



ŽIVJETI ZAJEDNO

Odjel razvoja i operacija pristupnih mreža

# UPUTA

o načinu i uvjetima racionalnog popunjavanja cijevi kabelske kanalizacije  
izbjegavajući prekomjernu gradnju

*(interni dokument HT-a namijenjen za potrebe izrade planerskih smjernica, projektnih zadataka, tehničkih  
rješenja i projektne dokumentacije pristupne bakrene i svjetlovodne mreže, te jezgrene (Core) mreže za  
potrebe HT-a i HT-ovog Izvođača)*

*Izradio: Tomislav Štrk*

*Suradnici: Edita Bosiljevac Bradač*

*Duško Justić*

*Damir Malinarić*

*Mario Sedlaček*

*Ranko Marović*

*Odobrio: Goran Toplek*

*Zagreb, 06. 09. 2018. g.*

-----

SADRŽAJ: .....	2
UVOD.....	3
1. Primjena "Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme", sa naglaskom na način i uvjete popunjavanja cijevi .....	3
1.1 Kriterij MINIMALNE (min) popune cijevi.....	4
1.2 Kriterij MAKSIMALNE (max) popune cijevi.....	5
1.3 Dogradnjom postojeće EKI primjenom kriterija izbjegavanja prekomjerne gradnje uz korištenje optimalnog profila cijevi malog promjera.....	6
1.4 Definiranje kriterija popune cijevi većeg promjera sa cijevima manjeg promjera .....	6

## UVOD

Cilj ove "Upute o načinu i uvjetima popunjavanja cijevi..." je pojašnjenje postupanja pri izradi projektnih zadataka, tehničkih rješenja te projektne dokumentacije, a temeljem zadnje izmjene i dopune "Pravilnika o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme", od travnja 2016. g.

Iako su pravilnici HAKOM-a pravni okvir kojega se HT, odnosno HT-ov Izvođač, mora pridržavati, zbog nedorečenosti pojedinih odredbi, moguće je njihovo različito tumačenje i primjena u praksi. Stoga, kako bi se ujednačili stavovi, te postupalo jednoobrazno unutar HT-a, odnosno HT-ovog Izvođača, pristupilo se izradi ove upute uz pojašnjenja pojedinih odredbi ovog pravilnika sa **ciljem racionalnom poslovanju te izbjegavanja prekomjerne gradnje koja je gospodarski neučinkovita.**

### 1. Primjena "Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme", sa naglaskom na način i uvjete popunjavanja cijevi

Primjena pravilnika HAKOM-a sa zadnje donesenim izmjenama i dopunama "Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme", NN 36/16. (u daljnjem tekstu: Pravilnik zajedničkom korištenju EKI, bit će opisana u ovoj uputi sa pojašnjenjima vezanim uz kriterije te načine i uvjete popunjavanja cijevi sa kategorijom minimalne popune i maksimalne popune.

Zadnja izmjena pravilnika o zajedničkom korištenju EKI (4/2016) donijela je bitnu promjenu u pogledu načina popunjavanja postojeće kanalizacije. Naime, pravilnikom je prihvaćena argumentacija Infrastrukturnih operatora (prvenstveno HT-a, kao vlasnika većine TK infrastrukture u RH) o nepotrebnoj bezuvjetnoj primjeni pune popune KK ukoliko je ista gospodarski neučinkovita, s obzirom da je takav način popune prouzročio znatne dodatne troškove te zahtijevao dodatna sredstva koja je Infrastrukturni operator morao refundirati Operatorima korisnicima. HAKOM-ovo obrazloženje sa javne rasprave 1/2016 glasi: "Dopuštena je mogućnost odstupanja od maksimalne popunjenosti cijevi velikog profila cijevima manjeg profila u slučaju gospodarske neučinkovitosti čime se veliki iznos za refundiranje koje je imao infrastrukturni operator prema operatoru korisniku, a koja sredstva infrastrukturni operator nije mogao planirati, sada umanjuju ili uopće ne mora doći do refundiranja."

