

PODMORSKE ENERGETSKE KABELSKE TRASE, DUGOROČNA VIZIJA GOSPODARENJA PODMORJEM I ZAŠTITA PODMORSKOG OKOLIŠA

Ivo SANTICA, Split

UDK 621.315.2:621.516.6
PREGLEDNI ČLANAK

Interes HEP-a i ostalih vlasnika podmorskih instalacija na jednoj strani i države, vlasnika pomorskog dobra na drugoj strani, ima za cilj uređivanje stanja u podmorju. Želja vlasnika instalacija je osigurati poziciju na morskom dnu, koja neće biti izložena mogućim oštećenjima, uzrokovanih sidrenjem brodova, ribolovom kočarenjem, izgradnjom nautičkih objekata i sl. radnjama. Interes vlasnika pomorskog dobra je grupiranje instalacija i što manja devastacija podmorja i priobalja. Dosadašnja praksa nije uvijek rezultirala obostranim interesom. Dugovječnost instalacija obvezuje nas na ozbiljnija razmišljanja danas, kako bi rezultate baštinih unuci. Praksa, zakonodavstvo, postojeće uzance, zaštita okoliša podmorja, napuci projektantima, civilizacijske obveze, tematika je ovog članka.

Ključne riječi: podmorje, podmorski kabel, podmorski koridor

1 UVOD

Postojećim zakonima nije sveobuhvatno regulirano polaganje podmorskih instalacija. Nadležne županijske institucije daju suglasnosti i uvjete temeljene na zakonima koji ponekad samo periferno rješavaju ovu ozbiljnu problematiku. Županijski djelatnici zaduženi za prostorno uređenje, trebali bi imati čvršća uporišta u zakonu, kako bi se izbjegle moguće nepopravljive greške. Zakonima treba usmjeriti i prostornim planovima predvidjeti instalacijske koridore u podmorju. Ovim se štite instalacije, a podmorju daje dužni značaj. Planski se uvažavaju i osmišljavaju njegove prirodne vrijednosti. Otvara se mogućnost budućem uzgoju ribe, slobodnom ribarenju, prostoru mogućeg sidrenja, ili prostoru bilo kakve druge namjene. Slobodna područja mogu postati prirodni rezervati ili potencijalni turistički prostori čije specifične potrebe vremenom postaju sve zahtjevnije. Ovim i moguća nalazišta kulturne podmorske baštine već unaprijed oslobađamo instalacija.

