



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Opatija, 2019.

Građenje i program kontrole i osiguranja kvalitete

Lino Fučić

dr. sc. Lino Fučić, dipl.ing.građ., Hrvatska banka za obnovu i razvitak, Zagreb

sadržaj

Program kontrole i osiguranja kvalitete

glavni projekt – izvedbeni projekt – tipski projekt – projekt uklanjanja

Troškovnik

odnos PKOK i troškovnika

Opći tehnički uvjeti

odnos PKOK i OTU



uvod

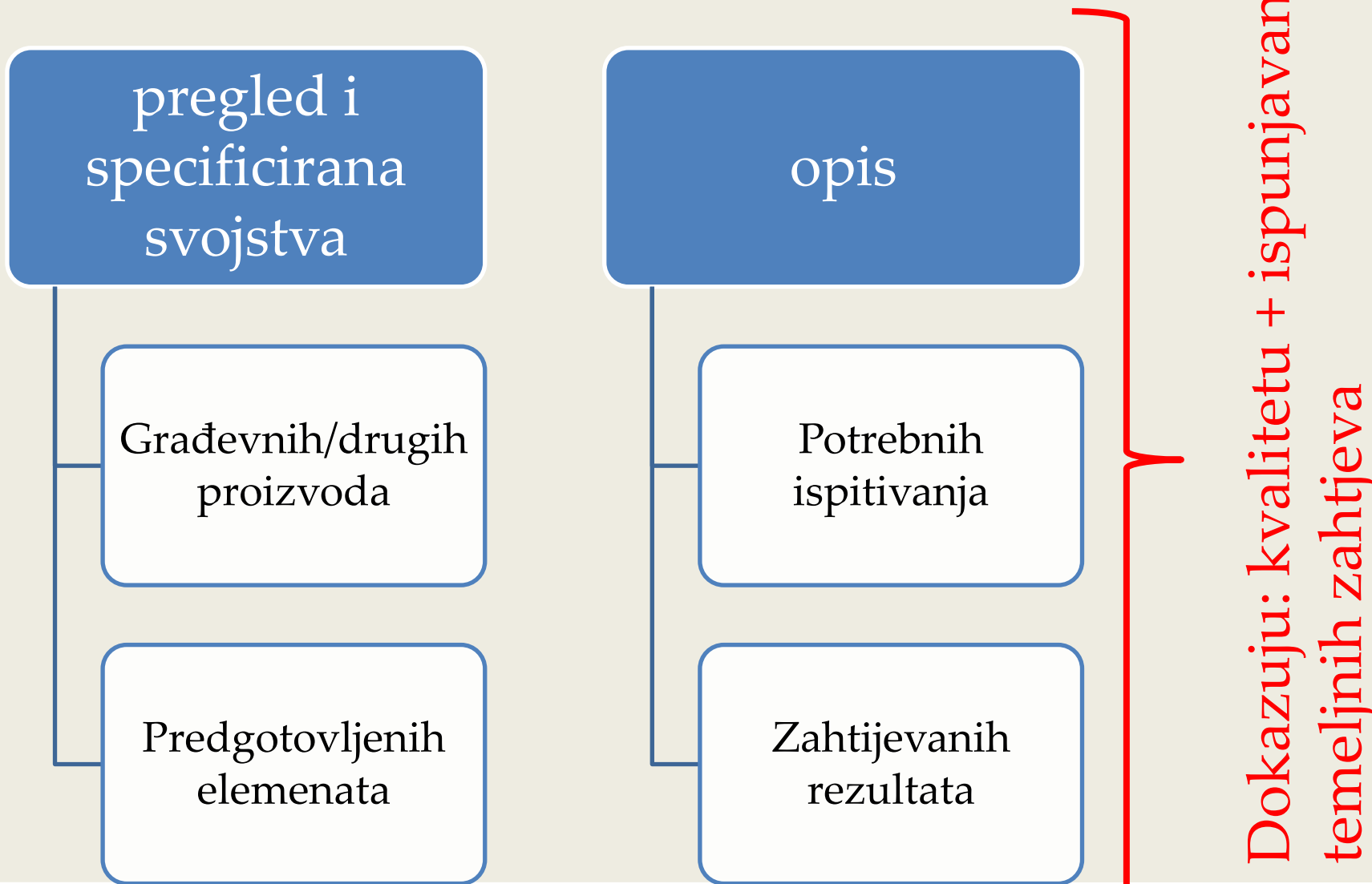
- **PKOK - sastavni dio glavnog projekta**
- **cilj: odrediti svojstva proizvoda + zahtjeve/uvjete građenja da bi se ostvarila projektirana svojstva građevine**
- **namijenjen izvođaču (narudžba proizvoda, dokazivanje uporabljivosti, osiguranje uvjeta za građenje, ...) => predmet stručnog nadzora nadzornog inženjera**
- **namijenjen nadzornom inženjeru (kontrolni postupci)**
- **dobro poznavati i razumijevati PKOK kako bi se postigla i dokazala tražena svojstva građevine (obveze i suradnja izvođača i nadzornog inženjera)**

