



Tehnička specifikacija

za

**SAMONOSIVI KABELSKI SNOP (SKS)
ZA NAZIVNI NAPON 0,6/1 kV**

Zagreb, travanj 2017.

SADRŽAJ

A. TEHNIČKE OSOBINE	3
A.1 UVOD	3
A.2 NORME	3
A.3 OSNOVNI TEHNIČKI ZAHTJEVI	4
A.3.1 <i>Podjela kabela</i>	4
A.3.2 <i>Označavanje kabela</i>	4
A.3.3 <i>Tehničko-tehnološki zahtjevi na konstrukciju kabela</i>	5
A.4 OZNAKE NA IZOLACIJI KABELA	5
A.5 PAKIRANJE, TRANSPORT I USKLADIŠTENJE	5
A.6 DOKUMENTACIJA	6
A.6.1 <i>Dokumentacija uz ponudu</i>	6
A.6.2 <i>Dokumentacija uz isporuku</i>	6
A.7 ISPITIVANJA	6
A.7.1 <i>Tipska ispitivanja</i>	6
A.7.2 <i>Rutinska ispitivanja kabela</i>	7
A.7.3 <i>Nadzorna ispitivanja kabela</i>	7
A.7.4 <i>Posebna ispitivanja</i>	7
A.8 PREUZIMANJE	7
A.8.1 <i>Dokumentacija kod preuzimanja</i>	7
A.8.2 <i>Nadzorna ispitivanja kod preuzimanja</i>	7
B. TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA	9
OPĆE INFORMACIJE	9
C. TABLICE ISPITIVANJA	18

A. TEHNIČKE OSOBINE

A.1 UVOD

Ovom specifikacijom utvrđeni su osnovni tehnički zahtjevi HEP-Operatora distribucijskog sustava d.o.o. pri nabavi **samonosivog kabelskog snopa za nazivni napon 0,6/1 kV (NN kabeli)**.

Kabeli navedeni u ovim tehničkim uvjetima koristiti će se za izgradnju izolirane nadzemne niskonaponske električne mreže.

Tehnički uvjeti opisuju minimum tehničkih zahtjeva kod izrade i eksploatacije elektroenergetskih kabela, koje moraju zadovoljiti traženi tipovi kabela.

Pod pojmom "kabel" ili "kabeli" u ovim tehničkim uvjetima misli se isključivo na "samonosivi kabelski snop za nadzemno polaganje, s nosivim ili nenosivim neutralnim vodičem za nazivni napon 0,6/1 kV

Osnovni uvjeti rada su:

- | | |
|---|---------------------------|
| • nadmorska visina | < 2000 m |
| • najveća temperatura na suncu | 65 °C |
| • najveća temperatura u hladu | 40 °C |
| • najmanja temperatura zraka | - 25 °C |
| • najveća relativna vlažnost zraka | 100 % |
| • atmosferski uvjeti | vjetar, magla, zasoljenje |
| • najveća radna temperatura vodiča | 90 °C |
| • II zona zagađenja - kontinentalni dio | |
| • III zona zagađenja - primorski dio | |

A.2 NORME

R. br.	Oznaka norme	Naziv norme
1.	HRN HD 626 S1:2001+A2:2007, Poglavlja 4E i 6E	Nadzemni distribucijski kabeli nazivnog napona Uo/U (Um): 0,6/1 (1,2) kV (HD 626 S1:1996+A1:1997) (engl. <i>Overhead distribution cables of rated voltage Uo/U (Um): 0,6/1 (1,2) kV (HD 626 S1:1996+A1:1997)</i>)
2.	HRN HD 605 S2:2008	Električni kabeli -- Dodatne ispitne metode (HD 605 S2:2008) (engl. <i>Electric cables -- Additional test methods (HD 605 S2:2008)</i>)
3.	HRN IEC 60050-461:2010	Međunarodni elektrotehnički rječnik -- 461. dio: Električni kabeli (IEC 60050-461:2008) (engl. <i>International Electrotechnical Vocabulary -- Part 461: Electric cables (IEC 60050-416:2008)</i>)
4.	HRN EN 60228:2007	Vodiči za kabele (IEC 60228:2004; EN 60228:2005) (engl. <i>Conductors of insulated cables (IEC 60228:2004; EN 60228:2005)</i>)
5.	HRN EN 60230:2007	Ispitivanja udarnim naponom za kabele i kabelski pribor (IEC 60230:1966; EN 60230:2002) (engl. <i>Impulse test on cables and their accessories (IEC 60230:1966; EN 60230:2002)</i>)

6.	HRN EN 60811-1-1:2001+A1:2007; HRN EN 60811-1-2:2001+A2:2007; HRN EN 60811-1-3:2001+A1:2007; HRN EN 60811-2-1:2001+A1:2007	Materijali za izolacije i plašteve električnih i svjetlovodnih kabela -- Opće metode ispitivanja (engl. <i>Insulating and sheathing materials of electric and optical cables -- Common test methods</i>)
7.	HRN EN 50183:2008	Vodiči za nadzemne vodove -- Aluminij-magnezij-silicijske legure žica (EN 50183:2000) (engl. <i>Conductors for overhead lines -- Aluminium-magnesium-silicon alloy wires (EN 50183:2000)</i>)
8.	Granska norma HEP Distribucije d.o.o. N.020.07 klasifikacijskog broja 4.36/03, " Tehnički uvjeti i upute za izgradnju niskonaponske mreže sa samonosivim kabelskim snopom" - I. izmjene i dopune, Bilten br. 118. * U dijelu gdje tehnički uvjeti odstupaju od Granske norme, vrijede odredbe ovih tehničkih uvjeta	