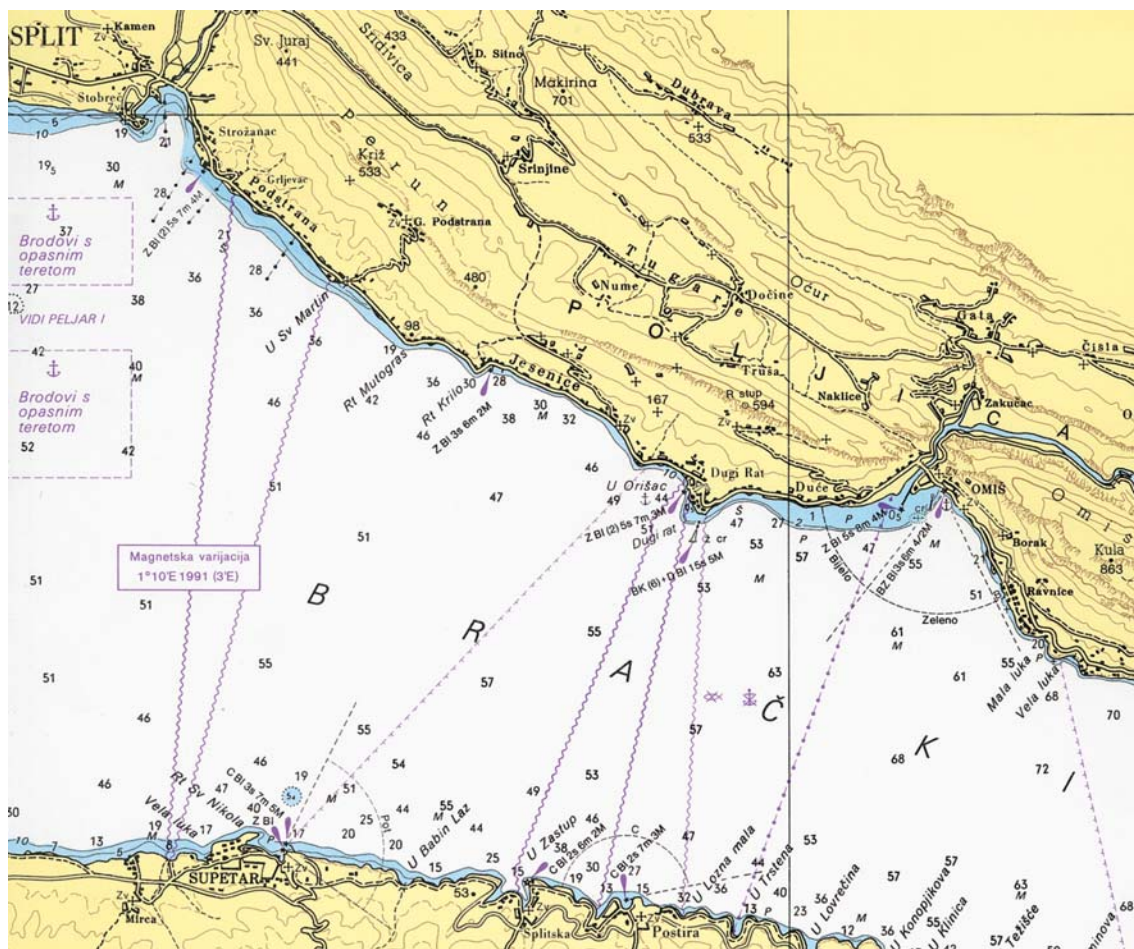
Iako pripremne studije za podmorske instalacije glase: **Hidrografsko-geološke, hidronavigacijske, ribarske, klimatološke, oceanografske i ekološke značajke akvatorija područja polaganja podmorske instalacije**, ipak ostaje široka mogućnost greške u izboru lokacija, gledano s pozicija općeg pomorskog dobra.

Podatak o 5 500 km dužine naše obale (crta obale i otoka) najbolji je pokazatelj njene razvedenosti. Ističe se njena ljepota, kao i ljepota mora i podmorja. Često

se to prezentira kao izuzetan prirodni resurs. Jesu li oni koji polažu podmorske instalacije i izgrađuju objekte na samoj obalnoj crti dovoljno educirani za uvažavanje ovih činjenica? Odgovor je: Pojedinačno da, ali sveukupno ne. Već takav odgovor je znakovit, jer ispravan pristup ovisi o educiranosti ili senzibilitetu pojedinca, a ne o čvrsto postavljenim zakonskim regulativima.

Svima je poznato koliko je elektrifikacija otočja doprinijela razvoju gospodarskih djelatnosti, povećanju standarda i koliko je to spriječilo iseljavanje stanovništva otoka. Međutim, mora se znati da projekti polaganja podmorskih instalacija uzrokuju djelomičnu devastaciju podmorja i priobalja. U prvo vrijeme polaganja elektroenergetskih kabela devastirale su se mnoge vale i zavjetrišta. Izvođači su bili ograničeni skromnom tehnikom, navigacijskim sustavima i pratećim brodovljem. Izlazne točke podmorskih energetskih kabela lociraju se u zavjetrištima (uvalama). Zavjetrišta su imala i podobnosti glede izgradnje, pristupa i održavanja priobalne zaštite i kabelaških kućica (prijelaz kabela u nadzemni vod). Na ovako odabranim lokacijama priobalna zaštita manje je izložena razornom djelovanju morskih valova, a kabelaška kućica manje je izložena posolici. Inercijom naslijeđa ponekad i najnovija rješenja imaju sličan pristup, iako to danas nije potrebno (primjer je izlaz kabela 110 kV Dugi Rat - Postira u uvali Lozna Mala na o. Braču).

