

Bruno Šaina, dipl. ing.  
Hrvatska elektroprivreda  
PrP Elektroprijenos Opatija  
Petar Čerina, dipl. ing.  
Hrvatska elektroprivreda  
Direkcija za upravljanje i prijenos  
Mr. Nikola Delavia, dipl. ing.  
Hrvatska elektroprivreda  
DP "Elektra" Zadar

R 2-05

## OPREMA ZA POPRAVAK I POLAGANJE PODMORSKIH KABELA

### SAŽETAK

Težnja Hrvatske elektroprivrede da se kadrovski i materijalno osposobi za popravak podmorskih energetske kabela do razine 110 kV napona na putu je ostvarenja.

Ugovorom o isporuci podmorskih i kopnenih 110 kV kabela "otočne veze" isporučitelji je

preuzeo obvezu isporuke opreme iz Programa "MORKAB", koja će omogućiti popravak i polaganje podmorskih kabela svih razina napona, kao i telekomunikacijskih optičkih podmorskih kabela.

U referatu su opisane osnovne karakteristike strojeva i dan opći prikaz smještaja opreme na palubi plovnog objekta.

### SUMMARY

The goal of the Croatian National Electricity to qualify, both in terms of staff and material capacity for repair of submarine power cables of up to 110 kV is that it

## UVOD

Težnja Hrvatske elektroprivrede da se materijalno i kadrovski osposobi za popravak podmorskih energetske kabela do napona 110 kV datira već od početka 80:tih godina. Nakon dugih rasprava utvrđeno je da je želja Hrvatske elektroprivrede da se osposobi za popravak podmorskih energetske kabela svih razina napona i za polaganje kabela do razine 35 kV napona. Pretpostavilo se, naime, da se za polaganje 110 kV podmorskih kabela nema smisla opremiti, jer se takvi kabeli rijetko polažu, a svi renomirani svjetski proizvođači imaju ili vlastite brodove za polaganje ili ih za tu priliku unajme, tako da je cjelokupno jamstvo, rizik i odgovornost isključivo na proizvođaču kabela. Glede popravka 110 kV kabela računalo se sa stručnom ispomoći stručnjaka proizvođača kabela, materijalom za popravak... Čitav ovaj projekt (popularno nazvan PROGRAM MORKAB) bio je nekoliko godina u planovima tadašnjeg ZEOH-a, ali je njegova realizacija propala ne toliko zbog nedostatka financijskih sredstava koliko zbog nerazumijevanja i izostanka financijske podrške ostalih sudionika koji su se prethodno obvezali na sufinanciranje projekta.

Izgradnja "otočne 110 kV veze" ponovo je aktualizirala ovaj projekt i približila ga realnom ostvarenju.

Prilikom traženja ponuda za isporuku podmorskih kabela 110 kV "otočne veze" potencijalnim isporučiteljima je uvjetovano da uz kabele moraju ponuditi i opremu za popravak podmorskih kabela. Takav zahtjev se pokazao pravim potezom, jer je renomirane proizvođače kabela (koji zbog svojega kadrovskog potencijala i iskustva jedini mogu ponuditi kvalitetno rješenje) nemoguće "zagrijati" za isporuku ovakva obujma i kvalitete opreme bez kabela. Radi se naime o tome da opremu Programa "MORKAB" rade razni proizvođači, dakle riječ je o velikom broju elemenata koje treba suvislo uklopiti u funkcionalnu cjelinu. To naravno može najbolje obaviti iskusan proizvođač kabela, a najbolja stimulacija za taj posao je svakako prodaja vlastitog kabela.

Slijedom toga u ugovoru za isporuku podmorskih kabela "otočne 110 kV veze" obuhvaćena je i oprema iz Programa "MORKAB". Realizacija te isporuke omogućit će Hrvatskoj elektroprivredi da od početka iduće godine može s vlastitom opremom polagati podmorske kabele te pristupiti popravku podmorskih energetske kabela svih razina napona. Razumljivo je da će biti moguće polagati i popravljati i telekomunikacijske kabele.

## 1. OPREMA ZA MANIPULACIJU PODMORSKIM KABELOM

Proizvođač kabela ABB iz Švedske isporučiti će opremu "MORKAB", koju će izraditi renomirana nizozemska tvrtka Van der Stoel.