A.3 OSNOVNI TEHNIČKI ZAHTJEVI

A.3.1 Podjela kabela

Kabeli su podijeljeni u dvije grupe:

- bez nosivog vodiča → tip kabela FR-N1XD4-AR, Poglavlje 4E
- s nosivim vodičem → tip kabela FR-N1XD9-AR, Poglavlje 6E

A.3.2 Označavanje kabela

Tablica: Označavanje kabela

Oznaka kabela	Prema HRN HD 626 S1+A2	Prema HRN N.C0.006
Za standardni tip	FR-N	-
Nazivni napon	1	-
Za izolaciju od XLPE	X	X
Za kabel bez mehaničke zaštite	-	00
Za kabel s nenosivim neutralnim vodičem	D4	-
Za kabel s nosivim neutralnim vodičem	D9	/O
Za Al vodič	A	-A
Za višežične vodiče okruglog oblika	R	-

Primjeri označavanja kabela:

Nova oznaka	Stara oznaka
FR-N1XD4-AR 0,6/1 kV 4x16 mm ²	X 00-A 0,6/1 kV 4x16 mm ²
FR-N1XD9-AR 0,6/1 kV 3x70+70+2x16 mm ²	X 00/O-A 0,6/1 kV 3x70+70+2x16 mm ²

A.3.3 Tehničko-tehnološki zahtjevi na konstrukciju kabela

- Traženi kabeli moraju biti ispitani sukladno normi **HRN HD 626 S1+A2, Poglavlje 4E** za kabele tipa FR-N1XD4-AR i **Poglavlje 6E** za kabele tipa FR-N1XD9-AR, uvažavajući specifične zahtjeve iz ovih tehničkih uvjeta.
- **Kabelska žila** sastoji se od vodiča i izolacije.
- **Vodič** mora biti višežični, izrađen od použenih zbijenih žica klase 2 izrađenih iz aluminija.
- **Nosivi neutralni vodič** mora biti višežični, izrađen od použenih zbijenih žica klase 2 izrađenih iz alumijске legure sa magnezijem i silicijem (Ay – aldrij) i služi kao nosivi i zaštitni element kabelskog snopa za kabele iz Poglavlja 6E. Kod kabela iz Poglavlja 4E, nosivi neutralni vodič izrađen je iz aluminija, kao i ostali vodiči u snopu.
- **Separator** od papirne trake obavezno mora imati nosivi neutralni vodič 70mm^2 , za kabele iz Poglavlja 6E, dok ostali vodiči mogu imati separator, ali ne moraju. Kod kabela iz Poglavlja 4E, separator se može koristiti, ali ne mora. Ukoliko se separator koristi i na ostalim vodičima u kabelima iz oba Poglavlja, njegova boja mora biti različita za svaki presjek vodiča, ali jednaka za sve vodiče istog presjeka u kabelu, tj. svaki presjek vodiča mora imati drugačiju boju separatora, uključujući i neutralni vodič.
- **Izolacija** mora biti od XLPE crne boje, najveće radne temperature vodiča 90°C . Brizgani sloj izolacije mora biti slijepljen za vodič i mora se lako odvajati od vodiča uz upotrebu standardnih alata.
- Proizvođač mora **s visokom točnošću kontrolirati debljinu izolacije i sve nepravilnosti na vanjskom sloju izolacije** koje se mogu pojaviti tijekom proizvodnje, kao što su rupe, mjehuri, složene izgorene čestice itd.. Ovi rezultati moraju biti **pismeno dokumentirani** kod proizvođača kabela za cijelu duljinu svih žila izrađenog kabela i moraju biti priloženi kod nadzornog ispitivanja kabela.
- **Oba kraja kabela**, radi zaštite od prodora vode i vlage u kabel, moraju biti zatvoreni s toploskupljajućim završetcima odgovarajućeg promjera koji sadrže masu koja se topi pri zagrijavanju.

A.4 OZNAKE NA IZOLACIJI KABELA

Kabeli iz Poglavlja 4E, tipske označke FR-N1XD4-AR, osim neutralne žile, obilježavaju se znakom proizvođača i brojevima 1, 2 ili 3, u grupi po 5 istovjetnih brojeva, pri čemu međusobni razmak pojedinog broja ne smije biti veći od 50 mm, a najveći razmak između kraja jednog uočljivog natpisa i početka sljedećeg natpisa ne smije biti veći od 200 mm. Brojevi faznih žila moraju biti položeni po duljini, vrhom prema dnu, tiskanim jasnom, uočljivom i postojanom bojom. Nenosivi neutralni vodič mora imati izvedeno **uzdužno izbočenje**, u obliku trokuta visine minimalno 1,5 mm, koje se može lako uočiti ili osjetiti pri dodiru.

Kod kabela iz Poglavlja 6E, tipske označke FR-N1XD9-AR, fazne i nosiva neutralna žila obilježavaju se kao kabeli iz Poglavlja 4E, s time da se žile sa vodičima za javnu rasvjetu obilježavaju oznakama R1 i R2.

