

Josip Neveščanin, dipl.ing.

R 4.04

HEP, DP "ELEKTRODALMACIJA" - Split

RAZVOJ I TIPIZACIJA PODMORSKIH ENERGETSKIH KABELA

SAŽETAK

U referatu se iznose glavne značajke i rezultati dosadašnjeg skoro 100-godišnjeg (1902 - 1994.god.) razvoja elektrifikacije jadranskih otoka, te iskustva i rezultati 62-godišnjeg razvoja podmorskih energetske kabela.

Temeljem ovih saznanja, nekih inozemnih iskustava i aktualnih planova daljnjeg razvoja tehničkog sustava elektroopskrbe jadranskih otoka predlaže se i adekvatna nova tipizacija podmorskih energetske kabela 110 kV, 35 (110 ili 20)kV, 20 i 10 (20) kV.

RESUME

The report points out characteristic meanings results of nearly 100 years (1902 - 1994.)adriatic islands electrification development, the experiences and results of 62 years submarine cables development.

Based on that, using others foreing experiences, actual plans of further adriatic islandspower supply development, it is suggested a new typification for submarine cables 110 kV, 35 (110 or 20) kV, 20 and 10 (20) kV.

KLJUČNE RIJEČI

Podmorski energetski kabel, razvoj, tipizacija.

KEY WORDS

Submarine cable, development, typification.

1. POLAZNA SITUACIJA

Elektrifikacija jadranskih otoka otpočela je relativno rano, još 1902. godine, znatno prije nekih drugih područja Hrvatske, pa i 5 godina prije Zagreba (1907. godine), a čak 18 godina prije Splita najvećeg grada na jadranskoj obali Hrvatske. U proteklih skoro 100 godina razvoja elektrifikacije jadranskih otoka elektrificirani su praktički svi veći i značajniji otoci na koje otpada oko 85 % otočnog sustava. U razvitku elektrifikacije jadranskih otoka razlikujemo ove 3 temeljne etape i to:

- I. etapa elektrifikacije koja obuhvaća razdoblje elektroopskrbe iz malih mjesnih elektrana koja

UPOREDNI PODACI TEMELJNE STRUKTURE ENERGETSKIH VODOVA TEHNIČKOG SUSTAVA JADRANSKIH OTOKA I HEP-a							TABELA 1
VRSTA ENERGETSKIH VODOVA	KOPNENI SUSTAV		OTOČNI SUSTAV		SUSTAV HEP-a UKUPNO		
	km	%	km	%	km	%	
1 NADZEMNI VODOVI	70.357	81,4	3.370	74	73.727	81	
2 KABELI	2.1. FODZEMNI	16.045	18,6	831	18	16.876	18,6
	2.2. FODMORSKI		-	359	8	359	0,4
	UKUPNO	16.045	18,6	1.190	26	17.235	19
SVE UKUPNO :	86.402	100	4.560	100	90.962	100	

Rezultati iz tabele pokazuju ovo:

- Podzemni energetski kabeli u pravilu čine oko 1/6 energetskih vodova u svim karakterističnim situacijama (kontinentalnog odnosno otočnog dijela i sustava HEP-a);
- Podmorski energetski kabeli su uglavnom vezani za elektroopskrbu otoka i povećavaju ukupnu dužinu vodova sustava HEP-a za 0,4 %, a otočni sustav čak za 8 %;
- Kabelske mreže čine preko 1/4 ukupne dužine energetskih vodova otočnog sustava od čega samo na podmorske kabele otpada više od 1/3 ukupne otočne kabelske mreže.

Ovako značajni dio tehničkog sustava HEP-a, posebno tehničkog sustava elektroopskrbe jadranskih otoka karakterizira i specifična struktura koja se može promatrati po više osnova, kao npr.:

- Struktura nazivnih napona podmorskih kabela
- Struktura prosjeka i materijal vodiča
- Vrsta izolacije
- Tipologija kabela obzirom na temeljne tehničko-tehnološke konstrukcijske značajke i slično.