Na izlazne točke postavlja se znak zabrane sidrenja usmjeren u pravcu podmorske trase. Znak ograničava



Slika 1 - "Raspršene" instalacije u podmornju između kopna i otoka Brač

pristup ribarima i nautičarima. Instalacija u uvalama, prirodnim pribježištima pojedinih vrta ribe, onemogućava upotrebu mreža potegača. Goste i kupaće instalacija asocira na kanalizacijski ispust. Jednom postavljena ne trpi druge zahvate u prostoru, a vijek trajanja je najmanje 50 godina.

Najviše podmorskih kabela (370 km), položeno je u srednjonaponskoj mreži.

Danas se prijelaz podmorskog kabela na podzemni kabel izvodi prijelaznom spojnicom. Prijelaz podmorskog kabela na zračni dalekovod izvodi se na prvom stupu dalekovoda. Naravno, ovom stupu treba omogućiti pristup automobila s košarom. U oba slučaja prijelaza nepotrebna je izgradnja kablске kućice ili rasklopišta. Ovako prihvaćena rješenja značajne su olakšice za lokaciju izlaznih točaka podmorskih kabela.

Dobre maritimne i manevarske sposobnosti brodova polagača, uz podršku suvremenih uređaja za pozicioniranje,

omogućavaju ponekad brodu polagaču izvođenje završnih manevara pri izvlačenju krajeva kabela na kopno, bez operacije sidrenja. Završni manevar kad je u pitanju i sidrenje moguć je uz bilo koji dio obale. Suvremena tehnologija olakšava izradu kvalitetnih priobalnih zaštita i na relativno nepristupačnim dijelovima obale. Opremu za izvlačenje kabela danas možemo transportirati i helikopterom. Usvajanjem nekih od ovih poboljšica, smanjuje se investicija u priobalnu zaštitu i ublažava trend devastacije obale i priobalja. Sve ovo nas upućuje na izbjegavanje uvala za izlaz podmorskog kabela.

Grupiranje podmorskih instalacija teže je ostvariva ideja iz više razloga. Ponekad to opravdano onemogućava veliki materijalni trošak za provedbu ovog zahtjeva. Ponekad je razlog neobvezujuća zakonska regulativa. Češće je ipak razlog needuciranost i nedovoljna percepcija problematike, onih koji odlučuju o trasama podmorskih kabela i drugih instalacija.

2 ZAKONSKA REGULATIVA I ŽUPANIJSKA NADLEŽNOST

Među sporna pitanja u postojećem zakonodavstvu spadaju određivanje granica te evidencija i obilježavanje pomorskog dobra. Ova su pitanja još uvijek otvorena, jer detaljna katastarska mapa kopnenog dijela pomorskog dobra nije izrađena. Pravilnik o evidenciji i obilježavanju pojasa pomorskog dobra uopće ne spominje ni nadležno tijelo, ni način osnivanja i vođenja evidencije morskog i podmorskog dijela pomorskog dobra koje se može koristiti u različite svrhe, davanjem koncesije. Zasad uveden pojam “pomorski katastar”, ima za osnovni cilj sigurnost plovidbe, a ne gospodarenje podmorjem. U zakonu o hidrografskoj djelatnosti uveo se pojam “pomorskog katastra”, čime je evidencija i ucrtavanje podmorskih instalacija prepušteno Hrvatskom hidrografskom institutu, ali bez točno preciziranih uputa.

Županijske službe planiraju izradu evidencije kopnenog dijela, kao i morskog i podmorskog dijela pomorskog dobra sa svim sadržajima. Ovome treba prethoditi precizna zakonska regulativa. Time bi trebalo otkloniti sve dvosmislenosti. Idejna rješenja namjeravanog zahvata u prostoru (podmorju) i dalje prate slični zahtjevi za suglasnosti kao i kopnene instalacije. Međutim na kopnu postoje prostorni planovi kojih za podmorje nema.