Označke moraju biti jasno označene neizbrisivom bojom, u kontrastu sa bojom izolacije, i moraju imati dostatne dimenzije u relaciji sa promjerom žile, tako da se mogu lako čitati.

A.5 PAKIRANJE, TRANSPORT I USKLADIŠENJE

Kabeli moraju biti isporučeni na nepovratnim drvenim bubenjevima u standardnim duljinama od 500 m $\pm 5\%$ ili 1000 m $\pm 5\%$. Dozvoljava se isporuka kraćih duljina od standardnih, ali ne više od 10 % od ukupno ugovorenih duljina, s time da pojedinačna najmanja duljina može biti 200 m. Na jednom bubenju dozvoljena je samo jedna duljina kabela.

Kabel mora biti namotan na bubenj odgovarajućeg promjera tako da poslije odmatanja ne dođe do pogoršanja njegovih fizičkih i električkih značajki. Na jednoj stranici bubenja mora se nalaziti označka za **dopušteni smjer kotrljanja**. Kabel mora biti zaštićen na bubenju od svih oštećenja koja se mogu dogoditi u

normalnom rukovanju i transportu kabela te omotan crnom ili drugom odgovarajućom plastičnom trakom (PVC, PT...).

Kabel i bubenj moraju imati mogućnost uskladištenja bez ikakvih gubitaka svojih značajki pri temperaturi zraka u prostoru od -25°C do $+40^{\circ}\text{C}$ i kada su izloženi direktnoj sunčevoj svjetlosti te ne smiju imati ograničenja u pogledu trajanja uskladištenja u takvim uvjetima.

Na svakom bubenju mora se najmanje na jednoj stranici bubenja nalaziti natpisna pločica (etiketa) sa sljedećim podacima:

- naziv proizvođača ili registrirani znak i zemlja porijekla
- oznaka i serijski broj bubenja
- tvornička oznaka kabela (tip, konstrukcija, nazivni napon)
- duljina kabela u metrima
- bruto masa bubenja i neto masa kabela u kilogramima

A.6 DOKUMENTACIJA

A.6.1 Dokumentacija uz ponudu

Uz ponudu Ponuditelj je dužan priložiti sljedeće dokaze sukladnosti:

1. Popunjene, potpisane i ovjerene *Tablice tehničkih podataka* (poglavlje B. tehničke specifikacije)
2. *Prospekti materijala (katalozi, brošure)* proizvođača za SKS kabele
3. *Potvrdu o provedenim tipskim ispitivanjima* ili *Certifikat o ocjenjivanju sukladnosti*, koja(-i) se odnosi na nuđene tipove SKS-a prema troškovniku
4. *Izveštaji o tipskim ispitivanjima* za sve nuđene tipove SKS-a prema troškovniku (za sve stavke), temeljem kojih je izdana potvrda (certifikat) iz prethodne točke

Prilikom sastavljanja e-ponude, pri učitavanju (*upload-u*) gore navedenih dokumenata u EOJN, preporuka je da se svi navedeni dokumenti prema gornjim točkama, učitaju **pojedinačno** u obliku **zasebnih** datoteka ili **komprimirano unutar ZIP datoteke i/ili pripadnih foldera**. U oba slučaja je radi veće preglednosti poželjno da su predmetni elektronički dokumenti i/ili pripadni folderi označeni odgovarajućim **rednim brojem** dokumenta i/ili foldera i odgovarajućim **pripadnim nazivom**, kako bi e-ponuda mogla biti jasna i pregledna.

A.6.2 Dokumentacija uz isporuku

Uz svaku isporuku Isporučitelj je dužan dostaviti sljedeću dokumentaciju:

1. *Ispitni list* rutinskih ispitivanja za svaki bubenj

Na poseban zahtjev Naručitelja, Isporučitelj je također dužan dostaviti:

1. *Izjavu o sukladnosti* prema Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13 i NN 14/14)

A.7 ISPITIVANJA

A.7.1 Tipska ispitivanja

Tipska ispitivanja potrebno je provesti u skladu s relevantnim normama.

Tipska ispitivanja moraju se ponoviti svaki put kada se promjeni pojedini element konstrukcije kabela ili neki od materijala, koji mogu prouzročiti promjenu radnih značajki kabela.

A.7.2 Rutinska ispitivanja kabela

Rutinska ispitivanja potrebno je provesti u skladu s relevantnim normama na ukupnoj količini kabela koji je predmet isporuke. Ispitivanja se moraju provesti na svakoj proizvedenoj duljini kabela.

A.7.3 Nadzorna ispitivanja kabela

Nadzorna ispitivanja, tj. ispitivanja na uzorku (*sample test*), provode se u skladu s relevantnim normama, uz prethodnu najavu, tijekom proizvodnje i/ili pri preuzimanju kabela, na elementima uzetim iz pojedine faze proizvodnje i/ili na uzorcima gotovog kabela.

Korisnik, ili njegov ovlašteni predstavnik, nadzorna će ispitivanja obaviti u prostorijama proizvođača kabela, a na trošak ponuditelja.

A.7.4 Posebna ispitivanja

Ukoliko se za to pokaže potrebnim, Korisnik ima pravo zatražiti, na trošak ponuditelja, provjeru spornih rezultata ispitivanja u nekom od ovlaštenih laboratorijskih ili kod ovlaštene pravne osobe.