Osnovni dijelovi opreme koji će se isporučiti su:

### 1.1. Stroj za izvlačenje i polaganje kabela - katepillar.

Osnovne tehničke karakteristike stroja su:

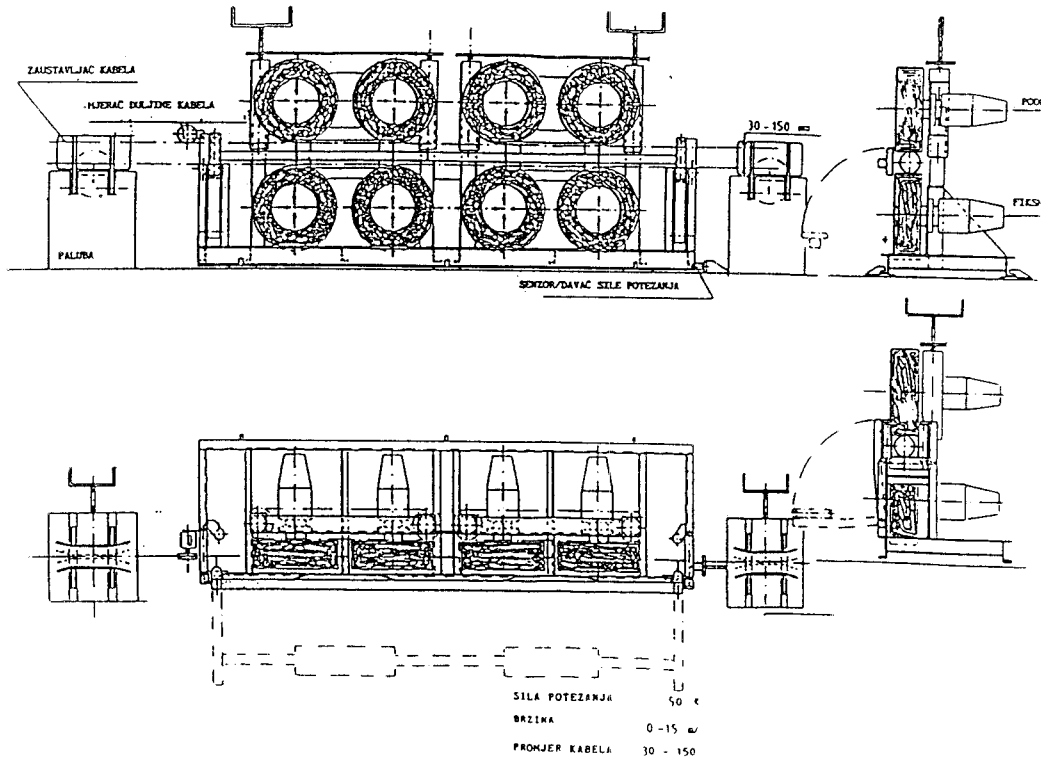
- maksimalna sila potezanja 50 kN,
- minimalna sila potezanja približno 0 N,
- brzina između 0 - 15 m/min,
- hidraulični pogon,
- mjerenje dužine kabela i sile potezanja.

Stroj će biti opremljen automatskim uređajem za podešavanje razmaka kotača što će omogućiti prolaz nejednakog promjera (spojnica).

### 1.2. Pomoćni uređaj za istežanje i izravnavanje kabela snage 15 kW na hidraulični pogon

Ovaj uređaj smješten je uz kabelski bubanj kojeg pokreće prilikom popravka kabela.

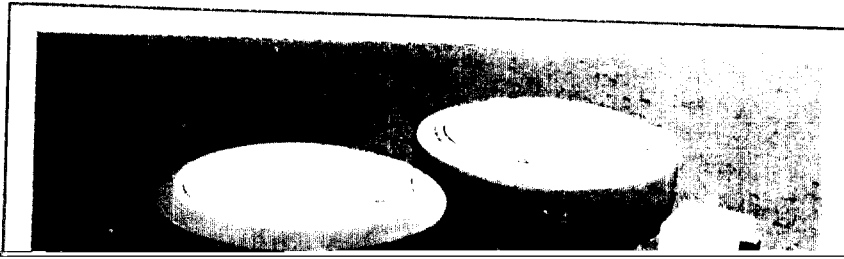
### 1.3. Vitlo 25 t i 2 vitla 10 t za manipulaciju s kabelom opremljena sa po 500 m čeličnog užeta. Uz pomoć ovih vitala kabel se nakon popravka ispušta u more zajedno sa polukružnom konstrukcijom koja štiti kabel od nedopuštenih mehaničkih naprezanja.