2.1. Razvitak podmorskih kabela obzirom na strukturu nazivnih napona

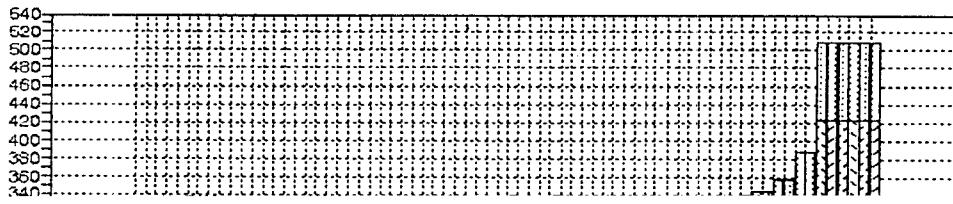
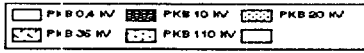
Povjesno gledano prvi podmorski kabeli bili su uglavnom nazivnog napona 10 kV. Kasnije porastom otočnog konzuma stalno se povećavaju i nazivni naponi podmorskih kabela tako da aktualnu strukturu podmorskih kabela danas čine kabeli svih nazivnih napona od 0,4 - 110 kV s odgovarajućim iznosima po nazivnim naponima i karakterističnim godinama kao što je navedeno u tabeli 2 i na slici 1.

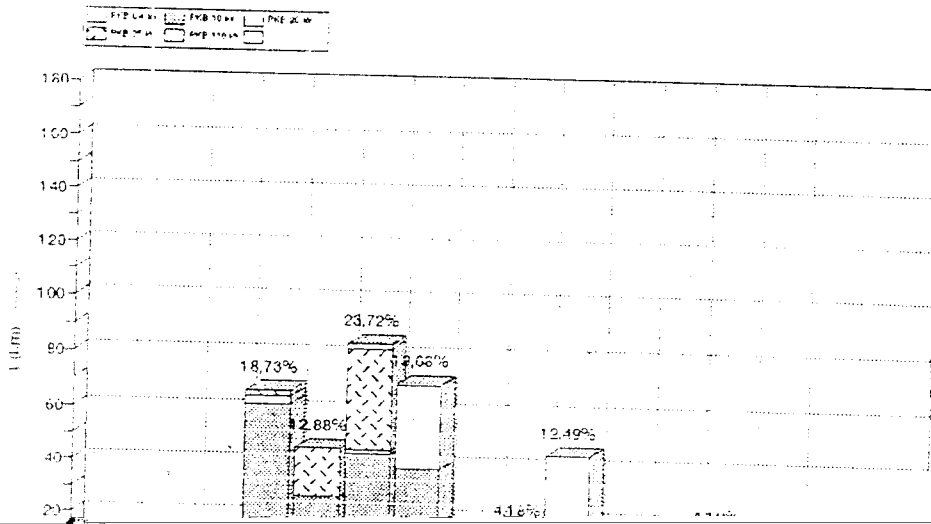
TABELARNI PREGLED TEMELJNE STRUKTURE PODMORSKIH KABELA OBZIROM NA NAZIVNI NAPON PO KARAKTERISTIČNIM GODINAMA							TABELA 2
NAZIVNI NAPON	IZNOSI PODMORSKIH KABELA PO GODINAMA U / km /						
	1928.	1952	1960.	1970.	1980.	1990.	2000.*
1. 0.4kV	-	-	-	0,8	1,8	1,8	1,8
2. 10kV	0,3	2,5	16,4	106,7	127,8	167,6	167,6
3. 20kV	-	-	-	3	24,2	37,2	37,3
4. 35kV	-	-	14,6	54,4	83,2	83,7	217,6
5. 110kV	-	-	-	8,1	41,5	56,6	86,6
UKUPNO.	0,3	2,5	31	172,8	279,2	346,7	510,7

* utjecaj planiranog interventnog programa podmorskog kabela 110 i 35 kV

U tehničkom sustavu elektroopskrbe jadranskih otoka dominiraju podmorski energetski kabeli napona 10 kV (46 %) i 35 kV (26,6 %). Na kabele 110 kV otpada 17 %, a na kabele 20 kV tek 10,4 % iako se zna da bi upravo oni trebali predstavljati temelj nove orijentacije budućeg razvoja podmorskih energetskih kabela.

R 4.04





Obzirom na vrstu izolacije aktualnu strukturu podmorskih energetskih kabela čine:

- uljni kabeli (uglavnom nazivnog napona 110 kV) s ukupnim sudjelovanjem u strukturi od 15,6 %;

- klasični podmorski kabeli s izolacijom od papira natopljenog u ulju sa svega 8,3 %, a odnosi se pretežno na kabele 35 kV 6,4 % i manje na one 10 kV svega 1,9 %;

- kabeli s tzv. sintetičkom izolacijom na koje otpada čak 76 % ukupne dužine podmorskih energetskih kabela.