Studijom utjecaja na okoliš sada su donekle mogući korektivi idejnih rješenja, ali to nije dovoljno za očuvanje podmorskih resursa. Prostor podmorja nedovoljno je istražen i u pitanju rudnih bogatstva. Još su nesagledive mogućnosti podmorja. To potvrđuju i neki najnoviji primjeri iz prakse. Upravo se traži koncesija za podmorsko groblje. Zapravo, na precizno koordinatama određenoj podmorskoj parceli, polagale bi se urne s posmrtnim ostacima. Urne su takvog sastava da se raspadnu za nekoliko dana, pa morsko dno ostaje i dalje nepromijenjeno. Koordinatama određeno mjesto postaje prostor groblja. Tu se u sjećanje na pokojnike pale plutajuće svijeće ili ostavljaju vijenci. Županijski ured, koji je zaprimio ovaj zahtjev, u nedoumici je. Zakonom nije regulirana ni ova ni slična problematika.

3 KOORDINACIJE (NADZORA) NAD PODMORSKIM ENERGETSKIM KABELIMA

Prethodnim tekstom pokušala se obznaniti nedorečenost postojećeg zakonodavstva vezano uz gospodarenje podmorjem. Sedam županija imaju teritorijalnu nadležnost nad priobaljem i otocima. Teritorijalno ustrojstvo Hrvatske elektroprivrede prati teritorijalni županijski ustroj. Uglavnom je tako, osim nekih graničnih prostora. Ovdje pripadnost distribucijskom području određuje pripadnost opskrbe električne mreže. Nedorečenost postojećih zakona, internih normi i uzanci rezultira različitim pristupima i rješenjima problematike ispravne lokacije

podmorskih kabela. To ima i može imati dalekosežne posljedice, vezano za ispravno gospodarenje instalacijama i podmorjem. Životni vijek podmorskih kabela iznosi najmanje 50 godina. Refleksija rezultata zahvata, ispravne ili manje ispravne vizije, osjetit će se tek kod generacija koje dolaze.

Popravci kabela nisu ništa manje zahtjevni. Spojnice ili zamjenski segmenti kabela trebaju u svemu pratiti životnu dob samog kabela. Dosadašnja iskustva nisu baš potvrda ovog zahtjeva. Jedinствени nadzor i koordinacija, te jedinstvene upute i izvedba ovih elemenata i detalja također su potrebni.

Jedinствен normirani pristup kontroli instalacija i opreme, uključujući i priobalnu zaštitu, daje stvarno stanje. Stvarno stanje određuje prioritete zamjene. Određivanje prioriteta na vrijeme, znači pak i mogućnost planiranja eventualno novih trasa, unutar zajedničkih koridora.

Rješenja poslije nastalog kvara (havarije) obično zahtijevaju hitnu intervenciju, a to isključuje planski pristup.

Gospodarenje podmorjem u dugoročnoj viziji obvezuje nas zato na privremenu centralizaciju nadležstva. Naravno, sve dok zakonska regulativa, interni propisi i uzance ne prisile svakog na istovjetan pristup i istovjetna rješenja.

4 HIDROGRAFSKO-GEOLOŠKI I OCEANOGRAFSKI ISTRAŽIVAČKI RADOVI

Općenito devastacija prostora i općih dobara, kao na primjer kvalitete mora i priobalja nisu običavale biti eksplicitno procijenjene vrijednosti. Razlog je što se elementi života vrlo teško svrstavaju u ekonomske kategorije, pa se shodno tome najčešće zanemaruju. Svjedoci smo ipak, da se u novijim najvećim projektima u priobalju i na otocima, sve više vodi računa i o ovom, ranije često zanemaranom elementu projekta. Čak najveći projekti padaju ili prolaze na valorizaciji ovih vrijednosti.

Priobalno i otočno područje našeg dijela jadranske obale karakterizirano je brdovitom kraškom konfiguracijom Dinarida. Radi brojem relativno malih tokova slatkih voda prostor je limitiran urbanim i ruralnim cjelinama.

Kompleksni istraživački radovi na moru i priobalju osiguravaju podatke za projektnu dokumentaciju i dio podataka za ekološke studije. Oni između ostalog sadrže:

- hidrografsku izmjeru
- geološki premjer i uzorkovanje dna
- oceanografske parametre
- meteorološke i klimatološke podatke; prema potrebi.