A.8 PREUZIMANJE

A.8.1 Dokumentacija kod preuzimanja

Prilikom preuzimanja, ponuditelj mora staviti na raspolaganje Korisniku sljedeću dokumentaciju:

- *Potvrdu o provedenim tipskim ispitivanjima* ili *Certifikat o ocjenjivanju sukladnosti* za SKS.
- *Izvještaji o tipskim ispitivanjima* za SKS, temeljem kojih je izdana potvrda (certifikat) iz prethodne točke
- *Ispitni list* rutinskih ispitivanja za svaki bubenj.
- *Izvještaj o izmjerenim vrijednostima debljina izolacije* svih žila kabela i vanjskog zaštitnog plašta tijekom cijelokupne proizvodnje naručenog kabela.
- *Izvještaj o uočenim nepravilnostima* tijekom cijelokupne proizvodnje vanjskog zaštitnog plašta naručenog kabela.

A.8.2 Nadzorna ispitivanja kod preuzimanja

Nadzorna ispitivanja kod preuzimanja provode se na najmanje 3 završene duljine kabela odabranim metodom slučajnog izbora bubnjeva s kabelima proizvedenim za Korisnika, a najviše na 5% od ugovorene količine ili 10% od ukupnog broja završenih duljina za određeno preuzimanje. Na izabranim uzorcima, u skladu s relevantnim normama, provest će se ispitivanja na trošak ponuditelja prema popisu koji se nalazi u Tablici ispitivanja i to:

- Provjera konstrukcije i električni otpor vodiča kabela te najveći korak použenja nosivog užeta
- Provjera debljine izolacije, mehaničkih značajki prije i nakon starenja te umreženje (Hot Set Test) i skupljanje izolacije
- Provjera promjera preko izolacije

- Provjera označivanja na žilama i bubenju
- Provjera koraka použenja i promjera kabela
- Provjera adhezije (Postupak 2) i snimanja izolacije (Postupak 5) nosivog neutralnog vodiča

Pismeno dokumentirani podaci izmjerениh vrijednosti, tijekom proizvodnje, debljina izolacije te uočenih nepravilnosti na izolaciji kabela moraju se dati naručitelju prilikom nadzornog ispitivanja kabela.

Korisnik ima pravo zatražiti od ponuditelja i provjeru rutinskih ispitivanja na najmanje 1 bubenju, najviše 3, završenih duljina za preuzimanje, a na trošak ponuditelja.

B. TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA

Opće informacije

“Tablice tehničkih podataka” sastavni su dio tehničke specifikacije i moraju se popuniti kako slijedi:

- ponuditelj se treba pridržavati zahtjeva, podataka o konstrukciji i svih značajki danih u “Tablici tehničkih podataka ” ili drugdje u ovim tehničkim uvjetima
- u “Tablici tehničkih podataka” ponuditelj popunjava samo stupac 'Nuđeno'. Vrijednosti koje upisuje ponuditelj, moraju biti garantirane vrijednosti
- stupci “Opis tehničkog zahtjeva” i “Traženo“ u “Tablici tehničkih podataka” ne smiju se ni u kojem slučaju mijenjati, bilo dodavanjem bilo promjenom podataka
- svaka pozicija u “Tablici tehničkih podataka” treba biti popunjena

Popis (lista) samonosivog kabelskog snopa (SKS)

Tablica 1. Popis samonosivog kabelskog snopa (SKS) - 0,6/1 kV - FR-N1XD4-AR

Oznaka	Tekstualni opis stavke
1	2
A. SAMONOSIVI KABELSKI SNOP (SKS) 0,6/1 kV - FR-N1XD4-AR	
1.	Kabel energetski SKS FR-N1XD4-AR 2x16 mm ² 0,6/1 kV
2.	Kabel energetski SKS FR-N1XD4-AR 2x25 mm ² 0,6/1 kV
3.	Kabel energetski SKS FR-N1XD4-AR 4x16 mm ² 0,6/1 kV
4.	Kabel energetski SKS FR-N1XD4-AR 4x25 mm ² 0,6/1 kV

Tablica 2. Popis samonosivog kabelskog snopa (SKS) - 0,6/1 kV - FR-N1XD9-AR

Oznaka	Tekstualni opis stavke
1	2
B. SAMONOSIVI KABELSKI SNOP (SKS) 0,6/1 kV - FR-N1XD9-AR	
1.	Kabel energetski SKS FR-N1XD9-AR 3x35+70 mm ² 0,6/1 kV
2.	Kabel energetski SKS FR-N1XD9-AR 3x70+70 mm ² 0,6/1 kV
3.	Kabel energetski SKS FR-N1XD9-AR 3x35+70+2x16 mm ² 0,6/1 kV
4.	Kabel energetski SKS FR-N1XD9-AR 3x70+70+2x16 mm ² 0,6/1 kV
5.	Kabel energetski SKS FR-N1XD9-AR 3x70+70+2x25 mm ² 0,6/1 kV

B.1. TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA ZA SAMONOSIVI KABELSKI SNOP (SKS) - 0,6/1 kV - FR-N1XD4-AR

Napomena: Ponuditelj je u tablici 3 dužan popuniti **svaku poziciju u stupcu 'nuđeno'** za nuđenu opremu (nuđeni samonosivi kabelski snop (SKS)) **za svaku stavku iz Tablice 1. sukladno pripadnim oznakama: 1, 2, 3, 4** obzirom na zahtijevane tehničke karakteristike iz stupca 'traženo' i pripadnog opisa tehničkog zahtjeva!

