

HRVATSKI KOMITET MEĐUNARODNE KONFERENCIJE ZA VELIKE ELEKTRIČNE SISTEME - CIGRÉ
Z A G R E B, Berislavićeva 6

PRVI SIMPOZIJ O ENERGETSKIM KABELIMA
S P L I T, 2 - 4. listopada 1994.

Ivo Santica, dipl. ing. el.

Leo Zlatar, dipl. ing. građ.

HEP, DP "ELEKTRODALMACIJA" - Split

R 2.02

OSVRT NA PRIOBALNU ZAŠTITU PODMORSKIH ENERGETSKIH KABELA S PRIJEDLOGOM TIPIZACIJE ELEMENATA

REPORT ON COASTAL PROTECTION OF SUBMARINE CABLES AND ELEMENT TYPIFICATION PROPOSITION

SAŽETAK

U referatu su izneseni karakteristični primjeri priobalne zaštite podmorskih kabela, zahtjevi koje treba ispunjavati priobalna zaštita, dosadašnja iskustva o kvarovima u priobalju i prijedlog tipizacije elemenata.

RESUME

The report points out characteristic examples of coastal protection of submarine cables, requirements of coastal protection, past experiences in coastal breakdowns and proposition for element typification.

KLJUČNE RIJEČI

Podmorski energetska kabela, priobalna zaštita, betonski elementi, tipizacija.

KEY WORDS

Submarine cables, coastal protection, concrete elements, typification.

1. UVODNE NAPOMENE

Podsjetimo se da prve podmorske kabelaške veze datiraju iz druge polovine 19-og stoljeća. Već u to doba dobar dio priobalja i otoka bio je povezan podmorskim telegrafskim kabelima. Značaj ovih veza podkrijepit ćemo podatkom, da je potrebna informacija za početak jedne od najvećih klasičnih pomorskih bitaka "Bitka pod Visom" 1866. godine prenesena telegrafskim kablom, čime je tijek i ishod bitke za otok Vis promjenjen.

Zasigurno su ovako važne strateške veze zahtjevale svu ozbiljnost u pripremi, polaganju, održavanju i zaštiti.

Imajući na uvid dio tadašnje projektne dokumentacije za polaganje i otklanjanje kvarova uvijek pedantnost izradbe.

Ovim kratkim uvodom želimo se podsjetiti na prve podmorske kabelaške veze, a ujedno

ovim kratkim uvodom želimo se podsjetiti na prve podmorske kabelaške veze, a ujedno

ZAŠTITA ENERGETSKIH KABELA".

2. SVRHA PRIOBALNE ZAŠTITE ENERGETSKIH KABELA

Energetske kabele u priobalju treba zaštititi od erozivnih i razornih djelovanja sila uzrokovanih valovitošću mora.

Osim toga kabele treba zaštititi od potencijalnih uzročnika oštećenja, kao što su kobilice, razni ljudski nemar i dr.

3. ZAHTJEVI PRIOBALNE ZAŠTITE ENERGETSKIH KABELA

Priobalna zaštita je građevinski objekt čija je temeljna funkcija zaštita energetskog kabela od erozivnog i razornog djelovanja morskih valova.

U tom slučaju račun koji se temelji na oceanografskim podacima u priobalju: visina vala, dubina vala, brzina vala, ovisan je također o strmini obale, jer ona uvjetuje pojavu klapotisa na dnu vala.

Navest ćemo samo neke jednadžbe preko kojih dolazimo do osnovnog podatka tj. dubina na kojoj dubini se može kotrljati kamen kao mogući uzročnik oštećenja kabela.

U tom slučaju:

$$H_{kr} = \frac{L}{4 \cdot \pi} \cdot \ln \frac{L + \pi \cdot h}{L - \pi \cdot h}$$

U tom slučaju:

$$H_{kr} = \frac{L}{4 \cdot \pi} \cdot \ln \frac{L + 2 \cdot \pi \cdot h}{L - 2 \cdot \pi \cdot h}$$

Brzina mora na dubini vala:

$$V_{kr} = \frac{\pi \cdot h \cdot n}{\left(\frac{\pi \cdot L}{g} \cdot \operatorname{sh} \frac{4 \cdot \pi}{L} \cdot H\right)^{1/2}}$$

Brzina mora na dubini klapotisa:

$$2 \cdot \pi \cdot h \cdot n$$

Na mjestima gdje energetski kabel nije direktno izložen erozivnom djelovanju mora zaštitu je potrebno izvesti kao preventivu od udaraca kobilice plovila i nekontroliranih radova u priobalju (nasipavanje, izgradnja marina i dr.).

Praksa je pokazala da je najpogodniji oblik priobalne zaštite niz dvodjelnih betonskih elemenata montažne izvedbe.

Svaki ugradbeni element ima preklopni zub za međusobno povezivanje.

Temeljni dio elementa ima utor u koji se smješta kabel ili kabeli u tijeku samog polaganja, a zatim naknadno zatvore pokrovnim elementom.

