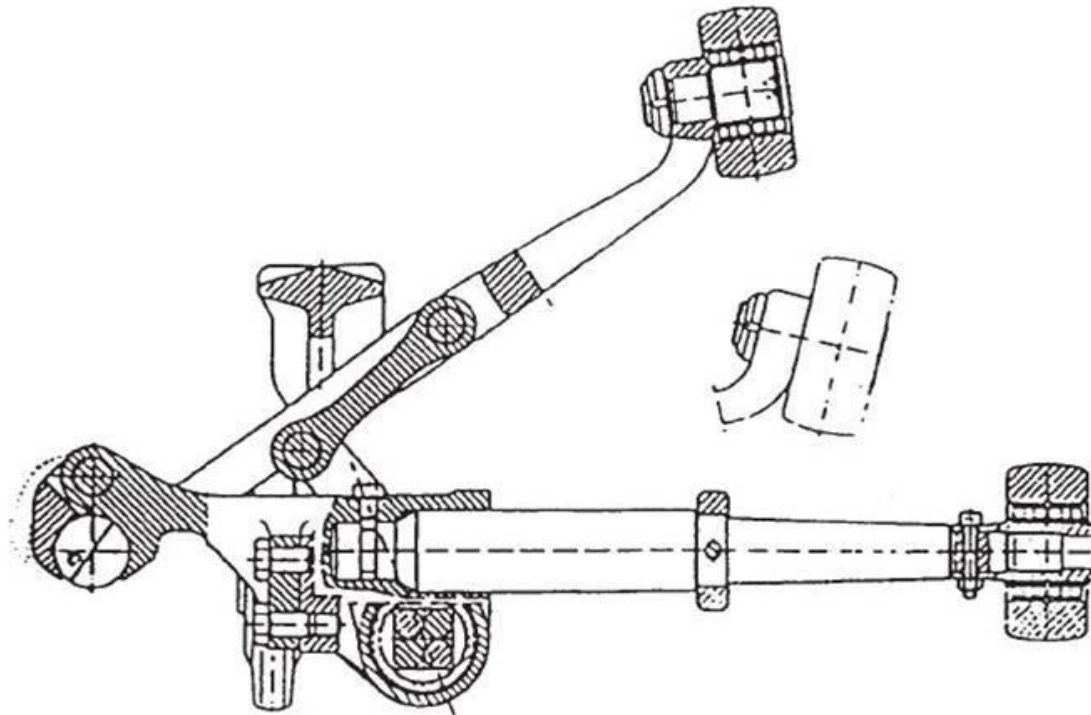
Priklopljiva vrvna sklopka

z vijačno vzmetjo



Quelle: Leitner

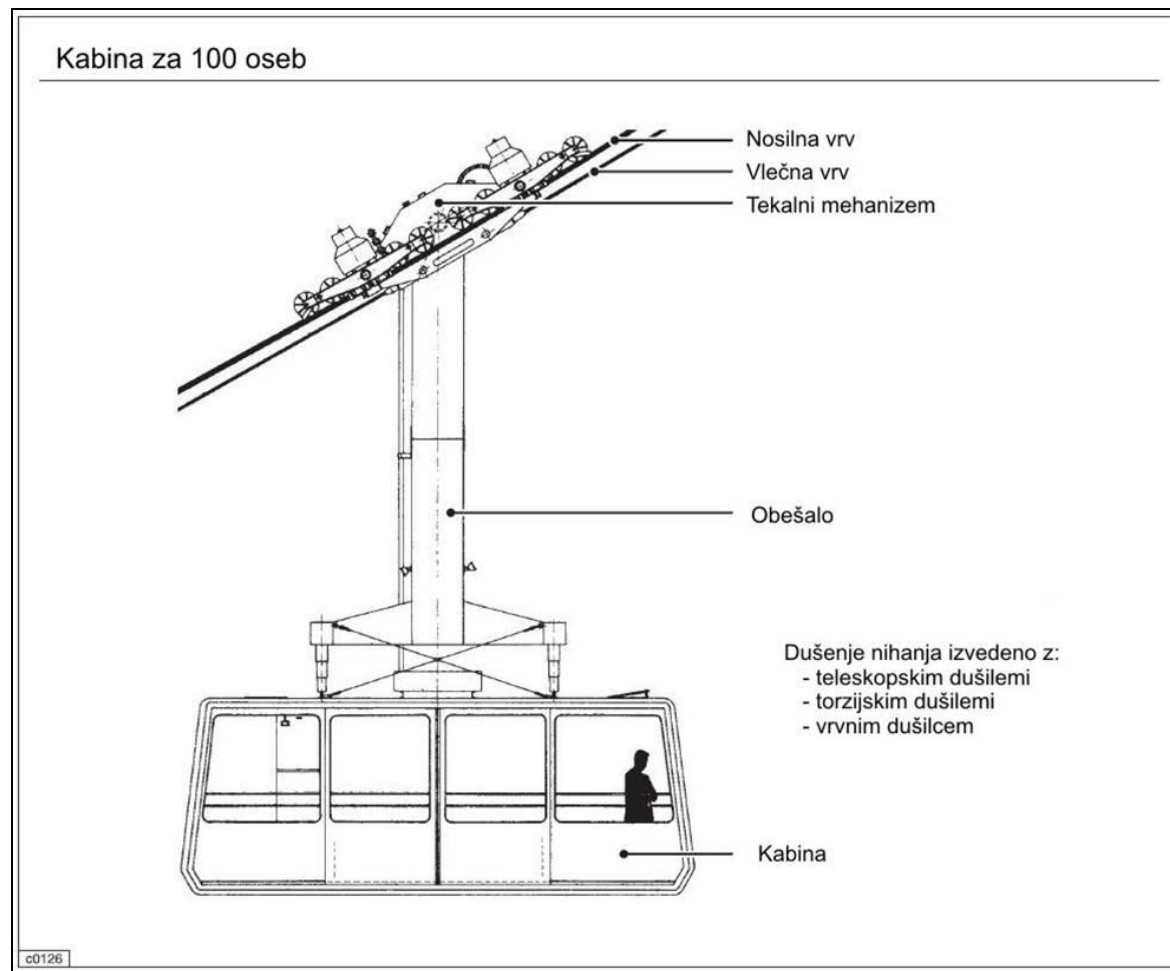
s torzijsko vzmetjo



c0053

Quelle: Doppelmayr

- Tekala so na dvovrvnih krožnih žičnicah (v SLO jo ni) in na nihalkah.



⇒ 7. PRIKAZ - Slike iz mape PS 4 - vozila

3.5. ELEKTROTEHNIČNE NAPRAVE

⇒ To področje pokriva predavanje g. Janka Breznika

3.6. REŠEVALNA OPREMA NA ŽIČNICAH

⇒ Glej predavanje dr. Severja Obratovanje in vzdrževanje 2021 (spletna stran ZGC)
[Microsoft PowerPoint - Obratovanje in vzdrževanje 2021.ppt \[Compatibility Mode\] \(gzs.si\)](#)

V osnovi moramo naše naloge in delo (torej obratovanje in vzdrževanje) izvajati tako, da do reševanja ne pride – torej, v kolikor so izpolnjeni vsi pogoji za varno obratovanje.

Če pride do zaustavitve je potrebno pred tem, da se izvede reševanje uporabiti vse možne postopke in aktivnosti, da se naprava izprazni.

Tu je ključna usposobljenost osebja, ki mora napravo, s katero upravlja res dobro poznati. To velja za vse – od VO do strežnikov.

Z reševanjem se hočemo izogniti naslednjim posledicam:

- dolgotrajnemu izpostavljanju potnikov vremenskim vplivom kot so veter, mraz,..
- dolgotrajnemu mirovanju (otrplot),
- paniki med potniki,
- ostalim zdravstvenim zapletom potnikov (infarkt,...).

Upravljavec (dejansko je v praksi to VO) mora izdelati načrt reševanja s katerim preprečimo:

- nesposobnost, neprimernost, nepazljivost ali odpoved osebja za reševanje,
- pomanjkljivo ali nezadostno organizacijo reševanja,
- neprilagojeno, nezadostno ali nepravilno uporabljeno opremo,
- nespametno obnašanje potnikov.

Reševanje mora biti organizirano tako, da čas reševanja ne presega 3,5 ure. Šteje se čas od zaustavitve naprave do prihoda zadnjega reševanega potnika na varno mesto.