Stupac kojeg popunjava Ponuditelj mora biti u cijelosti jasno popunjena.

Tablica 3. Tehnički zahtjevi za samonosivi kabelski snop (SKS) - 0,6/1 kV - FR-N1XD4-AR

Tehnički zahtjevi (određuje Naručitelj)				Popunjava Ponuditelj
R. br.	Opis tehničkog zahtjeva	Oznaka iz tablice 1	Zahtijevana karakteristika ('traženo')	Karakteristike nuđene opreme ('nuđeno')
A. OPĆENITO				
1.	Proizvođač	1	---	
		2	---	
		3	---	
		4	---	
2.	Tipska oznaka	sve stavke	FR-N1XD4-AR	
3.	Mjesto i zemlja proizvodnje	1	---	
		2	---	
		3	---	
		4	---	
5.	Konstrukcija kabela	1	2x16 mm ²	
		2	2x25 mm ²	
		3	4x16 mm ²	
		4	4x25 mm ²	
6.	Nazivni napon kabela	sve stavke	0,6/1 kV	
7.	Nazivna frekvencija	sve stavke	50 Hz	
8.	Masa aluminija po jedinici dužine kabela wA	1	--- kg/m	
		2	--- kg/m	
		3	--- kg/m	
		4	--- kg/m	
B. KONSTRUKTIVNE ZNAČAJKE KABELA				
B.1. VODIČ (FAZNI I NENOSIVI NEUTRALNI VODIČ)				
10.	Materijal	sve stavke	Al 1350, klasa 2, kompaktirano	
11.	Nominalni presjek	1, 3	16 mm ²	
		2, 4	25 mm ²	
12.	Najmanji broj žica	sve stavke	min. 7	
12. b.	Najmanja prekidna čvrstoća svake žice, prije použenja	sve stavke	120 MPa	

13.	Konstrukcija	1 2 3 4	N x mm N x mm N x mm N x mm	
14.	Promjer: najmanji/najveći:	1, 3 2, 4	4,6/5,1 mm 5,8/6,3 mm	
14. b.	Najmanja prekidna čvrstoća vodiča	1, 3 2, 4	190 daN 300 daN	
15.	Najveći otpor kod 20 °C	1, 3 2, 4	1,91 Ω/km 1,20 Ω/km	
15. b.	Informacija o postojanju separatora	sve stavke	separator postoji ili separator ne postoji	

B.2. IZOLACIJA (FAZNOG I NENOSIVOG NEUTRALNOG VODIČA)

22.	Materijal	sve stavke	XLPE tip TIX-5	
23.	Nazivna deblijina	1, 3 2, 4	1,2 mm 1,4 mm	
24.	Najmanja deblijina na jednom mjestu	1, 3 2, 4	0,98 mm 1,16 mm	
25.	Promjer žile: najmanji/najveći:	1, 3 2, 4	7,0/7,8 mm 8,6/9,4 mm	
27.	Natpis	sve stavke	prema točki A.4. ovih tehničkih uvjeta	

B.3. KABELSKI SNOP

33.	Promjer kabela, orjentaciono	1 2 3 4	15 mm 18 mm 18 mm 22 mm	
34.	Najveći korak použenja / smjer žila	1, 3 2, 4	400 mm / desni 450 mm / desni	
35.	Masa kabela, orjentaciono	1 2 3 4	--- kg/m --- kg/m --- kg/m --- kg/m	

C. PAKIRANJE KABELA

36.	Materijal bubenja	sve stavke	drveni	
37.	Standardna duljina pakiranja ($\pm 5\%$)	sve stavke	1000 m	
38.	Promjer bubenja, orjentaciono	sve stavke	--- mm	
39.	Širina bubenja, orjentaciono	sve stavke	--- mm	
40.	Ukupna masa kabela s bubenjem, orjentaciono	1 2 3 4	--- kg --- kg --- kg --- kg	

D. ELEKTRIČNE ZNAČAJKE KABELA				
41.	Nazivni napon kabela	sve stavke	0,6/1 kV	
42.	Nazivna frekvencija	sve stavke	50 Hz	
43.	Ispitni napon, 15 min, bez probaja* *Napomena: Dozvoljeno je ispitivanje kabela kroz suhi ispitivač uz napon: $(4500 + 7500 \cdot \delta)$ kV za DC i $(3000 + 5000 \cdot \delta)$ kV za AC – 50 Hz, gdje je δ – nominalna debljina izolacije (u milimetrima)	sve stavke	4 kV (AC) ili 10 kV (DC)	
44.	Najveća dozvoljena radna temperatura vodiča	sve stavke	90 °C	
45.	Najveći otpor vodiča kod 90 °C	1, 3 2, 4	2,449 Ω/km 1,539 Ω/km	
46.	Početna/najveća dozvoljena temperatura vodiča pri kratkom spoju	sve stavke	90/250 °C	
47. a.	Najveća dozvoljena trajna struja vodiča (Osnovni uvjeti okoline: temperatura zraka 30 °C, najveća temperatura vodiča 90 °C, kabel izložen izravnom sunčevom zračenju): – na zraku	1 2 3 4	93 A 122 A 83 A 111 A	
47. b.	– uzduž kućnih fasada	1 2 3 4	83 A 111 A 75 A 99 A	
47. c.	– u cijevima kroz zid	1 2 3 4	72 A 95 A 63 A 83 A	
48.	Najveća struja kratkog spoja u trajanju 1s	1, 3 2, 4	1,45 kA 2,35 kA	