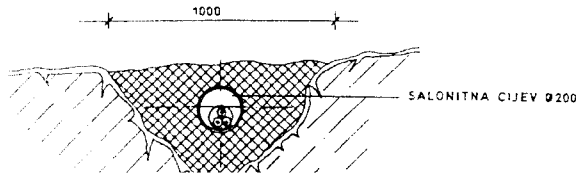
Ovakav tip priobalne zaštite omogućava potpuni "komoditet" polaganja, a i demontažu pokrovnog dijela za potrebe vađenja kabela u slučaju zamjene ili popravka.

Važno je napomenuti da je priobalna zaštita skup građevinski zahvat, te kod projektiranja treba uvažiti sve relevantne čimbenike kako bi ga optimizirali u pogledu zahtjevnosti i cijene.

4. DOSADAŠNJA ISKUSTVA NA KVAROVIMA U PRIOBALJU

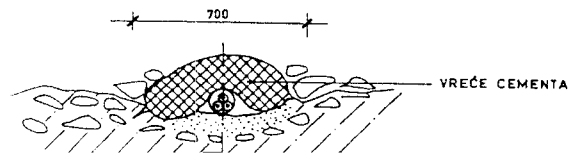
Nekoliko kvarova kao posljedica mehaničkog oštećenja u priobalju potvrda su za ozbiljniji pristup rješavanju problematike priobalne zaštite energetskih kabela.

Iskustva na kabele 35 kV kabele. O čijem uzroku je oštećenje kabela. Oštećenje



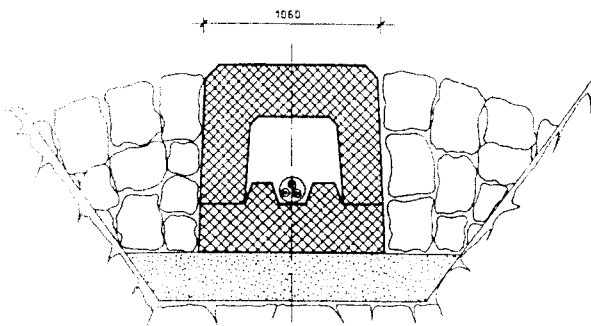
Slika 3.

KB 10 kV "Brač-Šolta"



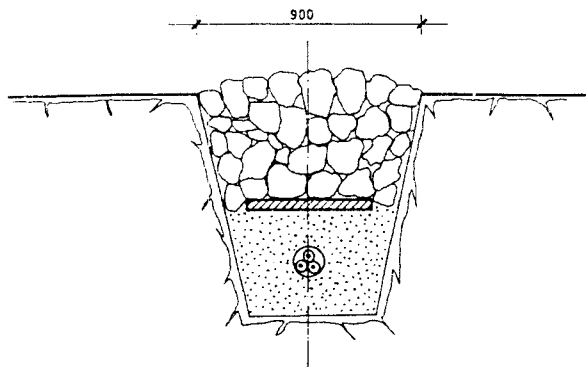
Slika 4.

KB 35 kV "Kopno-Čovo"



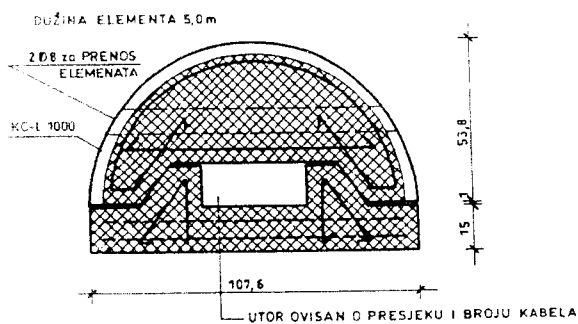
Slika 5.

KB 10 kV "Krk-Rab"



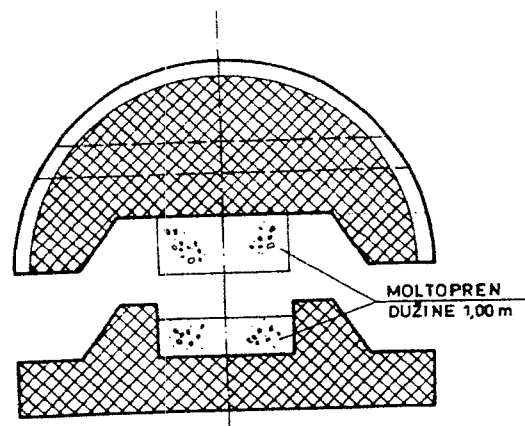
Slika 6.

KB 110 kV "Pelješac-Korčula"



Slika 7.

Montažni element za priobalnu zaštitu



Slika 8.

Kraj i početak priobalne zaštite

ZAKLJUČAK

Uvažavajući negativna iskustva na postojećoj priobalnoj zaštiti energetskih kabela, a imajući u vidu životnu dob kabela od preko 50 godina, te sve dinamičniju izgradnju i pomorski promet, predlaže se čvršći armirano-betonski element kao zaštita energetskog kabela.