- **za uspješno građenje nužan je dobro izrađen i s ostalim dijelovima glavnog projekta te troškovnikom i (u nekim slučajevima) Općim tehničkim uvjetima usklađen PKOK**



Obvezni sadržaj PKOK (PoP čl. 23/2)

PKOK U GLAVNOM PROJEKTU



Proizvodi iz tvornice

1. Zahtjevi u vezi proizvoda koji se ugrađuju u građevinu

- podjela na građevne* i druge proizvode**

* „građevni proizvod” znači svaki proizvod ili sklop koji je proizveden i stavljen na tržište radi stalne ugradnje u građevinu ili njezine dijelove te čija svojstva imaju učinak na svojstva građevine s obzirom na temeljne zahtjeve za građevinu

** oprema i uređaji koji se ugrađuju u građevinu – može se naručiti kao cjelovit proizvod ili sklop proizveden za tržište



Proizvodi iz tvornice

- građevni proizvodi – moraju biti specificirana **svojstva bitnih značajki**

- primjer: prozor
(TPPV specificirati prema normi, HRN EN 14351-1:2006)


- otpornost na opterećenje vjetrom:

- testni pritisak: razred 3

- savijanje okvira: razred B

- vodonepropusnost (nezaštićena): 1

- zrakopropusnost: razred 2

 01234
AnyCo Ltd. PO Box 21, B-1050 06 01234-CPD-00234
EN 14351-1:2006 Type XYZ- Roof window intended to be used in domestic and commercial locations
Resistance to wind load – Test pressure: Class 5
Resistance to wind load – Frame deflection: Class B
Resistance to snow load: 4-16-4
Reaction to fire: Euroclass D
External fire performance: npd
Watertightness – Non-shielded (A): Class 8A
Watertightness – Shielded (B): npd
Impact resistance: 450
Load-bearing capacity of safety device: Threshold value
Acoustic performance: 33 (-1; -5)
Thermal transmittance: 1,7
Radiation properties – Solar factor: 0,55
Radiation properties – Light transmittance: 0,75
Air permeability: Class 4



Proizvodi iz tvornice

- drugi proizvodi – m
tehnički zahtjevi ili

- primjer: UNP sprem
(PoTO + popis usklađenih nor



- minimalna temperatura: -10°C
- maksimalna temperatura: $+40^{\circ}\text{C}$
- minimalni projektirani tlak: 17,5 bar
- kapacitet: 7.500 l
- indeks refleksije: 2

Proizvodi izrađeni na gradilištu

2. Potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja uporabljivosti građevnih /drugih proizvoda izrađenih na gradilištu

- podjela na građevne* i druge proizvode

***za građevne proizvode još neke posebnosti daje TPGP**



Proizvodi izrađeni na gradilištu
građevni proizvodi - moraju biti **postavljeni**
zahtjevi:

a) obveze izvođača:

izvođačeva kontrolu izrade

(kakva moraju biti svojstva temeljnih proizvoda,
kakva moraju biti svojstva gotovog proizvoda,
što, kako i u kojem trenutku se mora ispitati,
sposobnosti radnika, što i kako se mora
dokumentirati, sljedivost)

i

ispitivanje (tipa)

(što i kako se ispituje, kakvi se rezultati očekuju)

Proizvodi izrađeni na gradilištu

- b) obveze nadzornog inženjera:**
- nadzor proizvodnog pogona**
(što i kako se nadzire u proizvodnom pogonu, kakvi se rezultati očekuju)
 - i**
 - nadzor izvođačeve kontrole izrade građevnog proizvoda**
(kako provjeravati da izvođač kontrolira izradu)



Proizvodi izrađeni na gradilištu

TPGP dodatni zahtjev:

- jasnu naznaku načina uporabe tog građevnog proizvoda u projektiranoj građevini**
- sigurnosne pretpostavke koje moraju biti ispunjene da bi se taj proizvod mogao ugraditi u projektiranu građevinu**
- uvjete rukovanja, skladištenja, ugradnje i trajnog odlaganja toga proizvoda u odnosu na građenje, uporabu i razgradnju projektirane građevine**



Proizvodi izrađeni na gradilištu

- opisa traženih svojstava bitnih značajki
- fizikalnih i drugih veličina koje građevni proizvod mora imati u vezi traženih svojstava bitnih značajki
- drugog što je glede građevnog proizvoda značajno za ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu.