Odredba je implementirana novim člankom pravilnika Čl 11. St 6. prema kojemu infrastrukturni Operator može odbiti tehničko rješenje sa 'punom popunom', ukoliko se radi o prekomjernoj gradnji koja je gospodarski neučinkovita. Navedenu odredbu, HT može koristiti i za vlastite investicije.

Potrebno je posebno skrenuti pažnju na mogućnost primjene ove odredbe, u kontekstu pokretanja projekata sufinanciranih iz EU fondova (Program za pristupne mreže - ONP i Program za agregacijsku mrežu - NP-BBI), kada bi moglo doći do masivnog korištenja postojeće HT-ove kabelaške infrastrukture za realizaciju projekata.

Navedenim projektima trebale bi se graditi mreže za sve korisnike u nekom obuhvatu, i s takvim kapacitetima koji će biti dostatni za buduće dugoročno razdoblje, pa se bezuvjetna puna popuna zaista može smatrati gospodarski neučinkovitom.

Osim toga pravilnik također sadrži odredbu Čl.13 stavak 5, prema kojemu se troškovi refundiranja ne mogu financirati sredstvima iz programa državnih potpora.

Dosadašnja praksa 'maksimalne' popune kanalizacije dovela bi do velikih potencijalno nepotrebnih troškova HT-a zbog iznosa refundiranja pune popune kanalizacije, koja se ne bi koristila u dogledno vrijeme (a u nekim slučajevima možda i nikada).

U slučajevima kada HT bude investitor takvih projekata, također treba uzeti u obzir da projekti budu 'što povoljniji', pa je bezuvjetna primjena pune popune također nepotrebna.

S obzirom na moguće različite situacije nije moguće propisati kriterije za sve uvjete, ali ova uputa daje osnovne smjernice i kriterije za primjenu načina popunjavanja kabela kanalizacije za slučajeve gradnje u komercijalnim uvjetima/uvjetima subvencionirane gradnje, te u ovisnosti da li je investitor HT ili neki drugi Operator koristi HT-ovu kabelsku kanalizaciju za svoje projekte.

S obzirom na navedeno, uvodimo pojam minimalne popune i maksimalne popune cijevi većeg promjera sa cijevima manjeg promjera, bilo da se radi o popunjavanju cijevi velikog promjera sa cijevima malog promjera i mikrocijevima, ili da se radi o popunjavanju cijevi malog promjera sa mikrocijevima.

### 1.1. MINIMALNO (min) popunjavanje cijevi

Kako bi se izbjegla prekomjerna gradnja koja je gospodarski neučinkovita a do koje bi se došlo striktnom primjenom članka 7, stavaka (1) i (3) pravilnika o EKI, potrebno je skrenuti pažnju na članak 11, stavka (6) istog pravilnika, te na članak 10, stavak (2) Pravilnika o KK\*, čijom primjenom se, uz određena obrazloženja, može izbjeći nepotrebne troškove dodatne popune cijevi većeg promjera sa cijevima manjeg promjera do njihove pune popunjenosti.

*Pojašnjenje:*

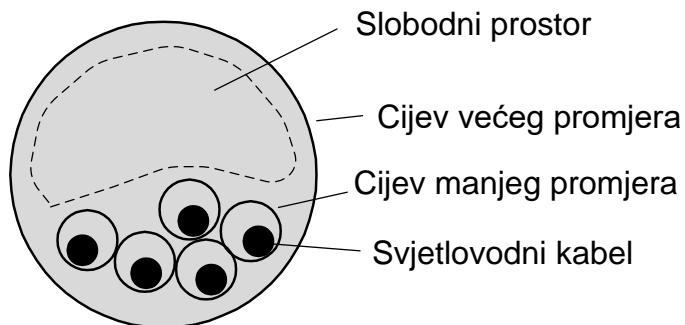
*Odredba članka 7, stavka (1) pravilnika o EKI koja navodi: "Svaki pojedini svjetlovodni kabel mora se nalaziti u svojoj cijevi..." nije sporna, uz uvažavanje iznimki iz pravilnika o KK, članak 10, stavak (2) i članak 11, stavak (1) za kabele kapaciteta većeg od 96 niti i kabele kapaciteta 288 niti i veće.*