Kao što je iz rezultata evidentno dominiraju podmorski kabeli sa sintetičkom izolacijom na koje otpada preko 3/4 ukupno do sada položenih podmorskih energetskih kabela, zatim uljni kabeli na koje otpada svega 1/6 i papirnati sa svega 1/12 ukupne dužine podmorskih kabela.

Iz slike 13 je također evidentno kako dosadašnji razvoj podmorskih energetskih kabela karakteriziraju čak 5 različitih razdoblja i to:

- razdoblje 1928 - 1956. godine (početni skromni razvoj s godišnjom stopom rasta od 3,6 % linerano);

- razdoblje 1956 - 1964. godine (kontinuirani rast s prosječnom godišnjom stopom od 12,5 %, čemu odgovara povećanje za čak 7 puta;

- razdoblje 1964 - 1971. godine (nagli rast s prosječnom godišnjom stopom od čak 20 %, čemu odgovara također povećanje od 6 puta;

- razdoblje 1971 - 1991. godine (razdoblje stagnacije s prosječnom godišnjom stopom rasta od 5 %, čemu odgovara povećanje za svega 1,8 puta;

- razdoblje 1991 - 1994. godine (ratno razdoblje u kojem se sustav podmorskih kabela uopće nije povećavao).

2.4. Stanje strukture podmorskih kabela obzirom na materijal vodiča

Stanje strukture podmorskih energetskih kabela obzirom na materijal navedeno je u tabeli 4.

STANJE AKTUALNE STRUKTURE PODMORSKIH ENERGETSKIH KABELA OBZIROM NA VRSTU MATERIJALA VODIČA					Tabela 4	
NAZIVNI NAPON (kV)	IZNOSI PO VRSTAMA MATERIJALA VODIČA				UKUPNO	
	ALUMINIJ (Al)		BAKAR (Cu)			
	km	%	km	%	km	%
1. 110 kV	48,5	82	10,2	18	58,7	100
2. 35 kV	0,5	0,5	95,5	99,5	96	100
3. 20 kV	-	-	37	100	37	100
4. 10 kV	-	-	165	100	165	100
5. 0,4 kV	-	-	1,8	100	1,8	100
UKUPNO	49	13,5	309,5	86,5	358,5	100

Za razliku od kopnenog tehničkog sustava u kojem dominiraju vodovi i kabeli s aluminijskim vodičima kod podmorskih energetskih kabela dominiraju vodiči od bakra na koje otpada čak 86,5 % ukupne dužine podmorskih kabela. Podmorski energetski kabeli s aluminijskim vodičem do sada su se primjenjivali uglavnom kod kabela 110 kV (područje Rijeka, Split) i nešto simbolično u mreži 35 kV (svega 0,5 km ili 0,5 %).

2.5. Aktualna tipologija podmorskih energetskih kabela

Aktualna tipologija podmorskih energetskih kabela navedena je u tabeli 5.

TABELARNI PREGLED AKTUALNE TIPOLOGIJE PODMORSKIH KABELA JADRANSKIH OTOKA (stanje 1994. godine)		TABELA 5					
TIP PODMORSKOG KABELA		IZNOSI DUŽINA PO NAZIVNIM NAPONIMA u km					UKUPNO /km/
		110 kV	35 kV	20 kV	10 kV	0,4 kV	
1.	XKRAA			0,8	62,1		62,9
2.	XHP		0,5	12,2	2		14,7
3.	XHEKRAA		15,5				15,5
3.1.	PP84					0,45	0,45
4.	MPHC36			4,9			4,9
5.	FCIJO350A	12,4					12,4
6.	OKRA	14,7	2,3				17
7.	EPH48		0,9	16,8			17,7
8.	EPR		4,3				4,3
9.	NYYKAA				2,1		2,1

- Analiza kvarova na podmorskim energetske kablama pokazuje da 2/3 od ukupnog broja kvarova otpada na tzv. mehanička oštećenja, a preostala 1/3 nije posebno izražena kod nijedne aktualne skupine obzirom na vrstu konstrukcije što ide u prilog buduće orijentacije najjednostavnije i jeftinije konstrukcije, posebno brojnih sredjenaponskih kabela što je također u skladu sa sličnim već navedenim nekim inozemnim iskustvima.