Ovjera Ponuditelja: _____

Datum: _____

B.2. TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA ZA SAMONOSIVI KABELSKI SNOP (SKS) - 0,6/1 kV - FR-N1XD9-AR

Napomena: Ponuditelj je u tablici 4 dužan popuniti **svaku poziciju u stupcu 'nuđeno'** za nuđenu opremu (nuđeni samonosivi kabelski snop (SKS)) **za svaku stavku iz Tablice 2. sukladno pripadnim oznakama: 1, 2, 3, 4, 5** obzirom na zahtijevane tehničke karakteristike iz stupca 'traženo' i pripadnog opisa tehničkog zahtjeva!

Stupac kojeg popunjava Ponuditelj mora biti u cijelosti jasno popunjena.

Tablica 4. Tehnički zahtjevi za samonosivi kabelski snop (SKS) - 0,6/1 kV - FR-N1XD9-AR

Tehnički zahtjevi (određuje Naručitelj)				Popunjava Ponuditelj
R. br.	Opis tehničkog zahtjeva	Oznaka iz tablice 2	Zahtijevana karakteristika ('traženo')	Karakteristike nuđene opreme ('nuđeno')
A. OPĆENITO				
1.	Proizvođač	1	---	
		2	---	
		3	---	
		4	---	
		5	---	
2.	Tipska oznaka	sve stavke	FR-N1XD9-AR	
3.	Mjesto i zemlja proizvodnje	1	---	
		2	---	
		3	---	
		4	---	
		5	---	
5.	Konstrukcija kabela	1	3x35+70 mm ²	
		2	3x70+70 mm ²	
		3	3x35+70+2x16 mm ²	
		4	3x70+70+2x16 mm ²	
		5	3x70+70+2x25 mm ²	
6.	Nazivni napon kabela	sve stavke	0,6/1 kV	
7.	Nazivna frekvencija	sve stavke	50 Hz	
8.	Masa aluminija po jedinici dužine kabela wA	1	--- kg/m	
		2	--- kg/m	
		3	--- kg/m	
		4	--- kg/m	
		5	--- kg/m	
B. KONSTRUKTIVNE ZNAČAJKE KABELA				
B.1. VODIČ				
B.1.1. FAZNI I VODIČI ZA JAVNU RASVJETU				
10.	Materijal:	sve stavke	Al 1350, klasa 2, kompaktirano (zbijeno)	

11.	Nazivni presjek: – fazni vodič	1, 3 2, 4, 5	35 mm^2 70 mm^2	
11.	– vodič za javnu rasvjetu	3, 4 5	16 mm^2 25 mm^2	
12.	Broj žica: – fazni vodič	1, 3 2, 4, 5	≥ 7 ≥ 12	
12.	– vodič za javnu rasvjetu	3, 4, 5	≥ 7	
13.	Konstrukcija: – fazni vodič	1 2 3 4 5	$N \times \text{mm}$ $N \times \text{mm}$ $N \times \text{mm}$ $N \times \text{mm}$ $N \times \text{mm}$	
13.	– vodič za javnu rasvjetu	3, 4 5	$N \times \text{mm}$ $N \times \text{mm}$	
14.	Promjer: najmanji/najveći: – fazni vodič	1, 3 2, 4, 5	$6,8/7,3 \text{ mm}$ $9,7/10,2 \text{ mm}$	
14.	– vodič za javnu rasvjetu	3, 4 5	$4,6/5,1 \text{ mm}$ $5,8/6,3 \text{ mm}$	
15.	Najveći otpor kod 20°C : – fazni vodič	1, 3 2, 4, 5	$0,868 \Omega/\text{km}$ $0,443 \Omega/\text{km}$	
15.	– vodič za javnu rasvjetu	3, 4 5	$1,91 \Omega/\text{km}$ $1,20 \Omega/\text{km}$	

B.1.2. NOSIVI NEUTRALNI VODIČ

16.	Materijal:	sve stavke	Ay klasa 2, kompaktirano	
16.	Separator:	sve stavke	papir	
17.	Nominalni presjek:	sve stavke	70 mm^2	
18.	Najmanji broj žica:	sve stavke	7	
19.	Konstrukcija ($N \times \text{mm}$):	sve stavke	$7 \times 3,5 \text{ mm}$	
20.	Promjer: najmanji/najveći:	sve stavke	$10,0/10,2$	
21.	Najveći otpor kod 20°C	sve stavke	$0,50 \Omega/\text{km}$	

B.2. IZOLACIJA

22.	Materijal:	sve stavke	XLPE tip TIX-5	
-----	------------	------------	----------------	--

B.2.1. IZOLACIJA FAZNIH I VODIČA ZA JAVNU RASVJETU

23.	Nominalna debljina: – fazni vodič	1, 3 2, 4, 5	1,6 mm 1,8 mm	
23.	– vodič za javnu rasvjetu	3, 4 5	1,2 mm 1,4 mm	
24.	Najmanja debljina na jednom mjestu – fazni vodič	1, 3 2, 4, 5	1,34 mm 1,52 mm	

