

Tehnička specifikacija

za

DISTRIBUCIJSKE ČETVEROŽILNE KABELE ZA NAZIVNI NAPON 0,6/1 kV

Zagreb, travanj 2017.

SADRŽAJ

A.1	UVOD.....	3
A.2	NORME.....	3
A.3	OSNOVNI TEHNIČKI ZAHTEJEVI	4
A.3.1	<i>Vrsta kabela</i>	4
A.3.2	<i>Označavanje kabela</i>	4
A.3.3	<i>Tehničko-tehnološki zahtjevi na konstrukciju kabela</i>	4
A.4	OZNAKE NA VANJSKOM ZAŠTITNOM PLAŠTU 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>	6
A.7.3	<i>Nadzorna ispitivanja kabela.....</i>	6
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>Ispitivanja kod preuzimanja</i>	7
B.	TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA.....	8
	OPĆE INFORMACIJE.....	8
B.1.	TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA ZA NN KABELE - 0,6/1 kV - NA2XY-O (XP 00-A)	10
C.	LISTE ISPITIVANJA	17
C.1.	<i>Liste ispitivanja za NN kabele s komunikacijskim (upravljačkim) vodičem 1,5 mm²</i>	18

A. TEHNIČKE OSOBINE

A.1 UVOD

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

Predmetni kabeli koristiti će se za ugradnju u sustav distribucije električne energije u mrežama elektroenergetskih kabelskih vodova 1 kV.

Tehnički uvjeti opisuju minimum tehničkih zahtjeva kod izrade i eksploatacije elektroenergetskih kabela koje mora zadovoljiti traženi tip kabela.

Pod pojmom "kabel" ili "kabeli" u ovim tehničkim uvjetima misli se isključivo na "četverožilni elektroenergetski kabel za polaganje u zemlju, otvorenom prostoru, u kabelaške kanale i u zatvorene prostore za nazivni napon 0,6/1 kV".

Osnovni uvjeti rada su:

- nadmorska visina < 2000 m
- najveća temperatura zraka u hladu +40°C
- najmanja temperatura zraka - 25°C
- najveća temperatura zemlje +30°C
- najveća relativna vlažnost zraka 100%
- najveća radna temperatura vodiča
o za kabele sa XLPE izolacijom: 90°C

A.2 NORME

R. br.	Oznaka norme	Naziv norme
1.	HRN HD 603 S1:2001 +A2:2007+A3:2008 Poglavlje 5G-2	Distribucijski kabeli nazivnog napona 0,6/1 kV (HD 603 S1:1994+A1:1997) (engl. <i>Distribution cables of rated voltage 0,6/1 kV (HD 603 S1:1994+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 60050-461:2011	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 60811-1-1:2001+A1:2007; HRN EN 60811-1-2:2001+A2:2007; HRN EN 60811-1-3:2001+A1:2007; HRN EN 60811-1-4:2001+A2:2007; HRN EN 60811-2-1:2001+A1:2007; HRN EN 60811-3-1:2001+A2:2007; HRN EN 60811-3-2:2001+A2:2007; HRN EN 60811-4-1:2007	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>)

6.	Granska norma HEP Distribucije d.o.o. N.033.01 klasifikacijskog broja 4.37/03, "Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV" – I izmjene i dopune, Bilten br. 130. *
	* U dijelu gdje tehnički uvjeti odstupaju od Granske norme, vrijede odredbe ovih tehničkih uvjeta

A.3 OSNOVNI TEHNIČKI ZAHTRAJEVI

A.3.1 Vrsta kabela

- s izolacijom od XLPE → tip kabela NA2XY-O (HRN HD 603 S1:2001+A2:2007+A3:2008, poglavlje 5G-2)