Proizvodi izrađeni na gradilištu

- drugi proizvodi – npr.: tlačna oprema koju se mora projektirati za konkretnu građevinu*, moraju biti **postavljeni zahtjevi:**

- za materijal** za izradu tlačne opreme

- za način izrade** tlačne opreme

-* ne može se naručiti kao cjelovit proizvod ili sklop proizveden za tržište a sastoji se od posuda, cjevovode, sigurnosni pribor i tlačni pribor, uključujući elemente koji su pripojeni dijelovima pod tlakom kao što su prirubnice, spojnice, potpornji, nosive uške;

-** na način određen PoTO, osobito Dodatkom I



Ispravnost dijelova građevine

3. Zahtjevi za ispitivanje/dokazivanje tehničke /funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine

- odnosi se na tehnički i/ili funkcionalni sklop kojeg je izvođač izveo na gradilištu (nosiva konstrukcija, hidrantska mreža, vodoopskrbni sustav, sustav odvodnje, ...)



Ispravnost dijelova građevine

- mora sadržavati postupak ispitivanja ili nekog drugog načina dokazivanja ispravnosti sklopa

- moraju biti uključeni predviđeni rezultati i dopuštena odstupanja od njih (tolerancija)

- mora biti jasno koji u postupci kontrolni (obveza nadzornog inženjera), a koji su postupci obveza izvođača



Ispravnost dijelova građevine

- primjer: ispitivanje nosive konstrukcije – probno opterećenje
- definirane sheme i dinamika (trajanje i promjenjivost opterećenja)
- definirane točke mjerenja i veličine koje će se mjeriti (progibi, napone, deformacije,...)
- specificirani očekivani rezultati i mjeru prihvatljivosti odstupanja od očekivanja



Zahtjevi tijekom građenja

4. Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava tog dijela građevine, te na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u cjelini



Zahtjevi tijekom građenja

Primjeri:

- zahtjevi za temperaturom okoliša pri izvođenju nekih radova
- zahtjevi u vezi stupnja zasićenosti vlagom
- zahtjevi u vezi zbijenosti temeljnog tla
- zahtjevi u vezi izvođenja radne reške
- zahtjevi u vezi otpuštanja nosivih skela
-



Ispitivanje prije korištenja

5. Zahtjevi za ispitivanje dijelova građevine koji se provode prije uporabe i kod pune zaposjednutosti

- prije uporabe – faza građenja**
- puna zaposjednutost – faza uporabe**



Ispitivanje prije korištenja

Primjeri:

- **protupožarni sustavi**
- **funkcionalnost automatskih sustava**
- **grijanje/hlađenje, kondicioniranje zraka**



Pokusni rad

6. Zahtjevi u vezi provedbe pokusnog rada

- detaljan opis pokusnog rada,
- postupci ispitivanja,
- predviđeni rezultati, i
- trajanje



Pokusni rad

- mora biti definirano:
- koji temeljni zahtjevi su predmet ispitivanja pri pokusnom radu
- popis parametara koji se ispituju s definiranim metodama ispitivanja i kriteriji za ocjenu parametara (plan ispitivanja)
- redoslijed, učestalost i trajanje ispitivanja (program ispitivanja)



Pokusni rad

- očekivane (ciljane) vrijednosti parametara koji se ispituju u pokusnom radu
- prihvatljiva odstupanja postignutih rezultata ispitivanja od očekivanih vrijednosti
- završetak pokusnog rada (do datuma, do ispunjavanja određenih kriterija, do postignutih rezultata, ...).



Pregledi tijekom uporabe

7. Zahtjevi za preglede tijekom uporabe
- pregled i opis kontrolnih ispitivanja i zahtijevanih rezultata

- odnosi se na poslove *redovitog održavanja**
preventivno pregledavanje G
preventivno izvođenje radova kojima se sprječava gubitak svojstava G i njezine funkcionalnosti
izvođenje radova na zamjeni, dopuni i/ili popuni dijelova građevine u određenim razmacima i opsegu



Ostalo

8. druge uvjete značajne za ispunjavanje drugih propisanih zahtjeva

- zahtjevi za postupanje s otpadom koji nastaje prilikom građenja
- zahtjevi u vezi sposobnosti osoba koje izvode neke radove
- neke posebnosti iz TP

TP za prozore i vrata (NN 69/06.); TP o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07.); TP za dimnjake u građevinama (NN 03/07.); TP za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08. i 33/10.); TP o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08.); TP za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10.); TP o građevnim proizvodima (NN 35/18.); TP o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15.); TP propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17.); TP za staklene konstrukcije (NN 53/17.)