24. b.	– vodič za javnu rasvjetu	3, 4, 5	0,98 mm 1,16 mm	
25. a	Promjer žile: najmanji/najveći: – fazni vodič	1, 3 2, 4, 5	10,0/10,9 mm 13,3/14,2 mm	
25. b	– vodič za javnu rasvjetu	3, 4 5	7,0/7,8 mm 8,6/9,4 mm	
26.	Način kontrole nepravilnosti na izolaciji	sve stavke	---	
27.	Natpis:	sve stavke	prema točki A.4. ovih tehničkih uvjeta	

B.2.2. IZOLACIJA NOSIVOG NEUTRALNOG VODIČA

28.	Nazivna debljina:	sve stavke	1,5 mm	
29.	Najmanja debljina na jednom mjestu:	sve stavke	1,25 mm	
30.	Promjer žile: najmanji/najveći:	sve stavke	12,9/13,6 mm	
32.	Natpis:	sve stavke	prema točki A.4. ovih tehničkih uvjeta	

B.3. KABELSKI SNOP

33.	Promjer kabela, orijentaciono:	1, 3 2, 4, 5	33 mm 41 mm	
34.	Najveći korak použenja / smjer žila:	1, 3 2, 4, 5	850 mm / desni 1000 mm / desni	
35.	Masa kabela, orijentaciono	1 2 3 4 5	--- kg/m --- kg/m --- kg/m --- kg/m --- kg/m	

C. PAKIRANJE KABELA

36.	Materijal bubenja:	sve stavke	drveni	
37.	Standardna duljina pakiranja, $\pm 5\%$	1, 3 2, 4, 5	1000 m 500 m	
38.	Promjer bubenja, orijentaciono	sve stavke	--- mm	
39.	Širina bubenja, orijentaciono	sve stavke	--- mm	
40.	Ukupna masa kabela s bubenjem, orijentaciono	1 2 3 4 5	--- kg --- kg --- kg --- kg --- kg	

D. ELEKTRIČNE ZNAČAJKE KABELA

41.	Nazivni napon kabela:	sve stavke	0,6/1 kV	
42.	Nazivna frekvencija:	sve stavke	50 Hz	
43.	Ispitni napon, 15 min, bez probaja*: <small>*Napomena: Dozvoljeno je ispitivanje kabela kroz suhi ispitivač uz napon: $(4500 + 7500 \cdot \delta)$ kV za DC i $(3000 + 5000 \cdot \delta)$ kV za AC – 50 Hz, gdje je δ – nominalna debljina izolacije (u milimetrima)</small>	sve stavke	4 kV (AC) ili 10 kV (DC)	

44.	Najveća dozvoljena radna temperatura vodiča:	sve stavke	90 °C	
45. a.	Najveći otpor vodiča kod 90 °C: – fazni vodič	1, 3	1,113 Ω/km	
		2, 4, 5	0,568 Ω/km	
45. b.	– nosivi neutralni	sve stavke	0,641 Ω/km	
		3, 4	2,449 Ω/km	
45. c.	– vodič javne rasvjete	5	1,539 Ω/km	
		sve stavke	70/130 °C	
46. a.	Početna / najveća dozvoljena temperatura pri kratkom spoju: – nosivi neutralni vodič	sve stavke	90/250 °C	
46. b.	– ostali vodiči	sve stavke	90/250 °C	
		1, 3	138 A	
47. a.	Najveća dozvoljena trajna struja vodiča: (Osnovni uvjeti okoline: temperatura zraka 30 °C, najveća temperatura vodiča 90 °C, kabel izložen izravnom sunčevom zračenju) – fazni vodič	2, 4, 5	213 A	
		3, 4	83 A	
47. b.	– vodič javne rasvjete	5	111 A	
		1, 3	3,25 kA	
48. a.	Najveća struja kratkog spoja, u trajanju 1s: – fazni vodič	2, 4, 5	4,35 kA	
		sve stavke	4,35 kA	
48. b.	– nosivi neutralni vodič	3, 4	1,45 kA	
		5	2,35 kA	

Ovjera Ponuditelja: _____

Datum: _____

C. TABLICE ISPITIVANJA

Tablice ispitivanja sastavni su dio tehničke specifikacije i sadrže popis ispitivanja koja se moraju obaviti.

Ponuditelj **ne ispunjava** stupac "Izmjereno" već će istu popunjavati Korisnik prilikom pregleda dokumentacije o tipskim ispitivanjima te preuzimnog i rutinskog ispitivanja prilikom preuzimanja kod proizvođača.

Sva ispitivanja provesti će se prema normi **HRN HD 626 S1:2001+A2, Poglavlja 4E i 6E.**

TABLICA ISPITIVANJA

TIPSKA OZNAKA KABELA I KONSTRUKCIJA:

	Jedinica	Traženo	Izmjereno
1. RUTINSKA ISPITIVANJA			
1.1. Naponsko ispitivanje u vodi u trajanju 15 minuta, bez proboga *:	kV	4 (AC) ili 10 (DC)	
1.2. Neprekinutost vodiča, zujalicom ili ukazujućom lampom:		Bez prekida	
1.3. PROVJERA KONSTRUKCIJE FAZNIH, NENOSIVOG NEUTRALNOG VODIČA (istog presjeka kao FAZNOG) I VODIČA ZA JAVNU RASVJETU			
Materijal:		A1 1350	
Konstrukcija vodiča:	N x mm	-	
Promjer, najmanji/najveći:	mm		
1.4. PROVJERA KONSTRUKCIJE NOSIVOG NEUTRALNOG VODIČA 70 mm ²			
Materijal:		Ay	
Konstrukcija vodiča:	N x mm	7x3,5	
Promjer, najmanji/najveći:	mm	10,0 / 10,2	
1.5. PROVJERA IZOLACIJE FAZNIH, NOSIVOG NEUTRALNOG VODIČA (istog presjeka kao FAZNOG) I VODIČA ZA JAVNU RASVJETU			
Debljina, srednja/najmanje na jednom mjestu:	mm		
Promjer žile, najmanji/najveći:	mm		
1.6. PROVJERA IZOLACIJE NOSIVOG NEUTRALNOG VODIČA 70 mm ²			
Debljina, srednja/najmanje na jednom mjestu:	mm	1,5 / 1,25	
Promjer žile, najmanji/najveći:	mm	12,9 / 13,6	
1.7. PROVJERA OZNAČAVANJA ŽILA:	Prema točki A.4 ovih tehničkih uvjeta		

*Dovoljeno je ispitivanje kabela kroz suhi ispitivač uz napon: $(4500 + 7500 \cdot \delta)$ kV za DC i $(3000 + 5000 \cdot \delta)$ kV za AC – 50 Hz, gdje je δ – nominalna debljina izolacije (u milimetrima)

Ovjera ponuditelja: _____ Datum: _____

Ovjera korisnika: _____ Datum: _____

	Jedinica	Traženo	Izmjereno
2. NADZORNA ISPITIVANJA			
2.1. PROVJERA KONSTRUKCIJE VODIČA			
2.1.1. Provjera konstrukcije faznih, nenosivog neutralnog vodiča i vodiča javne rasvjete			
Materijal:		Al 1350	
Konstrukcija vodiča:	N x mm		
Najveći otpor kod 20 °C:	Ω/km		
2.1.2. Provjera konstrukcije nosivog neutralnog vodiča			
Materijal:		Ay	
Konstrukcija vodiča, orientaciono:	N x mm	7x3,5	
Najveći otpor kod 20 °C:	Ω/km	0,50	
Najveći korak použenja žica:	mm	204	
2.2. PROVJERA IZOLACIJE			
Debljina, srednja/najmanje na jednom mjestu: - faznih vodiča - neutralnog vodiča - vodiča javne rasvjete	mm mm mm		
Promjer žile, najmanji/najveći: - faznih vodiča - neutralnog vodiča - vodiča javne rasvjete	mm mm mm		
Mehaničke značajke prije i nakon starenja		Poseban izvještaj	
2.3. PROVJERA OZNAČAVANJA			
Natpis:	Prema točki A.4 ovih tehničkih uvjeta		
Najveći razmak između početka jednog i početka drugog natpisa:	mm	200	
2.4. PROVJERA UMREŽENJA IZOLACIJE ISTEZANJEM:	%	≤ 175	
2.5. SKUPLJANJE IZOLACIJE:	%	≤ 15	
2.6. KORAK POUŽENJA KABELA / SMJER POUŽENJA:	mm	-	
2.7. PROMJER KABELA:	mm	-	
2.8. ADHEZIJA IZOLACIJE NOSIVOG NEUTRALNOG VODIČA (Postupak 2):	daN	≥ 20	
2.9. SNIMANJE IZOLACIJE NOSIVOG NEUTRALNOG VODIČA (Postupak 5):	daN	≥ 1600	

Ovjera ponuditelja: _____

Datum: _____

Ovjera korisnika: _____

Datum: _____

	Jedinica	Traženo	Izmjereno
3. TIPSKA ISPITIVANJA			
3.1. TIPSKA ISPITIVANJA ELEKTRIČNA			
3.1.1. Mjerenje izolacijskog otpora, 2 sata na 80 $^{\circ}\text{C}$, konstanta K_t :	MΩ km	≥ 1000	
3.1.2. Ispitivanje izmjeničnim naponom, 30 minuta, bez probaja:	kV	10	
3.1.3. Ispitivanje udarnim naponom, 5+ i 5- impulsa, bez probaja:	kV	20	
3.2. TIPSKA ISPITIVANJA NEELEKTRIČNA			
3.2.1. FAZNOG I NEUTRALNOG VODIČA			
3.2.1.1. Promjer, najmanji/najveći:	mm		
3.2.1.2. Najveći otpor kod 20 $^{\circ}\text{C}$:	Ω/km		
3.2.1.3. Prekidna sila neutralnog vodiča:	daN		
3.2.2. IZOLACIJA			
3.2.2.1. Mehaničke značajke prije i nakon starenja:		Poseban izvještaj	
3.2.2.2. Umreženje istezanjem:	%	≤ 175	
3.2.2.3. Otpornost na atmosferilije:		Poseban izvještaj	
3.2.2.4. Otpornost izolacije na probijanje: - sa separatorom - bez separatora		$\leq 5 \text{ s}$ $\leq 10 \text{ s}$	
3.2.3. NOSIVI NEUTRALNI VODIČ			
3.2.3.1. Termičko i mehaničko naprezanje:			
3.2.3.2. Adhezija izolacije (Postupak 2):	daN	≥ 20	
3.2.3.3. Snimanje izolacije (Postupak 5):	daN	≥ 1600	

Ovjera ponuditelja: _____ Datum: _____

Ovjera naručitelja: _____ Datum: _____