A.3.2 Označavanje kabela

Tablica: Označavanje kabela

Oznaka kabela	Prema HRN HD 603 S1 +A2+A3	Prema HRN N.C0.006
Za standardni tip	N	-
Za Al vodič	A	-A
Za Cu vodič	-	-
Za izolaciju ili plašt od PVC	Y	P
Za izolaciju od XLPE	2X	X
Za kabele bez zaštitne žile	-O	-
Za jednožične vodiče okruglog oblika	RE	-
Za višezlične vodiče okruglog oblika	RM	-
Za višezlične vodiče sektorskog oblika	SM	-S
Za kabel bez mehaničke zaštite	-	00

Primjeri označavanja kabela:

Nova oznaka	Stara oznaka
NAYY-O 0,6/1 kV 4x150SM+1,5RE	PP 00-AS 0,6/1 kV 4x150+1,5mm2
NA2XY-O 0,6/1 kV 4x35RM+1,5RE	XP 00-A 0,6/1 kV 4x35+1,5mm2

A.3.3 Tehničko-tehnološki zahtjevi na konstrukciju kabela

- Traženi kabeli moraju biti ispitani sukladno normi **HRN HD 603 S1+A2+A3 Poglavlje 5G-2** za kabele tipa NA2XY-O (stara oznaka: XP00-A), uvažavajući specifične zahtjeve iz ovih tehničkih uvjeta.
- Kabelska žila** sastoji se od vodiča i izolacije.
- Vodiči** faznih i nul žile moraju biti višezlični, izrađeni od použenih zbijenih žica klase 2 izrađenih iz aluminija, dok vodič 1,5 mm² mora biti žica klase 1 izrađena iz bakra.
- Izolacija** mora biti od umreženog polietilena, tj. XLPE (najveća radna temperatura vodiča 90 °C). Boje izolacija moraju biti: **plava, smeđa, crna, siva**, dok je boja žile 1,5 mm² **crna**. Brizgani sloj izolacije mora biti slijepljen za vodič i mora se lako odvajati od vodiča uz upotrebu standardnih alata.
- Vanjski zaštitni plašt** mora biti izrađen od brizganog sloja PVC-a, koji mora biti **crne boje**.
- Proizvođač mora s visokom točnošću **kontrolirati debljinu izolacije**. Ovi rezultati moraju biti **pismeno dokumentirani** kod proizvođača kabela za cijelu duljinu izrađenih kabela i moraju biti priloženi kod nadzornog ispitivanja kabela.
- Proizvođač mora **kontrolirati sve nepravilnosti na vanjskom zaštitnom plaštu** koje se mogu pojaviti tijekom proizvodnje, kao što su rupe, mjehuri, složene izgorjene čestice itd.. Ovi rezultati moraju biti **pismeno dokumentirani** kod proizvođača kabela za cijelu duljinu 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 sa toploskupljajućim završecima odgovarajućeg promjera koji sadrže masu koja se topi pri zagrijavanju.

Pismeno dokumentirani podaci izmjerenih vrijednosti, tijekom proizvodnje, debljina izolacije te uočenih nepravilnosti na vanjskom zaštitnom plaštu kabela moraju se dati Korisniku prilikom nadzornog ispitivanja kabela.

A.4 OZNAKE NA VANJSKOM ZAŠTITNOM PLAŠTU KABELA

Na vanjskom zaštitnom plaštu moraju biti postavljene oznake sljedećim redom:

- naziv proizvođača ili registrirani znak
- godina proizvodnje kabela i identifikacijska oznaka serije
- oznaka tipa i konstrukcije kabela
- nazivni napon kabela U_0/U
- oznaka duljine kabela u metrima

Oznake moraju biti jasno označene reljefno ili neizbrisivom bojom, u kontrastu sa bojom vanjskog zaštitnog plašta, i moraju imati dostatne dimenzije u relaciji sa promjerom kabela, tako da se mogu lako čitati. Razmak između završetka jednog i početka drugog natpisa ne smije biti veći od 50 cm.