3. KONSEKVENCIJE DOSADAŠNJE TE SMJERNICE BUDUĆE ORIJENTACIJE RAZVOJA I NOVE TIPIZACIJE PODMORSKIH ENERGETSKIH KABELA

Sve do sredine 1991. godine (točnije 26. i 27. 07. 1991. godine, datum formiranja HEP-a) razvoj podmorskih energetske kabela odvijao se parcijalno unutar 6 matičnih jadranskih distribucija i 2 područna jadranska prijenosna poduzeća, a u razdoblju 1979 - 1990. godine bio je u nadležnosti čak više od 30 bivših elektroprivrednih OOUR-a. Isto tako u tom razdoblju nije postojala neka institucionalizirana politika općeg društvenogospodarskog razvoja niti strategija ili plan razvoja elektroopskrbe jadranskih otoka osim bivšeg "Društvenog dogovora o razvoju jadranskih otoka" iz 1983. godine i Studije razvoja električne mreže jadranskih otoka iz 1986. godine Instituta za

elektroprivredu Zagreb koje međutim bez adekvatne financijske podrške nisu stvorili neophodne uvjete za realizaciju niti jednog značajnijeg elektroenergetskog objekta u funkciji razvoja jadranskih otoka. Čak više, kao što je to u poglavlju 2. pokazano razvoj sustava podmorskih energetske kabela upravo u tom razdoblju ozbiljno stagnira. Koliko je upravo u tom razdoblju razvoj tehničkog sustava elektroopskrbe jadranskih otoka bio aktualan ilustrira činjenica, da je prema nekim ranijim vlastitim analizama za razvoj planirane električne mreže jadranskih otoka trebalo utrošiti sveukupna raspoloživa investicijska sredstva svih jadranskih distribucija, a tek na razini Hrvatske to je iznosilo oko 10 % aktualnih planova razvoja distribucije HEP-a, što predstavlja još uvijek aktualnu pouku o načinu i mogućnosti realizacije tekućih planova razvoja tehničkog sustava elektroopskrbe jadranskih otoka.

Prilika je stoga da se posebno naglasi i činjenica kako se upravo u zadnje vrijeme postupno realiziraju brojne i kvalitetno nove institucionalne pretpostavke za realizaciju adekvatne opće društvenogospodarske i posebno elektroenergetske strategije razvoja jadranskih otoka, od kojih kao najvažnije navodimo ove:

- Formiranje posebnog Centra za razvoj jadranskih otoka koji već priprema sveobuhvatni program, zakonsku regulativu i novu strategiju dugoročnog razvoja jadranskih otoka;
- Formiranjem HEP-a sredinom 1991. godine i planiranje razvoja je u nadležnosti pojedinih direkcija čime su stvorene institucionalne pretpostavke planiranja i realizacije jedinstvene strategije razvoja elektroopskrbe jadranskih otoka;
- Direkcija za distribuciju i HEP bili su prvi koji su već izradili odgovarajući plan razvoja elektroenergetske mreže i podmorskih kabela, čija je posebna kvaliteta u cjelovitosti obuhvata (od Istre do Dubrovnika) i realizacija I. etape kao jedinstvenog tzv. Interventnog programa podmorskih kabela kojim je obuhvaćeno čak 12 podmorskih kabela (4 napona 110 kV i 8 napona 35 kV) i preko 30 pratećih objekata ukupno procjenjene investicijske sume od oko 83 milijuna DM;
- Orijetacija financijske realizacije aktualnog Interventnog programa podmorskih kabela 110 kV i 35 kV pomoću inozemnog robnog kredita (uglavnom za nabavku oko 130 km podmorskih kabela + posebni brod za polaganje i popravak istih "MORKAP"), što u ovom trenutku predstavlja jedinu realnu pretpostavku za mogućnost realizacije tekućeg Interventnog programa.

Polazeći od rezultata dosadašnjeg (parcijalnog) razvoja i stanja tipizacije podmorskih kabela prilika je također da se posebno naglasi potreba da i struka na jednako kvalitetnoj razini obavi svoj dio zadatka, na kojem tragu je i predmetni referat. Kod toga se iz mnoštva aktualnih stručnih pitanja i problema izdvajaju samo ova dva i to:

- Adekvatna orijentacija i koncepcija daljnjeg dugoročnog razvitka tehničkog sustava elektroopskrbe jadranskih otoka i