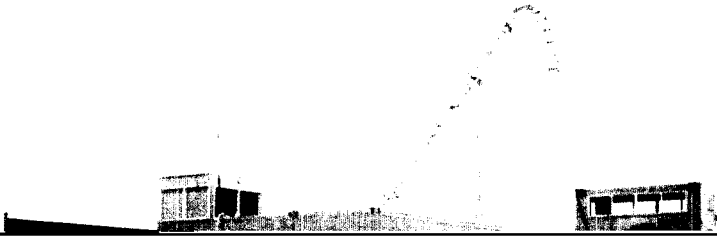


Slika 1. Stroj za izvlačenje i polaganje kabela

- 1.4. Dizalica kapaciteta 2.8 t pomoću koje se manipulira sa sidrima.
- 1.5. Specijalna sidra za zahvaćanje kabela u moru (2 kom.) te rezanje i podizanje kabela na palubu (1 kom.). Sidro za rezanje opremljeno je hidrauličnim uređajem maksimalne sile 500 kN kod pritiska od 200 bara.
- 1.6. Dizelski motor:
  - tip Mercedes,
  - snaga 180 kW,
  - broj okretaja 1800 o/min.
- 1.7. Uređaj za pronalaženje kabela i mjesta kvara na njima
- 1.8. Kontejneri za smještaj pogonskog dijela (hidraulike, akumulatora, spremnika za ulje i gorivo) te kontejner za daljinsko upravljanje strojeva. Sva oprema će biti atestirana od Bureau Ventasa.

U slučaju bilo kojeg kvara na opremi kabel je zaštićen od nekontroliranog ispuštanja u more posebnim uređajem. Svi strojevi i ostala oprema udovoljavaju zahtjevima tzv. "brodske" izvedbe (zaštita od korozijskog djelovanja mora, polijevanja morskom vodom...).





Oprema je tako izrađena da je moguće jednostavno montiranje i skidanje s palube te udovoljava bilo kojoj od odabranih koncepcija.

Obzirom da je vrlo izvjesno opredjeljenje za stalno korištenje opreme t.j. polaganje novih kabela, izvlačenje postojećih koji ne odgovaraju novim zahtjevima, te popravci svih vrsta kabela, biti će neophodno nabaviti i dodatnu opremu.

Ukoliko barža bude bez motora polaganje podmorskih kabela radi se ili remorkerima ili korištenjem vitala i sidara. U tom slučaju potreban je veći broj vitala ( 6 - 8 ).