A.5 PAKIRANJE, TRANSPORT I USKLADIŠTENJE

Kabeli moraju biti isporučeni na nepovratnim drvenim bubnjevima 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 ugovorene duljine, s time da pojedinačna najmanja duljina može biti 200 m. Na jednom bubnju dozvoljena je samo jedna duljina kabela sa rastućim brojevima na plaštu kabela od jezgre bubnja.

Kabel mora biti namotan na bubanj odgovarajućeg promjera tako da poslije odmatanja ne dođe do pogoršanja njegovih fizičkih i električkih značajki. Na jednoj stranici bubnja mora se nalaziti oznaka za **dopušteni smjer kotrljanja**. Kabel mora biti zaštićen na bubnju od svih oštećenja koja se mogu dogoditi u normalnom rukovanju i transportu kabela te omotan crnom ili drugom odgovarajućom plastičnom folijom (PVC, PT, ...).

Kabel i bubanj 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 bubnju mora se najmanje na jednoj stranici bubnja nalaziti natpisna pločica (etiketa) sa sljedećim podacima:

- naziv proizvođača ili registrirani znak i zemlja porijekla
- oznaka i serijski broj bubnja
- tvornička oznaka kabela (tip, konstrukcija, nazivni napon)
- duljina kabela u metrima
- bruto masa bubnja 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. *Prospektni materijali (katalozi, brošure)* proizvođača za NN kabele
3. *Potvrdu o provedenim tipskim ispitivanjima NN kabela* ili *Certifikat o ocjenjivanju sukladnosti NN kabela*, koja(-i) se odnosi na nuđene tipove NN kabela prema troškovniku

Tipska ispitivanja traženih NN kabela moraju biti provedena sukladno normi HRN HD 603 S1, Poglavlje 5G-2 za kabele tipa NA2XY-O (stara oznaka: XP00-A).

4. *Izveštaji o tipskim ispitivanjima* za sve nuđene tipove NN kabela prema troškovniku (za sve stavke), temeljem kojih je izdana potvrda (certifikat) iz prethodne točke.

Tipska ispitivanja traženih NN kabela moraju biti provedena sukladno normi HRN HD 603 S1, Poglavlje 5G-2 za kabele tipa NA2XY-O (stara oznaka: XP00-A).

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 datoteka 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 bubanj

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 puta 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 laboratorija 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 NN kabela ili Certifikat o ocjenjivanju sukladnosti NN kabela.*
- *Izvještaji o tipskim ispitivanjima* za NN kabele, temeljem kojih je izdana potvrda (certifikat) iz prethodne točke.

Tipska ispitivanja traženih NN kabela moraju biti provedena sukladno normi HRN HD 603 S1, Poglavlje 5G-2 za kabele tipa NA2XY-O (stara oznaka: XP00-A).

- *Ispitni list* rutinskih ispitivanja za svaki bubanj.
- *Izvještaj o izmjerenim vrijednostima debljina izolacije* svih žila kabela i vanjskog zaštitnog plašta tijekom cjelokupne proizvodnje naručenog kabela.
- *Izvještaj o uočenim nepravilnostima* tijekom cjelokupne proizvodnje vanjskog zaštitnog plašta naručenog kabela.

A.8.2 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 Listu ispitivanja i to:

- Provjera konstrukcije vodiča
- Provjera debljine izolacije
- Provjera promjera preko izolacije
- Provjera debljine vanjskog zaštitnog plašta
- Provjera označavanja na vanjskom zaštitnom plaštu i bubnju
- Provjera umreženja izolacije za kabele sa XLPE izolacijom

Korisnik ima pravo zatražiti od ponuditelja i provjeru rutinskih ispitivanja na najmanje 1 bubnju, 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 (osim ona koja se ne nudi)

Popis (lista) NN kabela

Tablica 1. Popis NN kabela - 0,6/1 kV - NA2XY-O (XP 00-A)