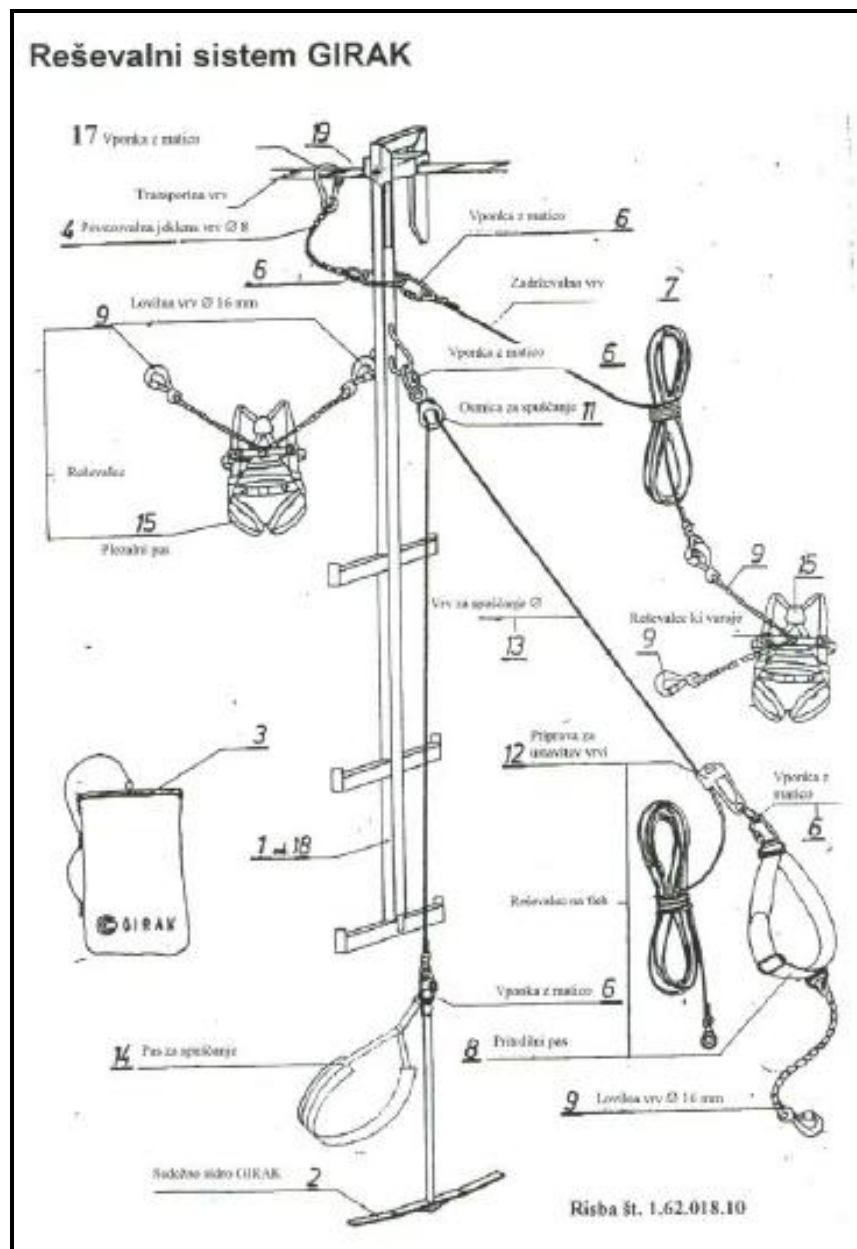
Reševalna oprema na žičnicah je:

- fiksna (vgrajena)
- premična

Pod fiksno opremo lahko štejemo vse na napravi nameščene elemente, ki služijo reševanju. Od najenostavnejših vpenjal na vozilih, do lestev, podestov, ... V SLO imamo tudi napravo, ki ima vgrajen reševalni voziček.

Premična oprema je vsa oprema, ki jo pri reševanju uporabljajo reševalci.

Naslednja slika – primer reševalne opreme GIRAK (KKŽ Krvavec, 1999, 5 kompletov)



⇒ V prezentaciji je bilo neposredno iz hrambe avtorja / predavatelja / prikazanih veliko fotografij, hkrati s obrazložitvijo (komentarjem).

Vse fotografije so avtorske.

V kolikor kdo želi, mu jih lahko pošljem. Kontakt po e-pošti: mem.mag@siol.net