*Međutim, primjena odredbe članka 7, stavak (3) pravilnika o EKI koja navodi: "Djelotvorno popunjavanje prostora u cijevi kabela kanalizacije ostvaruje se istovremenim uvlačenjem dodatnih cijevi manjeg promjera do pune popunjenosti" treba biti selektivna. Što znači da se ova odredba ne treba primjenjivati u svim situacijama, pozivajući se na članak 11, stavak (6) o prekomjernoj gradnji.*

*Ova odredba o prekomjernoj gradnji može se koristiti svugdje gdje postoji dovoljan broj cijevi ili prostora u cijevima kabela kanalizacije a koja zadovoljava sve planirane potrebe Infrastrukturnog operatora i Operatora korisnika (gradska područja sa velikim brojem cijevi ili ruralna područja sa manjim brojem cijevi ali bez interesa drugih operatora za prostor ili cijevi).*

Stoga, da bismo izbjegli prekomjernu gradnju, u slučaju kad na nekom pravcu prostiranja imamo na raspolaganju dovoljno slobodnih cijevi malog promjera ili cijevi promjera 50 mm ili cijevi velikog promjera a ne postoji interes bilo kojeg operatora (npr: ruralna područja) nije potrebno vršiti popunu cijevi velikog promjera sa cijevima malog promjera, odnosno cijevi malog promjera i cijevi promjera 50 mm sa mikrocijevima - do pune popunjenosti, uz obrazloženje da se radi o prekomjernoj gradnji koja je gospodarski neučinkovita. Pri tom treba zadovoljiti osnovni uvjet iz čl. 7, stava (1) pravilnika o EKI, da svaki svjetlovodni kabel mora biti uvučen u svoju cijev - tzv. MINIMALNA popuna, dok uvjet popunjavanja cijevima/mikrocijevima do pune popunjenosti, u ovom slučaju ne treba primjenjivati. Primjer takve popune je dat na slici 1, gdje je za potrebe uvlačenja 5 kabela, u cijev većeg promjera uvučeno 5 cijevi manjeg promjera.

\*Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10 i 29/13)



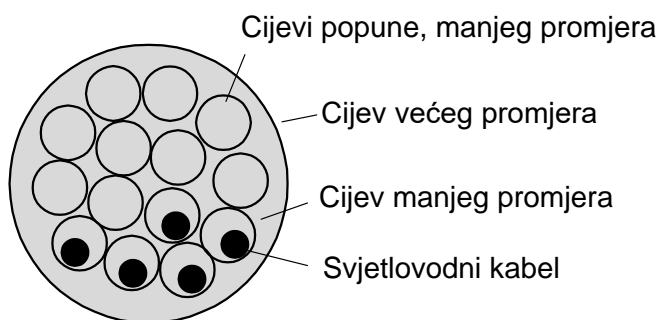
Slika. 1 –Minimalna popuna

U navedenom slučaju, kad se procijeni da se radi o prekomjernoj gradnji, potrebno je izvršiti minimalnu popunu te uvući pojedinačno kabele u pripadajuće cijevi, bez potrebe za dodatnim popunjavanjem preostalog prostora sa cijevima malog promjera ili mikrocijevima. Na taj način će se postići značajne uštede, izbjegavajući uvlačenje dodatnih cijevi i mikrocijevi koje se neće koristiti.

Pri izradi tehničkog rješenja bilo kojeg drugog operatora, mora se također voditi računa o racionalnom poslovanju odnosno paziti da ne dođe do prekomjerne gradnje. Ukoliko HT komisija utvrdi da je Operator korisnik izradio tehničko rješenje koje ne zadovoljava kriterij racionalnog poslovanja zbog prekomjerne gradnje, mora ga odbiti i vratiti na doradu.

## 1.2. MAKSIMALNO (max) popunjavanje cijevi

U slučajevima kad na pravcima prostiranja kabela nemamo dovoljan broj slobodnih cijevi, odnosno kad je veći dio cijevi popunjen, pristupa se popunjavanju cijevi većeg promjera sa maksimalno mogućim brojem cijevi manjeg promjera do njihove pune popunjenosti, bez obzira na broj kabela koji se uvlači. Primjer takve popune je dat na slici 2.