Oznaka	Tekstualni opis stavke
1	2
	A. NN KABELI - 0,6/1 kV - NA2XY-O (XP 00-A)
1.	Kabel energetski NA2XY-O (XP 00-A) 4x25RM+1,5RE 0,6/1 kV
2.	Kabel energetski NA2XY-O (XP 00-A) 4x35RM+1,5RE 0,6/1 kV
3.	Kabel energetski NA2XY-O (XP 00-A) 4x50SM+1,5RE 0,6/1 kV
4.	Kabel energetski NA2XY-O (XP 00-A) 4x70SM+1,5RE 0,6/1 kV
5.	Kabel energetski NA2XY-O (XP 00-A) 4x95SM+1,5RE 0,6/1 kV
6.	Kabel energetski NA2XY-O (XP 00-A) 4x150SM+1,5RE 0,6/1 kV
7.	Kabel energetski NA2XY-O (XP 00-A) 4x185SM+1,5RE 0,6/1 kV
8.	Kabel energetski NA2XY-O (XP 00-A) 4x240SM+1,5RE 0,6/1 kV

B.1. TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA ZA NN KABELE - 0,6/1 kV - NA2XY-O (XP 00-A)

Napomena: Ponuditelj je u tablici 2 dužan popuniti svaku poziciju u stupcu 'nuđeno' za nuđenu opremu (nuđene NN kabele) **za svaku stavku iz Tablice 1. sukladno pripadnim oznakama: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8** obzirom na zahtijevane tehničke karakteristike iz stupca 'traženo' i pripadnog opisa tehničkog zahtjeva! Pozicije koje ne nudi, Ponuditelj nije dužan popuniti.

Stupac kojeg popunjava Ponuditelj mora biti u cijelosti jasno popunjen.

Tablica 2. Tehnički zahtjevi za NN kabele - 0,6/1 kV - NA2XY-O (XP 00-A)

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	---	
		5	---	
		6	---	
		7	---	
		8	---	
2.	Tipska oznaka	sve stavke	NA2XY-O (stara oznaka: XP00-A)	
3.	Mjesto i zemlja proizvodnje	1	---	
		2	---	
		3	---	
		4	---	
		5	---	
		6	---	
		7	---	
		8	---	
4.	Ispitano prema normi	sve stavke	HRN HD603S1:2001+A2+A3 Poglavlje 5G-2	
5.	Konstrukcija kabela	1	4x25RM+1,5RE	
		2	4x35RM+1,5RE	
		3	4x50SM+1,5RE	
		4	4x70SM+1,5RE	
		5	4x95SM+1,5RE	
		6	4x150SM+1,5RE	
		7	4x185SM+1,5RE	
		8	4x240SM+1,5RE	
6.	Nazivni napon kabela	sve stavke	0,6/1 kV	
7.	Nazivna frekvencija	sve stavke	50 Hz	

8.	Masa bakra po jedinici dužine kabela wC	1	---	kg/m	
		2	---	kg/m	
		3	---	kg/m	
		4	---	kg/m	
		5	---	kg/m	
		6	---	kg/m	
		7	---	kg/m	
		8	---	kg/m	
9.	Masa aluminija po jedinici dužine kabela wA	1	---	kg/m	
		2	---	kg/m	
		3	---	kg/m	
		4	---	kg/m	
		5	---	kg/m	
		6	---	kg/m	
		7	---	kg/m	
		8	---	kg/m	
B. KONSTRUKCIJA KABELA					
B.1. VODIČ					
10. a.	Materijal: – fazni i nul vodič	sve stavke	Al klasa 2, zbijen		
10. b.	– dodatni komunikacijski (upravljački) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	Cu		
11. a.	Nazivni presjek: – fazni i nul vodič	1	25 mm ²		
		2	35 mm ²		
		3	50 mm ²		
		4	70 mm ²		
		5	95 mm ²		
		6	150 mm ²		
		7	185 mm ²		
		8	240 mm ²		
11. b.	– dodatni komunikacijski (upravljački) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	1,5 mm ²		
12. a.	Najmanji broj žica: – fazni i nul vodič	1	min. 6		
		2	min. 6		
		3	min. 6		
		4	min. 12		
		5	min. 15		
		6	min. 15		
		7	min. 30		
		8	min. 30		
12. b.	– dodatni komunikacijski (upravljački) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	1		