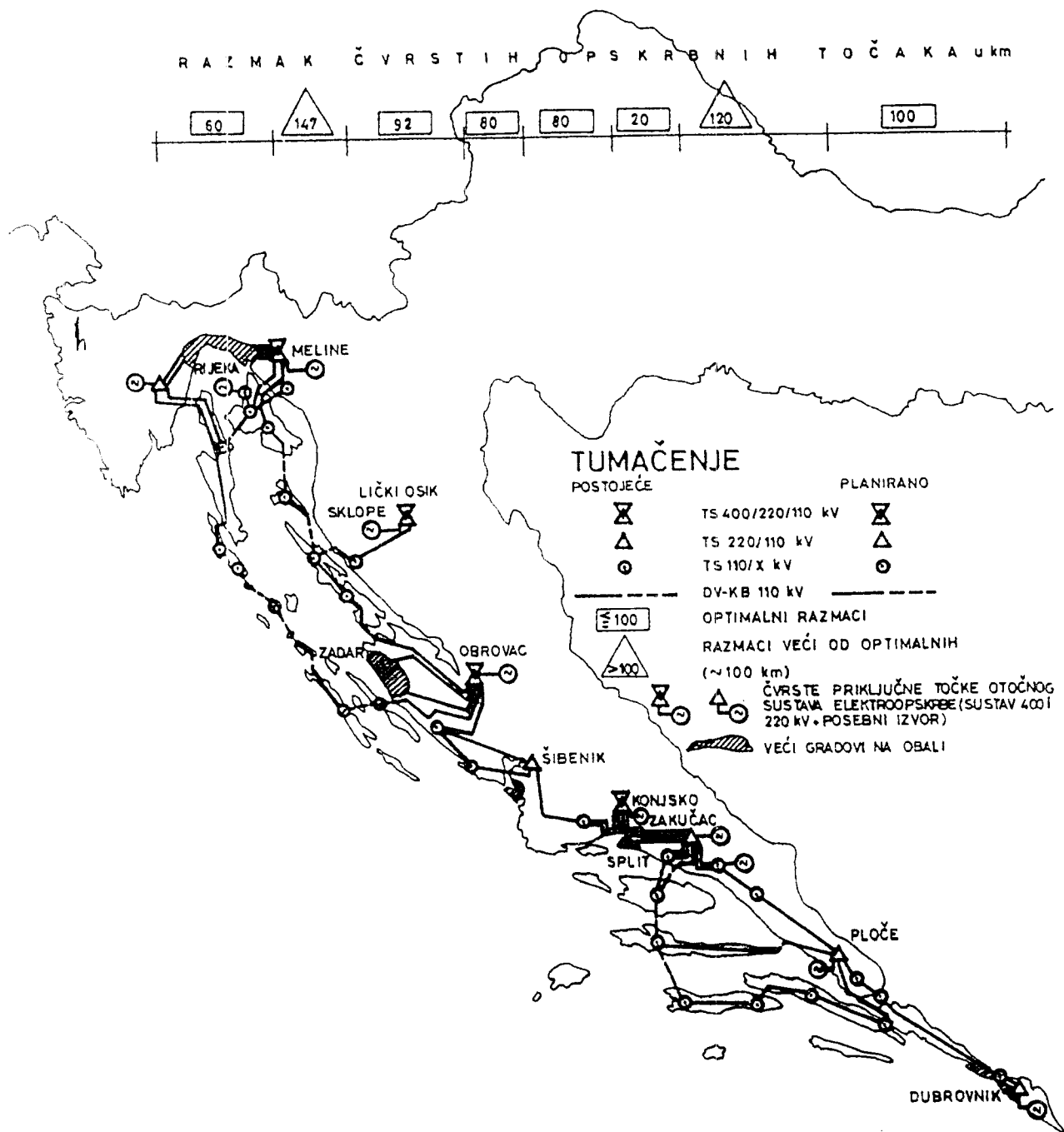
- veličini i energetskom značenju pojedinih otoka,
- dosadašnjim iskustvima i konsekvencijama razvoja otočne elektroopskrbe,
- očekivanoj dinamici razvitka općeg društvenogospodarskog sustava i sustava elektroopskrbe, te glavnim etapama daljnjeg razvoja elektrifikacije kako elektrificiranih, isto tako još neelektrificiranih za gospodarski i turistički razvitak potencijalnih otoka.

Kako detaljnija razrada ovih pitanja izlazi iz okvira predmetnog referata, a sadržana je u literaturi čiji se popis prilaže na kraju, ovdje će se navesti samo najvažniji rezultati u svezi s aktualnom problematikom i to kako slijedi:

- Granice globalnog rasta jadranskih otoka procjenjuju se na 300.000 žitelja i 500.000 ležajeva od današnjih 120.000 žitelja i 200.000 ležajeva, čemu odgovara granica elektroenergetskog rasta od 500 MW i oko 2 milijarde kWh godišnje potrošnje u odnosu na današnjih 107 MW i 380 milijuna kWh;
- Smatra se da je do sada realizirana tek 1/3 globalnih razvojnih kapaciteta jadranskih otoka, što specificirano po glavnim skupinama otoka obzirom na njihovu veličinu rezultira diferenciranim stupnjevima već ostvarenog razvitka kako slijedi:
 - . Skupina većih otoka (površina otoka veća od 100 km²) 1/2
 - . Skupina srednjih otoka (površina 50 - 100 km²) 1/3
 - . Skupina manjih otoka (površina manja od 50 km²) 1/7.