Slika. 2 –Maksimalna popuna

U navedenom slučaju, govorimo o modelu maksimalne popune cijevi

Primjer dogradnje postojeće EKI na način uvlačenja cijevi malog promjera u cijevi velikog promjera, gdje nema utvrđene prekomjerne gradnje –tzv. **MAKSIMALNA popuna**, dat je na slici 2.

### 1.3. Dogradnjom postojeće EKI primjenom kriterija izbjegavanja prekomjerne gradnje uz korištenje optimalnog profila cijevi malog promjera

U slučaju potrebe za dogradnjom postojeće EKI uvjetovane nedostatkom kabelaške kanalizacije ili potrebom za njezinim proširenjem, istu je potrebno provesti primjenom članka 7, stavak (10), odnosno korištenjem optimalnog profila cijevi malog promjera za razmatrani kabel.

Budući da su mikrocijevi i mikrokabeli slabo zaštićeni u zdenjcima kabelaške kanalizacije i predstavljaju potencijalno mjesto kvara, preferira se korištenje klasičnih svjetlovodnih kabela ili minikabela. Iz navedenog razloga, potrebno je u slučaju izgradnje optičke pristupne mreže na području postojeće kabelaške kanalizacije tamo gdje god je to moguće, koristiti cijevi malog promjera za dogradnju TK infrastrukture, odnosno koristiti klasične optičke kabele za razgradnju mreže, poštujući odredbe Pravilnika o EKI o dozvoljenom odnosu promjera cijevi i promjera kabela kako bi se kabel mogao uvlačiti u cijevi malog promjera bez potrebe za uvlačenjem dodatnih mikrocijevi - čl. 7, stavak (10) pravilnika o zajedničkom korištenju EKI-a.

### 1.4. Definiranje kriterija popune cijevi većeg promjera sa cijevima manjeg promjera

Kriteriji popune cijevi većeg promjera sa cijevima manjeg promjera je dat u Tabelama 1 i 2, gdje su definirani kriteriji popune kao maksimalni, uvjetno maksimalni i minimalni, ovisno o ukupnom broju cijevi i broju zauzetih cijevi te nekim dodatnim kriterijima.

Tabela 1:

Broj PEHD 50 cijevi u profilu	Spojna i pristupna mreža					
	Broj zauzetih cijevi u profilu					
	1	2	3	4	5	6 i više
PE 50	1	max	/	/	/	/
	2	max	max	/	/	/
	3	min	max	max	/	/
	4	min	min	max	max	/
	5	min	min	max	max	max
	6	min	min	min	max	max
	7	min	min	min	max	max
	8	min	min	min	min	max

-Pojam "zauzete cijevi" podrazumijeva cijev u koju je uvučen barem jedan kabel

-Pojam "profil" podrazumijeva trasu između dva zdenca

#### Napomena:

U slučajevima kad na raspolaganju imamo samo jedna cijev fi 50 mm ( ili fi 40 mm) u kojoj se već nalazi kabel, sukladno članku 7 stavak (9) Pravilnika o EKI, zahtjeve drugih operatora se može odbiti (Citat: Ako na djelu trase kabelaške kanalizacije postoji samo jedna cijev promjera 50 mm ili 40 mm (PE50 ili PE40) te ako se u njoj već nalazi kabel u uporabi, smatra se da na tom dijelu trase nema slobodnog prostora pa se za svako polaganje dodatnog kabela mora ostvariti slobodni prostor proširenjem ili dopunom kabelaške kanalizacije.