13. a.	Konstrukcija: – fazni i nul vodič	1	N x mm	
		2	N x mm	
		3	N x mm	
		4	N x mm	
		5	N x mm	
		6	N x mm	
		7	N x mm	
		8	N x mm	
13 b.	– dodatni komunikacijski (upravljajući) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	N x mm	
14. a	Promjer: najmanji/najveći: – fazni i nul vodič	1	5,6 / 6,5 mm	
		2	6,6 / 7,5 mm	
14. b	Promjer: širina/visina sektora: – fazni i nul vodič	3	10,4/7,6 mm	
		4	12,1/9,0 mm	
		5	14,7/10,7 mm	
		6	18,4/13,5 mm	
		7	20,8/15,1 mm	
		8	24,3/17,4 mm	
14. c.	Promjer: – dodatni komunikacijski (upravljajući) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	1,4 mm	
15. a.	Najveći otpor kod 20°C – fazni i nul vodič	1	1,20 Ω/km	
		2	0,868 Ω/km	
		3	0,641 Ω/km	
		4	0,443 Ω/km	
		5	0,320 Ω/km	
		6	0,206 Ω/km	
		7	0,164 Ω/km	
		8	0,125 Ω/km	
15. b.	– dodatni komunikacijski (upravljajući) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	12,1 Ω/km	
B.2. IZOLACIJA				
16.	Materijal	sve stavke	XLPE tip DIX 3	
17. a.	Nazivna debljina – fazni i nul vodič	1	0,9 mm	
		2	0,9 mm	
		3	1,0 mm	
		4	1,1 mm	
		5	1,1 mm	
		6	1,4 mm	
		7	1,6 mm	
		8	1,7 mm	
17. b.	– dodatni komunikacijski (upravljajući) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	0,7 mm	

18. a.	Najmanja debljina na jednom mjestu – fazni i nul vodič	1	0,71 mm	
		2	0,71 mm	
		3	0,8 mm	
		4	0,89 mm	
		5	0,89 mm	
		6	1,16 mm	
		7	1,34 mm	
		8	1,43 mm	
18. b.	– dodatni komunikacijski (upravljajući) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	0,53 mm	
19. a.	Promjer žile: najmanji/najveći: – fazni i nul vodič	1	---/--- mm	
		2	---/--- mm	
19. b.	Promjer žile: širina/visina sektora: – fazni i nul vodič	3	---/--- mm	
		4	---/--- mm	
		5	---/--- mm	
		6	---/--- mm	
		7	---/--- mm	
		8	---/--- mm	
19. c.	Promjer: – dodatni komunikacijski (upravljajući) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	--- mm	
20. a.	Boja izolacije – fazni i nul vodič	sve stavke	plava, smeđa, crna, siva	
20. b.	– dodatni komunikacijski (upravljajući) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	crna	
B.3. VANJSKI ZAŠTITNI PLAŠT				
21.	Materijal	sve stavke	crni PVC tip DMV 6	
22.	Nazivna debljina	1	1,8 mm	
		2	1,8 mm	
		3	1,9 mm	
		4	2,0 mm	
		5	2,1 mm	
		6	2,4 mm	
		7	2,6 mm	
		8	2,8 mm	