Iz ovog slijedi logična daljnja globalna dinamika razvoja tehničkog sustava elektroopskrbe i elektrifikacije neelektrificiranih čak 668 za razvoj gospodarstva i turizma potencijalnih otoka u 4 glavne etape i to:

- I. etapa, koja obuhvaća objekte sanacije postojeće elektroopskrbe ili tzv. Interventni program podmorskih kabela 110 i 35 kV čija je realizacija u tijeku i to:
 - . 3 podmorska kabela 110 kV ukupne jednožilne dužine 60 km (20 km dužina voda)
 - . kopneni dio 110 kV ukupne jednožilne dužine 14.5 km (4,8 km dužina voda)
 - . 8 podmorskih kabela 35 (110, 20) kV ukupne dužine oko 110 km
 - . oko 30 pratećih objekata;
- II. etapa, koja obuhvaća objekte neophodne za zaokruženje dugoročne koncepcije razvoja 50 već elektrificiranih uglavnom većih i značajnijih otoka koju čine objekti:
 - . električna mreža 110 kV: 10 TS 110/x i 436 km vodova 110 kV



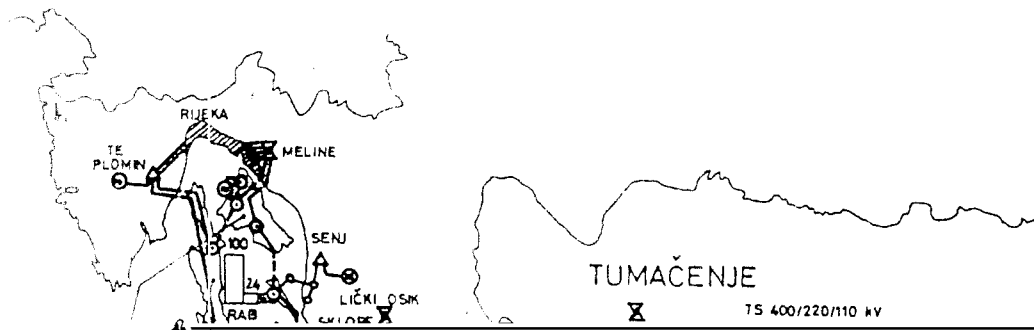
Slika 4. Stanje i neophodna dogradnja otočnih veza 110 kV

Ostali manji i srednji otoci uz obalu priključit će se otočnim vezama 35 (20) kV, odnosno 10 (20) kV ili 20 kV između dviju čvrstih točaka na kopnu napona TS 110/x kV.

Značajniji otoci na pučini kao npr. Vis i slično opskrbljivat će se električnom energijom pomoću jednog kabela 35 (20 ili 110 kV) + vlastiti neovisni izvor (PE ili TE).

Brojne manje elektrificirane i još neelektrificirane za gospodarski i turistički razvoj potencijalne otoke opskrbljivati u pravilu pomoću jednog podmorskog kabela 20 kV jednostavne i jeftine konstrukcije uz eventualni dodatak pojedinačnih lokalnih izvora.

Rezultati koordinacije distribucijskog 35 (110, 20) kV, 10 (20) kV i 20 kV i dijela prijenosnog sustava (otočne veze 110 kV + tzv. energetske čvrste točke na kopnu) grafički su prikazani na slici 5.



izloženi rezultati uvjerljivo pokazuju ovo:

- do sada je realizirano tek 1/5 ukupnog tehničkog sustava otočne elektroopskrbe i sustava podrnorskih kabela,
- neke značajnije tipizacije podrnorskih kabela praktički i nije bilo, što opravdava buduću orijentaciju razvoja temeljenu na primjeni adekvatne standardizacije i tipizacije podrnorskih kabela u maksimalnom opsegu,
- nova tipizacija podrnorskih kabela bit će uvjetovana kako dogradnjom postojećeg sustava isto tako i potrebama nove elektrifikacije još neelektrificiranih 636 manjih otoka .