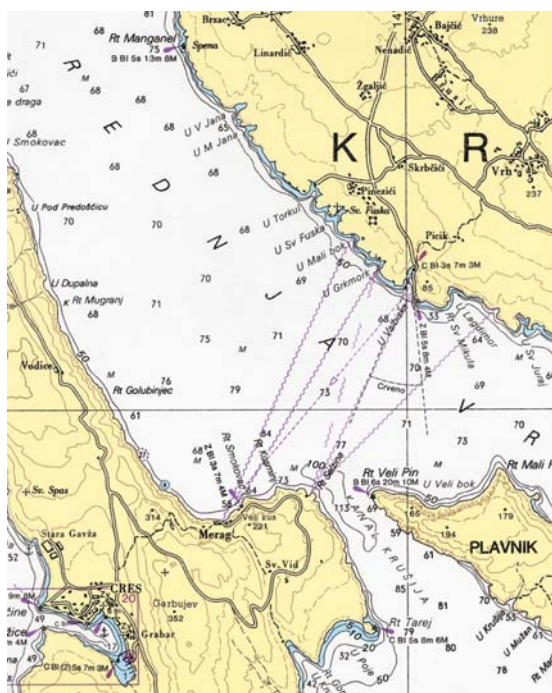
IHO (Međunarodna hidrografska organizacija - Monaco); vodeća međunarodna organizacija hidrografske djelatnosti, diktira standarde hidrografske izmjere. Određuje pravila tehnologije premjera i sugerira izbor instrumentarija određene točnosti.

Ponekad su istraživački radovi ograničeni financijskim sredstvima, ponekad vremenskim rokovima, ali ponekad je razlog neodgovarajuća educiranost naručioca.

Važno je napomenut kako zapravo imamo mogućnost svjetskih standarda podmorsko istraživačkih radova na jednoj strani, a neodgovarajuću zakonsku regulativu izbora (lokacije) trase na drugoj strani.

5 TOČNOST POLAGANJA INSTALACIJA, RAZMAK INSTALACIJA I ŠIRINA ZAJEDNIČKIH KORIDORA

Današnja tehnika i tehnologija polaganja podmorskih instalacija, osigurava preciznost sličnu kopnenim građevinskim zahvatima. Snimanja, obrada i izrada pripremljenih podloga, projektiranje i završne radnje na polaganju izvode se u jedinstvenom GPS-u (Globalni pozicijski sustav). Pozicioniranje broda polagača postaje rutinski zahtjev. Već brodovi polagači imaju mogućnost plovidbe i održavanja pozicije između dviju koordinatnih točaka s odstupanjima manjim od ± 2 m. Osim normalnog broskog pogona brodovi su opremljeni pramčanim i krmenim bočnim propelerima. Sve povezano u jedinstven navigacijski sustav omogućuje zadržavanje broda u traženim koordinatama.



Slika 2 - Donekle grupirane instalacije u podmorju između otoka Krka i otoka Cres

Razmak među instalacijama prema postojećim normama i uzancama treba iznositi minimalno 2/3 dubine polaganja.

Prema tome, instalacije se polažu bliže jedna drugoj kod manjih dubina; odnosno razmak se povećava povećanjem dubine polaganja. Koordinatnim pozicioniranjem kabela na dnu omogućeno je pričvršćenje senzora na kabel u tijeku polaganja. Senzori se skidaju sustavom samootpuštanja, odgovarajućim tehničkim pomagalicama ili to rade roniaci. Podmorski koridori širine nekoliko stotina metara mogli bi konzimirati sve potrebne instalacije. Za nuždu koridori bi mogli biti i užji.

6 POSTOJEĆE STANJE, IDENTIFIKACIJA I PROJEKTIRANJE PODMORSKIH KABELA

Za uredno gospodarenje podmorskim kabelima potrebno je imati što veći broj tehničkih podataka. Jedan od osnovnih podataka je stvarni položaj kabela na morskom dnu definiran u koordinatnom sustavu. Ovaj podatak nažalost ne postoji.

Prvi kabeli polagali su se uz pomoć vidljivih vizira - obojenih plutača. Stvarne koordinate imaju jedino ulazne i izlazne vidljive točke kabela.

Nešto kvalitetnije stanje s više podataka je kod kabela položenih u novije vrijeme. Zapravo, i ovdje precizne podatke imamo za ulazne i izlazne točke kabela, a ostale koordinate kabela su točke ispuštanja kabela u more s broda polagača, a ne pozicija kabela na dnu.