23.	Najmanja debljina na jednom mjestu	1	1,8 mm	
		2	1,8 mm	
		3	1,9 mm	
		4	2,0 mm	
		5	2,1 mm	
		6	2,4 mm	
		7	2,6 mm	
		8	2,8 mm	
24.	Natpis na vanjskom zaštitnom plaštu nuđenog kabela	sve stavke	Naziv proizvođača. godina proizvodnje, oznaka serije, tip kabela, konstrukcija kabela, U ₀ /U, metraža	
25.	Promjer kabela: najmanje/najviše:	1	25 / 31 mm	
		2	25 / 31 mm	
		3	26 / 33 mm	
		4	30 / 38 mm	
		5	33 / 42 mm	
		6	41 / 50 mm	
		7	47 / 55 mm	
		8	43 / 61 mm	
C. PAKIRANJE KABELA				
26.	Materijal bubnja	sve stavke	drveni	
27.	Masa kabela	1	--- kg/m	
		2	--- kg/m	
		3	--- kg/m	
		4	--- kg/m	
		5	--- kg/m	
		6	--- kg/m	
		7	--- kg/m	
		8	--- kg/m	
28.	Standardna duljina pakiranja	1, 2, 3	1000 m ± 5%	
		4, 5, 6, 7, 8	500 m ± 5%	
29.	Promjer bubnja, orjentaciono	1	--- mm	
		2	--- mm	
		3	--- mm	
		4	--- mm	
		5	--- mm	
		6	--- mm	
		7	--- mm	
		8	--- mm	

30.	Širina bubnja, orjentaciono	1	---	mm	
		2	---	mm	
		3	---	mm	
		4	---	mm	
		5	---	mm	
		6	---	mm	
		7	---	mm	
		8	---	mm	
31.	Ukupna masa kabela s bubnjem, orjentaciono	1	---	kg	
		2	---	kg	
		3	---	kg	
		4	---	kg	
		5	---	kg	
		6	---	kg	
		7	---	kg	
		8	---	kg	
32.	Najmanji dozvoljeni polumjer savijanja kabela tijekom polaganja	sve stavke	≤ 12 x promjer kabela		
33.	Najmanji polumjer savijanja kabela nakon polaganja	sve stavke	≤ 9 x promjer kabela		
D. ELEKTRIČNE ZNAČAJKE KABELA					
34.	Nazivni napon kabela	sve stavke	0,6/1 kV		
35.	Nazivna frekvencija	sve stavke	50 Hz		
36.	Ispitni napon, 5 minuta, bez proboja	sve stavke	4 kV		
37. a.	Najveći otpor vodiča kod 20 °C – fazni i nul vodič	1	1,20 Ω/km		
		2	0,868 Ω/km		
		3	0,641 Ω/km		
		4	0,443 Ω/km		
		5	0,320 Ω/km		
		6	0,206 Ω/km		
		7	0,164 Ω/km		
		8	0,125 Ω/km		
37. b.	– dodatni komunikacijski (upravljački) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	12,1 Ω/km		
38.	Najveća dozvoljena radna temperatura vodiča	sve stavke	90 °C		
38. a.	Najveći otpor vodiča kod 90 °C – fazni i nul vodič	1	1,539 Ω/km		
		2	1,113 Ω/km		
		3	0,822 Ω/km		
		4	0,568 Ω/km		
		5	0,41 Ω/km		
		6	0,264 Ω/km		
		7	0,21 Ω/km		
		8	0,16 Ω/km		

38. b.	– dodatni komunikacijski (upravljajući) vodič - jednožični vodič 1,5 mm ²	sve stavke	15,429 Ω/km	
39.	Najveća dozvoljena temperatura vodiča pri kratkom spoju	sve stavke	250 °C	
40. a.	Najveća dozvoljena trajna struja kabela: (Osnovni uvjeti okoline: temperatura zemlje 20 °C, specifični toplinski otpor zemlje 1,0 Km/W, dubina polaganja 0,7 m, temperatura zraka 30 °C) – u zemlji	1	112 A	
		2	135 A	
		3	158 A	
		4	196 A	
		5	234 A	
		6	300 A	
		7	342 A	
		8	398 A	
40. b.	– u zraku	1	102 A	
		2	126 A	
		3	149 A	
		4	191 A	
		5	234 A	
		6	311 A	
		7	360 A	
		8	427 A	
41.	Najveća struja kratkog spoja, u trajanju 1s	1	2,35 kA	
		2	3,29 kA	
		3	4,7 kA	
		4	6,58 kA	
		5	8,93 kA	
		6	14,1 kA	
		7	17,39 kA	
		8	22,56 kA	