Popis propisa i norma

9. popis propisa i norma čiju primjenu PKOK određuje

- moraju biti popisani svi dokumenti (propisi i/ili norme) koji su navedeni u prethodnim točkama i to datirani



Strani neharmonizirani proizvod

TPGP dodatni zahtjev:

- jasnu naznaku načina uporabe tog građevnog proizvoda u projektiranoj građevini**
- sigurnosne pretpostavke koje moraju biti ispunjene da bi se taj proizvod mogao ugraditi u projektiranu građevinu**
- uvjete rukovanja, skladištenja, ugradnje i trajnog odlaganja toga proizvoda u odnosu na građenje, uporabu i razgradnju projektirane građevine**



Strani neharmonizirani proizvod

- ispitivanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda u odnosu na zemljopisne, klimatske ili druge osobitosti lokacije na kojoj se građevina gradi i/ili osobitosti projektirane građevine glede ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu.
- opisa traženih svojstava i bitnih značajki
- fizikalnih i drugih veličina koje građevni proizvod mora imati u vezi traženih svojstava i bitnih značajki



Strani neharmonizirani proizvod

- opisa potrebnih ispitivanja i zahtjevanih rezultata kojima se dokazuje tražena kvaliteta i ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu i
- drugog što je glede građevnog proizvoda značajno za ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu.



Strani neharmonizirani proizvod

1. jasno naznačiti način uporabe toga proizvoda

- odrediti mjesto na kojem će se proizvod ugraditi
- odrediti svrhu toga proizvoda (na ispunjavanje kojih temeljnih zahtjeva utječe taj proizvod)
- ne smije se dogoditi da zbog nejasnoća u PKOK-u ovaj proizvod bude korišten i u nekom drugom dijelu G



Strani neharmonizirani proizvod

2. sigurnosne pretpostavke koje moraju biti ispunjene da bi se taj proizvod mogao ugraditi

**- harmonizirani i domaći neharmonizirani proizvod
– sigurnosne pretpostavke rješava sustav kontrole gradnje (uvjeti ili ograničenja, TP ili HRN)**

- strani neharmonizirani proizvod – sustav kontrole gradnje nije uključen, odgovornost na projektantu



Strani neharmonizirani proizvod

3. uvjete rukovanja, skladištenja, ugradnje i trajnog odlaganja toga proizvoda u odnosu na građenje, uporabu i razgradnju G

**- harmonizirani i domaći neharmonizirani proizvod
– odgovornost proizvođača, sustav kontrole
gradnje provjerava**

**- strani neharmonizirani proizvod– sustav kontrole
gradnje nije uključen, odgovornost na projektantu;**



Strani neharmonizirani proizvod

4. dodatna ispitivanja svojstva bitnih značajki i/ili drugi način dokazivanja uporabljivosti tog GP za projektiranu G, (zemljopisne, klimatske ili druge osobitosti lokacije ili G),

-harmonizirani i domaći neharmonizirani proizvod– rješava sustav kontrole gradnje

- strani neharmonizirni proizvod– sustav kontrole gradnje nije uključen, odgovornost na projektantu



Detaljnija razrada u izvedbenom projektu

izvedbeni projekt **može** sadržavati:

- detaljniju razradu PKOK
- ovisno o uvjetima, postupcima, drugim okolnostima građenja

ne smije mijenjati tehničko rješenje dano glavnim projektom



Detaljnija razrada u izvedbenom projektu

TPGP posebni zahtjev:

Za građevne proizvode (tvorničke, izrađene na gradilištu i strane neharmonizirane)

- ovisno o uvjetima, postupcima i drugim okolnostima građenja koji nisu bili poznati u vrijeme izrade GP ili nisu bili obuhvaćeni GP, **moraju se** detaljnije razraditi u IP, odnosno u dopuni GP, ili
- kada PKOK nije potpun i cjelovit ili ne sadrži sve propisane dijelove.



Tipizacija

- nema razlike u sadržaju PKOK-a u glavnom projektu i u tipskom projektu

- aspekti bitni za tipizaciju:

- spojevi (ako je u pitanju montažni sklop)
- sastavljanje/rastavljanje (ako je u pitanju sklop koji se privremeno sastavlja pa ponovo na nekom drugom mjestu)
- skladištenje, transport
-



Uklanjanje građevina

ZoG 76/2.