Distribucijska i prijenosna područja izrađuju ili već imaju GIS (Geografski informatički sustav). Njim se objedinjuju tehnički podaci o električnim mrežama i postrojenjima. Nužnost koja slijedi je prikupljanje i objedinjavanje podataka o podmorskim kabelima. Danas postoji metodologija, tehnika i instrumentarij da se to ostvari. Pitanje je samo htijenja, volje i spremnosti na određeni trošak. Međutim, bez točnog katastra podmorskih instalacija nemoguće je promišljati o urednom gospodarenju kabelima i podmorjem.

Nedostaci preciznih koordinata pojavljuju se već danas kod planiranja paralelnih instalacija. Paralelizam uvjetuje preciznost u svim fazama realizacije podmorskih instalacija.

U isto vrijeme podmorsko istraživačke institucije opremaju se novim tehnologijama. Razmišlja se o nabavi novih instrumentarija, koji omogućuju snimanje i trodimenzionalni prikaz reljefa podmorja u jednom preplavu trase.

Trebalo bi sugerirati i korekciju prakse projektiranja podmorskih kabela. Projekte treba nadopuniti novim saznanjima i troškovničkim stavkama radi aktualizacije problematike u viziji budućnosti.

7 PRIOBALJE I PRIOBALNA ZAŠTITA

Prijelaz podmorskog kabela iz podmorja na kopno posebno je osjetljivo mjesto. Način zaštite prijelazne dionice treba

osigurati sigurnost instalacije od mogućih oštećenja. Oštećenja mogu nastati od razornog i erozivnog djelovanja mora u priobalju, udaraca kobilice plovila, sidrenja ili nekontroliranih grubih građevinskih radova u priobalju. Elementi i zahvati zaštite nazivaju se priobalna zaštita kabela.

Povijesni razvoj načina i tipova priobalnih zaštita već je opisan [6] i [8].

Osnovna dva uvjeta koja su određivala tip priobalne zaštite su:

- složeni zahvati izvlačenja krajeva kabela diktirali su izvedbu dvodijelne zaštite. Donji element zapravo je otvorena "škrovada" u koju se jednostavno polaže kraj kabela i naknadno prekriva poklopcem
- veličina i težina elementa proizašlih iz jednadžbi koje definiraju događanja uzrokovana valovanjem u priobalju:

$$H_{kr} = \frac{L}{4 \cdot \pi} \cdot \ln \frac{L + 2 \cdot \pi \cdot h}{L - 2 \cdot \pi \cdot h} \quad (\text{m})$$

$$V_{max} = \frac{2 \cdot \pi \cdot h}{\left(\frac{\pi \cdot L}{g} \cdot \text{sh} \frac{4 \cdot \pi}{L} \cdot H \right)^{\frac{1}{2}}} \quad (\text{m/s})$$

H_{kr} - kritična dubina za stojne valove (u praksi se uzimlje u granicama 1,5 h – 2 h),

L - dužina vala (m),

h - visina vala (m),

V_{max} - maksimalna brzina čestica morske vode na dnu (m/s).

Opasna zona ispiranja dna pri vertikalnoj obali nalazi se u granicama od $L/8$ do $3L/8$.

Dozvoljena maksimalna brzina morske vode na dnu iznosi:

- za pijesak 1,5 m/s
- za kamen do 40 kg težine 2,5 m/s
- za kamen do 70 kg težine 3,5 m/s
- za kamen do 140 kg težine 5,0 m/s.

Raspoložive tehničke mogućnosti i raspoložive tehnologije uz iskustvene spoznaje kroz vrijeme od 50-tak godina, određivale su i mijenjale, način šticećenja kabela u priobalju.

Konačni stav, proizašao iz dugogodišnje analize je: Daleko najbolja priobalna zaštita je bušotina, ostvarena strojnim bušenjem priobalja kroz koju se provlači završetak kabela. Ovakav tip zaštite daleko najbolje štiti kabel od mehaničkih oštećenja. Nije potrebno nikakvo održavanje u cijelom tijeku eksploatacije i u ni jednom segmentu ne narušava prirodni izgled okoliša. Ne samo što ne narušava prirodni izgled, već je ova zaštita praktički nevidljiva. Treba je zapravo prakticirati gdje god je moguće [8].