Ovjera Ponuditelja: _____

Datum: _____

C. LISTE ISPITIVANJA

Liste 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 603 S1:2001+A2+A3 Poglavlje 5G-2**.

C.1. Liste ispitivanja za NN kabele s komunikacijskim (upravljakim) vodičem 1,5 mm²

Tip kabela: _____

Konstrukcija kabela: _____

	Jedinica	Traženo	Izmjereno
1. RUTINSKA ISPITIVANJA			
1.1. Konstrukcija vodiča	mm ²	1,5	
1.2. Najveći otpor vodiča kod 20°C:	Ω/km	12,1	
1.3. Naponsko ispitivanje u trajanju 5 minuta, bez proboja:	kV	4	0,5
2. NADZORNA ISPITIVANJA			
2.1. PROVJERA KONSTRUKCIJE VODIČA			
Materijal:		Al	Cu
Konstrukcija vodiča:	N x mm	-	-
2.2. PROVJERA IZOLACIJE			
Debljina, srednja/najmanje na jednom mjestu:	mm	0,7/0,53	
Promjer žile, najmanji/najveći:	mm	-	-
2.4. PROVJERA VANJSKOG ZAŠTITNOG PLAŠTA			
Debljina, nominalna/najmanje na jednom mjestu:	mm		
Promjer kabela, najmanji / najveći:	mm		
2.5. PROVJERA OZNAČIVANJA NA VANJSKOM ZAŠTITNOM PLAŠTU			
Natpis:	Traženo: Naziv proizvođača godina proizvodnje oznaka serije tip kabela konstrukcija vodiča U ₀ /U metraža Nuđeno:		
Razmak između završetka jednog i početka drugog natpisa	cm	50	
2.6. PROVJERA UMREŽENJA IZOLACIJE			
Istezanje	%	≤175	
Zaostalo istezanje	%	≤15	

	Jedinica	Traženo	Izmjereno
3.3. TIPSKA ISPITIVANJA			
3.3.1. TIPSKA ISPITIVANJA ELEKTRIČNA			
Mjerenje specifičnog otpora izolacije: - na 90°C za XLPE	Ω/cm	10 ¹²	
Ispitivanje izmjeničnim naponom, 4 sata, bez proboja:	kV	1,8	
Površinski otpor plašta:	Ω	> 10 ⁹	
3.3.2. TIPSKA ISPITIVANJA NEELEKTRIČNA			
Mehaničke značajke izolacije prije i nakon starenja: - za XLPE 168h/135°C			
Upijanje vode XLPE izolacije:	mg/cm ²	≤ 1	
Skupljanje XLPE izolacije, 1h/ 130°C:	%	≤ 4	
Mehaničke značajke plašta prije i nakon starenja:			
Termoplastičnost plašta:			
Termička stabilnost PVC plašta:			
Otpornost PVC plašta na niske temperature:	%	> 20	
Gubitak mase PVC plašta:	mg/cm ²	≤ 1,5	
Otpornost PVC plašta na toplotni udar:	-	Bez napuklina	
Otpornost kabela na udar pri niskoj temperaturi (-20 °C):		Bez napuklina	
Starenje na kompletnom kabelu			
Otpornost kabela na povišene temperature, 168h/ 120°C:	Bez napuklina i promjene boje izolacije i plašta		
Otpornost na širenje plamena (samo za kabele s PVC plaštem)			

Ovjera Korisnika: _____

Ovjera Ponuditelja: _____

Datum: _____