„(2) Projekt uklanjanja G ili njezina dijela sadrži:

1. nacрте, proračune i/ili druge inženjerske dokaze da tijekom uklanjanja neće doći do gubitka stabilnosti konstrukcije kojim bi se ugrozio život i zdravlje ljudi ili okoliš
2. tehnički opis uklanjanja G ili njezina dijela i način gospodarenja građevnim materijalom i otpadom nastalim uklanjanjem G i uređenja građevne čestice, odnosno obuhvata zahvata u prostoru nakon uklanjanja G ili njezina dijela
3. proračun stabilnosti okolnog i drugog zemljišta i/ili okolnih i drugih G ako uklanjanje G ili način njezina uklanjanja utječe na stabilnost tog zemljišta i/ili ispunjavanje temeljnih zahtjeva tih G.”

Troškovnik

“Dokument s iscrpnim opisom svih radova složenih prema vrstama, jediničnim mjerama te količinama i cijenama”

<http://struna.ihjj.hr/naziv/troskovnik/8218/>

TROŠKOVNIK Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje: Struna je terminološka baza hrvatskoga **strukovnog nazivlja** u kojoj se sustavno prikuplja, stvara, obrađuje i tumači nazivlje različitih struka radi izgrađivanja i usklađivanja nazivlja na hrvatskome jeziku.

vrelo: Simović, V. Leksikon građevinarstva. Zagreb : Masmedia, 2002.



Troškovnik kao dio projekta

Pitanje 1: smije li troškovnik biti dio projekta? **smije**

Pitanje 2: ako je troškovnik dio projekta mora li biti usklađen s PKOK-om? **mora**

Pitanje 3: ako je troškovnik dio projekta ali nije usklađen s PKOK-om, što treba učiniti?
mjerodavan je PKOK, troškovnik se može uskladiti

Pitanje 4: ako troškovnik nije dio projekta i nije usklađen s PKOK-om, što treba učiniti?
mjerodavan je PKOK



odnos PKOK i troškovnika

Pitanje 5.: smiju li iste stvari biti navedene u PKOK i u troškovniku? **smiju (ako nešto piše u PKOK, to se smije ponoviti u troškovniku)**

Pitanje 6.: smiju li se PKOK i troškovnik međusobno pozivati jedan na drugoga?

PKOK se može pozvati na opis stavke u troškovniku koji je sastavni dio projekta, a troškovnik se može pozvati na PKOK



odnos PKOK i troškovnika

Pitanje 7.: kada se smatra da su PKOK i troškovnik usklađeni?

sve što je određeno PKOK-om mora biti u troškovniku izneseno u skladu s PKOK-om, a ono što je u troškovniku dodatno/drukčije opisano, ne smije osporavati ono što je u PKOK-u



Položaj OTU unutar sust. kontrole gradnje

„PRIMJENA OPĆIH TEHNIČKIH UVJETA

OTU sadrže **tehničke uvjete izvođenja radova, način osiguranja kakvoće i ocjenjivanje kakvoće** te način obračuna izvedenih radova. OTU vrijede za radove predviđene u troškovniku projekta i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su potrebni za potpuno dovršenje izgradnje ugovorenih građevina. Za pojedine građevine mogu se izraditi posebni uvjeti kojima se reguliraju razni dodatni zahtjevi, odnosno osobitosti takovih građevina.”

<http://www.hrvatske-ceste.hr/default.aspx?id=176>



Položaj OTU unutar Sust. kontrole gradnje

- OTU **nisu** dio Sustava kontrole gradnje
- njihovo uključivanje u Sustav moguće je jedino tako da se unesu u PKOK



Uključivanje OTU u ugovor o građenju

- OTU mogu biti dio ugovorne dokumentacije
- ugovara se da će se radovi izvoditi u skladu s uvjetima izvedbe sadržanim u OTU
- OTU su sastavni dio ugovora o građenju



odnos PKOK i OTU: mogućnosti

U svim slučajevima:

- OTU primijeniti s oprezom (pitanje usklađeni s regulativom)

- u slučaju neusklađenosti, uvijek će mjerodavan biti projekt (PKOK)





GRAĐENJE I PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE;

dr.sc. Lino Fučić, dipl.ing.građ.

Literatura:

Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 61/14, 41/15, 105/15, 61/16 i 20/17)

Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)

Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 78/15 i 29/18)

Simović, V. Leksikon građevinarstva. Zagreb, Masmedia, 2002.

Opći tehnički uvjeti za radove na cestama (HC-HAC, IGH 2001.)