3.2. Nova tipizacija podrnorskih energetskih kabela i neka inozemna iskustva

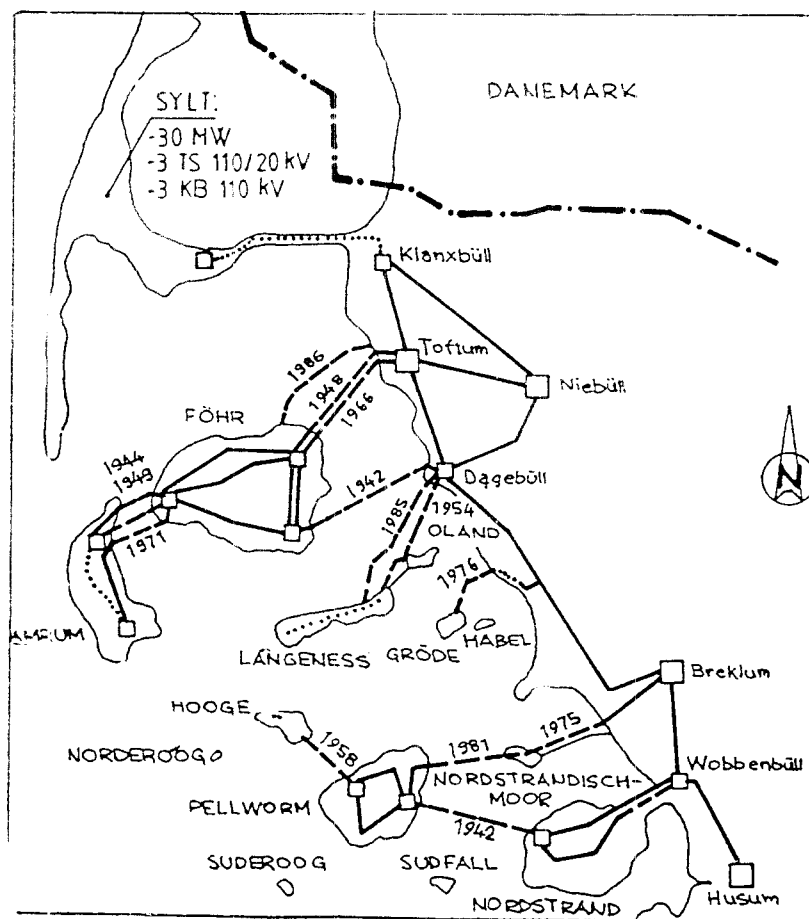
Povjesno gledano počeci primjene podrnorskih kabela datiraju još iz razdoblja između dva svjetska rata. U proteklih preko 60 godina se primjena podrnorskih kabela temeljila na dvije različite tehnologije i to:

- Klasična tehnologija (uljni kabeli i kabeli s papirnom izolacijom i olovnim plaštem) i
- Nova tehnologija temeljena na sintetičkoj izolaciji bez olovnog plašta.

Iz ovih razloga kod modernijih inozemnih distribucija (npr. Njemačka) bile su u naznačenom razdoblju aktualne dvije različite tipizacije podrnorskih srednjenaoponskih kabela i to:

- Tipški podrnorski kabel klasične tehnologije (izolacija od papira s olovnim plaštem kao npr. NAHKRRAA 3 x 185 mm² Al, 20 kV
- Tipški podrnorski kabel nove (sintetičke) tehnologije bez olovnog plašta i s bakrenim vodičima kao npr. 2XS (FL) 2 Y (v) 2 YRAA 3 x 120 mm² Cu, 20 kV.

Ovi tipški kabeli su primjenjeni za elektrifikaciju sjevernofrizijskih otoka prema koncepciji sličnoj onoj izloženoj u poglavlju 3.1. što je vidljivo iz slike 6.



Slika 6. Koncepcija opskrbe sustavom podrnorskim kablom 110 i 20 kV sjevernofrizijskih otoka u Njemačkoj (primjer dobre koncepcije i adekvatne tipizacije podrnorskih kabela)

Kako u prethodnom razdoblju razvoja podmorskih kabela jadranskih otoka praktički adekvatne tipizacije i nije bilo, to ova nova tipizacija predstavlja istovremeno i prvu našu tipizaciju podmorskih kabela koja se temelji na slijedećem (u zagradama su standardne oznake):

- izolacija od urnreženog polietilena (X)
- oblikovanju polja oko vodiča i na površini izolacije (H)
- električnoj zaštiti oko svake žile nadopunjene slojem protiv uzdužnog prodiranja vode (49)
- slojem mehaničke zaštite od čeličnih žica (36)
- zajedničkim plaštem od polietilena (E)
- materijal vodiča od bakra
- izvedba jednožilna (110 kV) i 3-žilna (srednji napon)

Osim toga aktualna tipizacija podmorskih kabela treba odgovarati prolaznoj snazi tipskih dalekovoda temeljem čega slijedi adekvatna nova tipologija podmorskih kabela jadranskih otoka kao što je pregledno navedeno u tabeli 6.