Raspoloživi stroj, sofisticiraniji je od prethodnog. Time su uglavnom otklonjeni nedostaci ljudskog faktora, koji su bili česti razlog zastoju u bušenju. Stroj ima šire mogućnosti primjene. Njime se uspješno izvode prijelazi ispod auto cesta, prijelazi ispod uređenih površina, prijelazi ispod građevina i sl. Promjer bušotine je od 139 mm do 405 mm, što osigurava veoma široku primjenu kod podmorskih kabela svih naponskih nivoa [8].

Drugi tip zaštite, koji bi po svojim osobinama donekle zadovoljio postavljene kriterije jest priobalna zaštita s polietilenskim fleksibilnim cijevima položenim u prethodno iskopani kanal. Cijevi se u kanalu učvršćuju betoniranjem. Betonirani kanal na prijelazu kopno - more preporučljivo je obložiti grubim kamenom, radi vizualne prilagodbe okolišu. Zaštita nije trajnih karakteristika, kao prethodna, traži redovite preglede i održavanje. Složena je za realizaciju kod pjeskovitih ili veoma strmih priobalja.

Zato ovaj tip zaštite treba prakticirati samo u specifičnim prilikama.



Slika 3 - Dječičanski izgled obale na ulazu podmorskog energetskog i TK kabela u more u mjestu Drvenik (priobalna zaštita izvedena strojnim bušenjem)



Slika 4 - Stroj za bušenje priobalja

8 TEHNIČKE MOGUĆNOSTI ZAŠTITE ENERGETSKIH KABELA

HEP-ovi podmorski energetske kabeli polagali su se do sada slobodno, bez ikakve zaštite, na morsko dno. Takav način prakticirao se i kod ostalih podmorskih instalacija.

Zaštita energetskih kabela ukopavanjem u dno podmorja omogućena je razvojem tehnologije i tehničkih pomagala za izvedbu ove vrste radova. Daljinski vođeni strojevi "traktori" opremljeni gntalicama prolaze trasom kopajući kanal, polažući i zatrpavajući kabel. Tehnologija već duže vrijeme postoji, ali nije još prakticirana kod nas. Na posebno zahtjevnim trasama može se uskoro očekivati zahtjev ukopavanja kabela ili dionica kabela.



Slika 5 - Stroj "traktor" namijenjen ukopavanju podmorskih kabela

9 ZAKLJUČAK

Nedorečenost zakonske regulative uz nedefiniranu viziju gospodarenja podmorjem nameće potrebu određenih edukacijskih naznaka. Informacije su najpotrebnije stručnom kadru koji planira, projektira, polaže i popravlja podmorske kabele.

U prijelaznom razdoblju bilo bi dobro objediniti koordinaciju i nadzor nad podmorskim kabelima. Jedinstvenim, studioznim pristupom izbjegavaju se mogući rizici, štite se vlastite instalacije i uvažava državno podmorsko dobro.

Nesaglediva prirodna bogatstva podmorja obvezuju sve vlasnike podmorskih instalacija na sličnost u pristupu rješavanja ove problematike.

Grješke koje se naprave danas mogu imati dugoročnu refleksiju.

Zato se i sugerira u prijelaznom razdoblju potreba jedinstvene koordinacije nad podmorskim energetske kabelima uz usputnu edukaciju stručnog kadra.

LITERATURA

- [1] Zastupnički dom Republike Hrvatske, Pomorski zakonik, Zagreb, 2. veljače, 1994. god.
- [2] Hrvatski Sabor, Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama, Zagreb, 1. veljače, 2003. god.