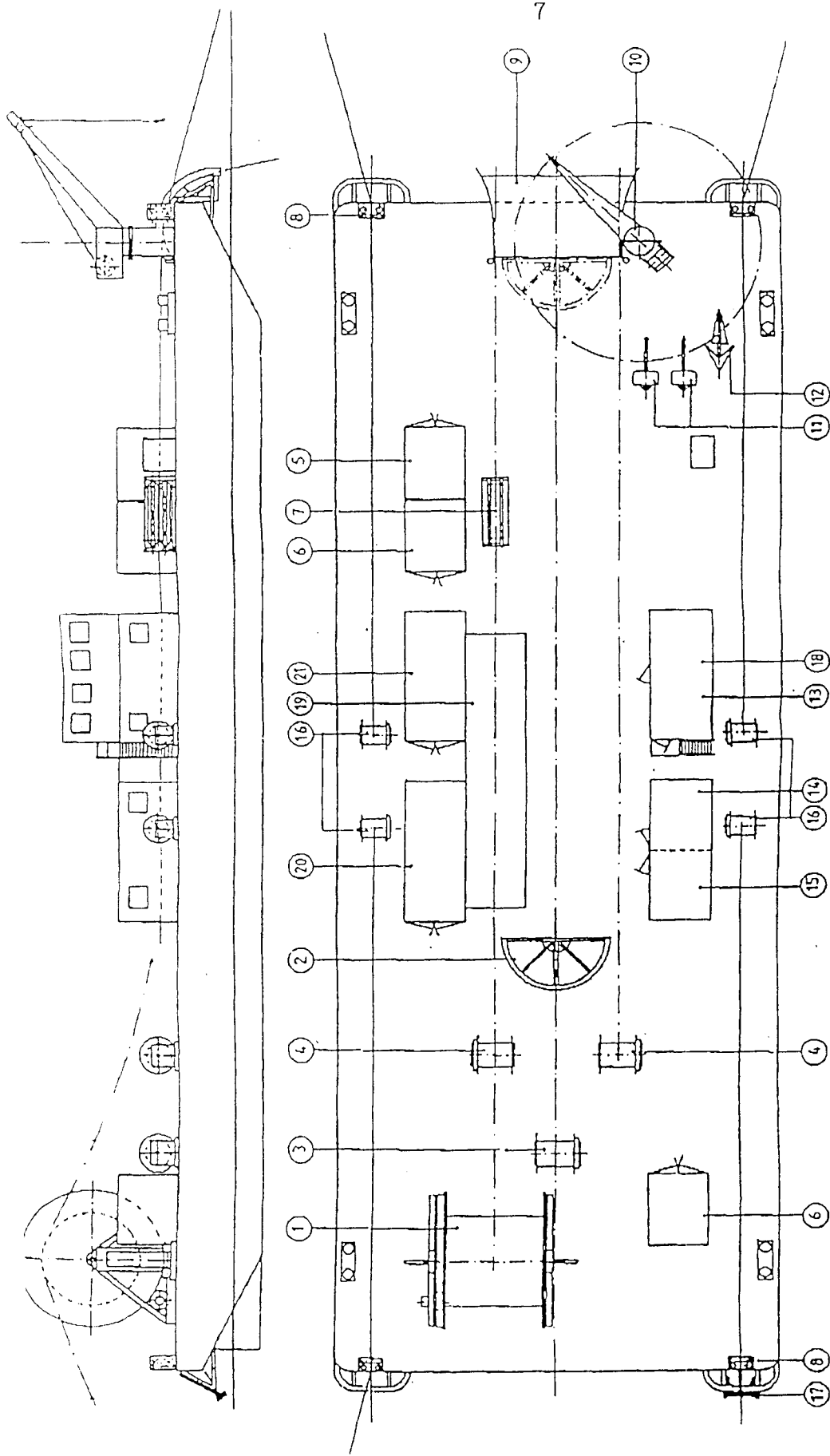
Za stalan boravak ljudi na barži potrebno je nabaviti i montirati odgovarajuće kontejnere za radionicu, skladište, smještaj ljudi.....

Sigurno je da će se u toku rada stjecati nova iskustva koja će se koristiti u korištenju postojeće i nabavku nove opreme.

To što se sada nabavlja prvi je i neophodni korak u pravcu osposobljavanja HEP-a za popravak i polaganje podmorskih kabela svih razina napona.

### 3 LITERATURA

Tehničke podloge tvrtke Van der Stoel.



- 1 Kabelski bubanj 5 t
- 2 Polukružna konstrukcija za polaganje/popravak kabela
- 3 Vitlo za popravak 25 t, 400 m uža
- 4 Vitlo za popravak 10 t, 400 m uža
- 5 Diesel agregat
- 6 Diesel - hidraulični energetska blok
- 7 Katerpillar za kabal 5 t
- 8 Zjevača valjka
- 9 Vodilica dizalice
- 10 Dizalica 15 t
- 11 Sidro za kabal
- 12 Sidro za rezanje
- 13 Kontejner za smještaj osoba
- 14 Praonica/WC
- 15 Uredski prostor
- 16 Privezno vitlo 5 t
- 17 Sidro s. 200 m užeta
- 18 Upravljački kontejner
- 19 Prostor za spajanje
- 20 Kontejner radionica
- 21 Kontejner za materijal za spajanje

Slika 5. Barža za održavanje podmorskih kabela i smještaj opreme na palubi