KOORDINACIJA PROLAZNIH SNAGA TIPSKIH PRESJEKA DALEKOVODA 110, 35(110,20), 10(20)kV I PODMORSKIH KABELA U UVJETIMA POGONA POSTOJEĆEG I BUDUĆEG SUSTAVA NAPONA OTČOJNIH SUSTAVA JADRANSKIH OTOKA								TABELA 6	
POSTOJEĆE STANJE				BUDUĆA ORJENTACIJA					
TIPSKI DALEKOVODI			TIPSKI KABELI				TIPSKI DALEKOVODI		
NAZ VNI	TIPSKI	NAZIVNA	PROLAZN	TIP I	PROLAZNA	DIELEKT.	PROLAZNA	TIP.PRES.	NAZIVNI
NAPON	PRESJEK	STRUJA	SNAGA	PRESJEK	SNAGA	ČVRST.. IZOLACIJE	SNAGA	(mm ²)	NAPON
1. 110 kV	3 x 150Ač	470 A	90 MVA	XHE 49/36 3x(1x300) Cu	108 MVA	450 kV	90 MVA	3x150 Ač	110 kV
2. 35 kV			28 MVA						
3. 20 kV	3 x 120Ač	410 A	25 MVA	XHE 49/36					
4. 10 kV			14 MVA	3x150 Cu	14 MVA	240 kV	14 MVA	3x120 Ač	20 kV
			7 MVA						
5. MAJI OTOCI*									

* Za elektrifikaciju manjih otoka odgovarajući tipski podmorski kabel trebala bi definirati posebna stručna skupina sastavljena od predstavnika distribucije i proizvođača kabela

U tabeli 6 navedeni su iznosi dielektrične čvrstoće tipskih podmorskih kabela

R 4.04

- Iako su prvi pod morski kabel kod nas položeni još 1928. godine najintenzivniji razvoj je ostvaren u razdoblju 1964 - 1971. godine nakon čega dolazi do prave stagnacije u razvoju, posebno u razdoblju iza 1983. godine (razdoblje nakon donošenja prvog tzv. "Društvenog dogovora o razvoju jadranskih otoka");
- U podmorskim kabelima jadranskih otoka dominiraju još uvijek kabeli 10 kV (46 %) i 35 kV (27 %) dok na kabele 110 kV otpada 17 %, a na 20 kV svega 10 %;
- U tehnološkom pogledu dominiraju podmorski kabeli s tzv. sintetičkom izolacijom na koje otpada

olovnog plašta skoro 50 % ukupno položenih kabela, što predstavlja dobru osnovu za buduću adekvatnu orijentaciju razvoja;

- Aktualnu strukturu podmorskih kabela karakterizira veliki broj tipova čak 31 i veliki broj različitih presjeka čak 12 u standardnom nizu od 10 - 400 mm², iz čega proizlazi da do sada tipizacija podmorskih kabela jadranskih otoka praktički i nije postojala. Neka inozemna iskustva ukazuju na upravo suprotnu orijentaciju koji su do sada imali u primjeni čak dvije tipizacije i to: jednu za tzv. klasične podmorske kabele s papirnom izolacijom, aluminijskim vodičem i olovnim plaštem do 1971. godine i drugu za kabele nove tehnologije s izolacijom od umnoženog polietilena, s bakrenim vodičem i bez olovnog plašta iza 1981. godine što je također dobar putokaz i naše daljnje orijentacije tipizacije podmorskih kabela.

Novom aktualnom tipizacijom podmorskih kabela jadranskih otoka nastojalo se dovesti u međusobni sklad rezultate najnovije inozemne orijentacije u pogledu tipizacije podmorskih kabela s pozitivnim trendovima razvoja podmorskih kabela jadranskih otoka, mogućnosti koje pruža nova tehnologija i uvjeti koji proizlaze iz tekuće i buduće orijentacije pripadajućih dalekovoda SN i VN temeljem čega slijedi odgovarajuća tipizacija podmorskih kabela jadranskih otoka koja se temelji:

- samo na jednom tipu u pogledu vrste izolacije i konstrukcije kabela i to: XHE 49/36

5. LITERATURA.

1. Osnovno riešenie temeline perspektive elektrickej mreže jadrovej elektrárne