- [3] A. SMIRČIĆ, Z. GRŽETIĆ, N. LEDER, Doprinos istraživanja mora i podmorja u elektrifikaciji otoka, Hrvatski hidrografski institut, Znanstveni skup; Mediteranski koncept gospodarskog razvitka Hrvatske,
- [4] Z. GRŽETIĆ, N. LEDER, Granice pomorskog dobra i pomorski katastar, Znanstveno - stručno savjetovanje; Pravni problemi instituta pomorskog dobra u Republici Hrvatskoj s posebnim osvrtom na luke otvorene za javni promet, Split, 1998. god.
- [5] A. SMIRČIĆ, Z. GRŽETIĆ, N. LEDER, B. PETRIČEVIĆ, Hidrografsko - geološki i oceanografski istraživački radovi u hidrotehničkim projektima na moru i priobalju, Hrvatsko hidrološko društvo i Hrvatske vode, Okrugli stol; Urbana hidrologija, Split, 25. i 26. travnja 2002. god.
- [6] I. SANTICA, L. ZLATAR, Osvrt na priobalnu zaštitu podmorskih energetskih kabela s prijedlogom tipizacije elemenata, Prvi simpozij o energetske kabelima, Split, 2. - 4., listopada 1994. god.
- [7] I. SANTICA, A. SMIRČIĆ, Prijedlog povoljnijeg izbora lokacija izlaznih točaka podmorskog kabela i mikro lokacija trasa unutar kabelskog koridora, časopis Energija 1, veljača, 1996. god.
- [8] I. SANTICA, Podmorski energetske kabeli - nova tehnologija izvedbe priobalnih zaštita i moguća koordinacija među korisnicima podmorskih trasa, časopis Energija 4, kolovoz, 2001. god.
- [9] I. SANTICA, Deset podmorskih trasa - sto kilometara podmorskog kabela - deset godina pogonske eksploatacije podmorskog dijela programa - Jadranski otoci 35 kV - , iskustva i prijedlozi, časopis Energija 5, listopad 2003. god.

UNDERSEA CABLE ROUTES, LONG-TERM VISION OF UNDERSEA MANAGEMENT AND UNDERSEA ENVIRONMENTAL PROTECTION

The goal HEP and other owners of undersea installations on one hand and the state, as the owner of undersea property on the other, are interested in is undersea management. Installation owners wish to ensure the position on the sea bottom that wouldn't be damaged by boat anchoring, fishing, nautical facilities and similar. The interest of the undersea owner is to group the installations and diminish undersea and coastline devastation. Until now the practice has not always resulted in a common interest. The endurance of installations forces us to think carefully today, because the results are going to be inherited by our grandchildren. The themes of this article are current practice, legal framework, existing procedures, protection of undersea, designers' instructions and civilization obligations.

UNTERSEEBAHNEN DER STARKSTROMKABEL, HAUSHALTUNG UND UMWELTSCHUTZ DES FESTLANDSOCKELS: EINE LANGZEITIGE ZUKUNFTSVORSTELLUNG

Belange der "HEP" (der „Kroatischen Elektrizitätswirtschaft“) und der anderen Eigentümer von Unterseeanlagen

einerseits, und des Staates als des Eigentümers der Seedomäne andererseits, verlangen eine Regelung der Zustände im Festlandsockel. bezüglich ihrer Position am Meeresgrund, begehren Inhaber den Schutz eigener Anlagen gegen Beschädigungen, etwa durch Ankerung der Schiffe, oder bei der Schleppnetzfisherei, beim bau nautischer Anlagen und bei sonstigen ähnlichen Tätigkeiten. Die Belange des Eigentümers der Seedomäne sind die Gruppierung der Unterseeanlagen und möglichst kleine Verheerung des Festlandsockels und des Ufergeländes durch diese Anlagen. Bisheriges Vorgehen hat den Interessen beider seiten nicht immer gedient. Langdauernde Anlagen verpflichten zu ernsten vorherigen Überlegungen, damit auch die Nachkommen

gute Ergebnisse ihres Einsatzes erben. Dieser Artikel beinhaltet übliche Vorgehen, Gesetzgebung, bestehende Gepflogenheiten, Umweltschutz im Festlandsockel, Entwurfsanweisungen, und Gesittungsverpflichtungen.

Naslov pisca:

Ivo Santica, dipl. ing.
HEP Distribucija d.o.o. -
DP Elektrodalmacija
Gundulićeva 42, 21000 Split, Hrvatska

Uredništvo primilo rukopis:
2005-04-14