Tabela 2:

	Broj cijevi u profilu	Broj zauzetih cijevi u profilu																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cijevi velikog promjera  PVC 110 BB 100 PEHD 90 PEHD 75	1	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	3	min	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	4	min	min	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	5	min	min	max	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	6	min	min	min	max	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	7	min	min	min	min	max	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	8	min	min	min	min	min	max	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	9	min	min	min	min	min	min	max	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	10	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	11	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	12	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	/	/	/	/	/	/	/	/
	13	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	max	/	/	/	/	/	/	/
	14	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	max	/	/	/	/	/	/
	15	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	max	/	/	/	/	/
	16	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	max	/	/	/	/
	17	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	max	max	/	/	/
	18	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	max	max	/	/
	19	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	max	max	/
	20	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	max	max
	21	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	max	max
	22	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max	max
	23	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max	max
	24	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	max	max

min  
uvijek ako  
ima više  
od 25%  
slobodnih  
cijevi

-Pojam "zauzete cijevi" podrazumijeva cijev u koju je uvučen barem jedan kabel; Pojam "profil" podrazumijeva trasu između dva zdenca

U **Tabeli 1** su raspisani kriteriji popune cijevi promjera 50 mm sa mikrocijevima. Dodatno, ovaj kriterij se primjenjuje i za ostale cijevi malog promjera, sukladno odredbi članka 7, stavka (6) pravilnika o zajedničkom korištenju EKI –a. Pri tom nam vrijede pravila:

- u pravilu najprije maksimalno popunjavamo preostali prostor unutar djelomično popunjenih cijevi (koje imaju status zauzetih), pa tek onda slobodne cijevi
- **zeleno** obojena polja označavaju takav odnos između ukupnog broja cijevi i zauzetih cijevi da se primjenjuje maksimalna popuna nezauzetih cijevi i slobodnog prostora u djelomično zauzetim cijevima
- **žuto** obojena polja označavaju takav odnos između ukupnog broja cijevi i zauzetih cijevi da se primjenjuje minimalna (za konkretni projekt nužna) popuna nezauzetih cijevi i slobodnog prostora u djelomično zauzetim cijevima

Primjeri popune:

- a) Za slučaj kad imamo na raspolaganju 5 cijevi i od toga su 3 već sada popunjene, najprije maksimalno popunjavamo preostali prostor unutar djelomično popunjenih cijevi, a ako tog nema, maksimalno popunjavamo preostalu praznu cijev.
- b) Za slučaj kad imamo na raspolaganju 5 cijevi i od toga su 2 već sada popunjene, minimalno popunjavamo preostali prostor unutar djelomično popunjenih cijevi, a ako tog nema, minimalno popunjavamo praznu cijev.

U **Tabeli 2** su raspisani kriteriji popune cijevi velikog promjera (110; 100; 90; 75 mm) sa cijevima malog promjera., sukladno odredbi članka 7, stavka (4 i 5) pravilnika o zajedničkom korištenju EKI –a. Pri tom nam vrijede pravila:

- u pravilu najprije maksimalno popunjavamo preostali prostor unutar djelomično popunjenih cijevi (koje imaju status zauzetih), pa tek onda slobodne cijevi
- U određenim konkretnim slučajevima koji treba svaki zasebno razmotriti, ukoliko postoje napušteni kabeli u KK ili je poznat plan izvlačenja kabela iz KK, tu cijev bismo mogli brojiti kao nezauzetu
- **zeleno** obojena polja označavaju takav odnos između ukupnog broja cijevi i zauzetih cijevi da se primjenjuje maksimalna popuna nezauzetih cijevi i slobodnog prostora u djelomično zauzetim cijevima
- **žuto** obojena polja označavaju takav odnos između ukupnog broja cijevi i zauzetih cijevi da se primjenjuje minimalna (za konkretni projekt nužna) popuna nezauzetih cijevi i slobodnog prostora u djelomično zauzetim cijevima

Primjeri popune:

- c) Za slučaj kad imamo na raspolaganju 5 cijevi velikog promjera i od toga su 3 već sada popunjene, najprije maksimalno popunjavamo preostali prostor unutar djelomično popunjenih cijevi, a ako tog prostora nema, maksimalno popunjavamo preostalu praznu cijev.
- d) Za slučaj kad imamo na raspolaganju 5 cijevi velikog promjera i od toga su 2 već sada popunjene, minimalno popunjavamo preostali prostor unutar djelomično popunjenih cijevi, a ako tog nema, minimalno popunjavamo praznu cijev.

Ovdje navedeni kriteriji popune, daju nam prostora da provodimo mjere racionalnog poslovanja.

U Zagrebu,  
06.09.2018. g.