



Novi tehnički propis za građevinske konstrukcije (TPGK) i geotehnika

Dr. sc. Antun Szavits-Nossan, dipl. ing. građ., ASN-GEO d.o.o.

HGD – Okrugli stol - 2017

Uvod

- TPGK vrijedi od 1.3.2017.;
- **TPGK zamjenjuje sve dosadašnje tehničke propise (TP) za razne vrste konstrukcija;**
- propisuje tehnička svojstva građevina i građevnih proizvoda, zahtjeve za projektiranje, izvođenje, održavanje, uklanjanje, ...
- odnosi se na konstrukcijske i nekonstrukcijske elemente;
- odnosi se na nove i na rekonstrukcije starih građevinskih konstrukcija;
- **NOVO: po prvi puta u hrvatskoj praksi eksplicitno obuhvaća i geotehničko projektiranje i geotehničke konstrukcije** (ovo posljednje nedefinirano);
- Zakon o gradnji propisuje da mu je primjena obvezna (čl. 17).

Povijest

- Već je 2012. od strane HGD-a pokrenuta inicijativa za izradu tehničkog propisa za geotehničko projektiranje
- Tadašnja struktura TP orijentirana isključivo na vrste konstrukcija pa za geotehničko projektiranje nema mjesta
- Rad na TPGK počeo početkom 2015.;
- Na prijedlog HKIG resorno ministarstvo (MGIPU) imenuje povjerenstvo za izradu TP; ovo povjerenstvo izabire radne skupine za pojedine dijelove TP (za geotehniku: A. Szavits-Nossan, B. Stanić, I. Sokolić, L. Matešić, M. Mulabdić, K. Bolanča, P. Miščević, i Ž. Arbanas).
- Tekst poslan na javnu raspravu koncem 2015., konačni nacrt gotov početkom ljeta 2016., poslan na provjeru u odgovarajuća tijela Vlade, a nakon toga članicama EU na očitovanje, da bi konačno stupio na snagu početkom ožujka 2017.

Svrha

- Propisivanje tehničkih svojstava građevinske konstrukcije u okviru temeljnih zahtjeva za građevinu (Zakon o gradnji) uključivo projektiranje, izvođenje, održavanje, uklanjanje i dr. te svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinsku konstrukciju;
- Objedinjavanje, ujednačavanje i sažimanje tehničkih propisa za sva područja građevinskih konstrukcija;
- obuhvaćanje građevinskih konstrukcija koje do tada nisu bile obuhvaćene propisima;
- otvaranje mogućnosti za uvođenje, kodifikaciju i primjenu novih materijala i konstrukcija;
- upućivanje na postojeće hrvatske norme i pravilnike bez nepotrebnog ponavljanja;
- omogućavanje primjenu stranih normi prvenstveno za područja koja nisu pokrivena hrvatskim normama i pravilnicima.

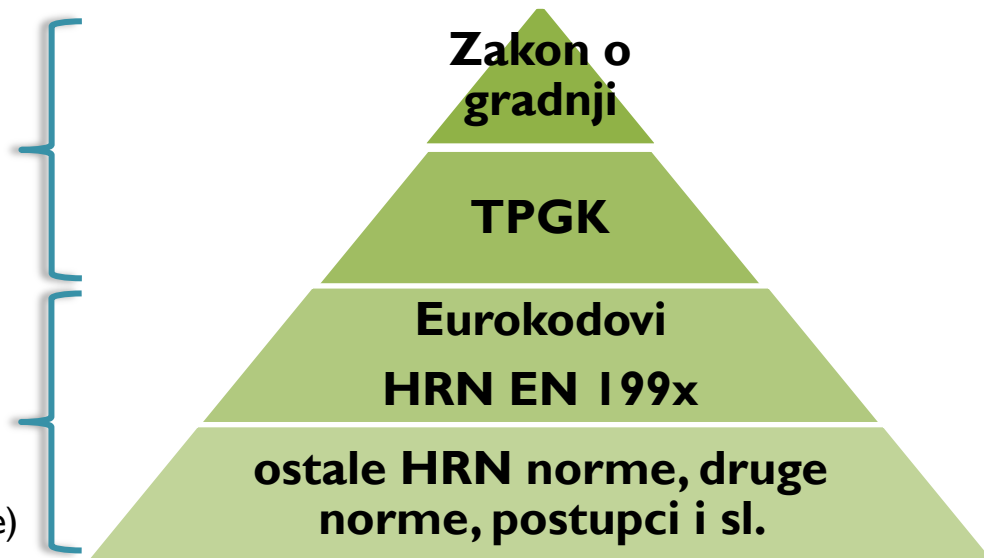
Zakonski okvir i nadležnosti

Nadležnost:

Ministarstvo graditeljstva i
prostornog uređenja

Nadležnost:

ISO (međunar.)
CEN (EU),
HZN (HR) – Tehnički odbori (TO):
TO 548 (Eurokodovi)
TO 182 (Geotehničke konstrukcije)



Razina	Obveznost	Vanjska kontrola
Zakon	obvezno	Državna i lokalna uprava (građ. dozvola, inspekcija, nadzor, revizije,...)
TPGK	obvezno	
HRN EN 199x	uvjetno	
HRN ostale norme	±	Akreditacijske agencije
Ostalo	±	

Razina sadržaja

- Propisuje način planiranja, osiguranja i dokumentiranja ispunjenja temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine.
- Definira pojmove: Građevina → konstrukcija, ...;
- Razrađuje temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti i propisuje odgovarajuća tehnička svojstva konstrukcija, građevnih proizvoda te nekonstruktivnih elemenata građevine za vrijeme izgradnje, korištenja, rekonstrukcije, i rušenja (uključivo požar) tijekom vremena (trajnost);
- Određuje i razrađuje način dokazivanja temeljnog zahtjeva: projektom, nadzorom, ispitivanjem i održavanjem;
- Za detalje upućuje na dokumente niže razine: norme (za ispitivanje, projektiranje, građenje, ...)
- Razrađuje sadržaj glavnog građevinskog projekta i drugih dokumenata kojima se dokumentira i dokazuje ispunjavanje temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Sadržaj

- 105 članaka na 50 stranica, 300 normi na 25 stranica priloga
- Opća pravila
- Posebna pravila
- Prijelazne i završne odredbe
- Prilozi

(I) Opća pravila

27 članaka

- Opće odredbe - 6
- Projektiranje - 8
- Izvođenje i nadzor - 5
- Održavanje - 4
- Rekonstrukcija i uklanjanje - 2
- Primjena ostalih konstrukcija materijala i proizvoda - 2

(broj označava broj članaka)

Posebna pravila

71 članaka

- (2) Betonske - 7
- (3) čelične - 13
- (4) spregnute - 11
- (5) drvene - 13
- (6) zidane
konstrukcije - 11
- (7) geotehničko
projektiranje i
konstrukcije - 5
- (8) potresno otporne
- 3
- (9) aluminijske
konstrukcije - 8

(10) Prijelazne i završne odredbe

4 članka

- Za nedatirane norme iz Priloga I i II primjenjuje se njihovo zadnje izdanje, uključujući i amandmane – u projektu treba navesti konkretno;
- Prestaju važiti stari tehnički propisi (osim normi iz „neusklađenog područja građevnih proizvoda” do donošenja posebnog propisa);
- Propis stupa na snagu 1.3.2017.

Prilozi

Popis HRN (uglavnom nedatirane!)

300 normi, 25 stranica

- I. projektiranje
(Eurokodovi + nacionalni dodaci)
- II. Izvođenje i održavanje
 - Osnove
 - Betonske
 - Čelične
 - ...
 - Geotehničko projektiranje i geot. konstrukcije
 - Istraživanje i ispitivanje
 - Izvedba posebnih geotehničkih radova
 - ...

Opća pravila i geotehnika

- Glavni građevinski projekt mora sadržavati **dokaze otpornosti i stabilnosti konstrukcije tijekom izvođenja i njenog korištenja uključivo i privremene i pomoćne konstrukcije** koje osiguravaju stabilnost konstrukcije koja se izvodi (na pr. **građevne jame, provizoriji, ...**), **osim za zgrade** (na pr. skele) ako projektant tako odluči.
- **Obim i vrstu ili dostatnost prethodnih istraživanja** (uključivo geotehničke istražne radove) **određuje projektant** (projektant ima pravo odbiti, tražiti dopunu ili prihvatiti već izvedena prethodna istraživanja, ili odustati od projektiranja).

Posebna pravila za geotehničko projektiranje i geotehničke konstrukcije

- (87) Geotehnički istražni radovi i izvještaji;
- (88) Geotehničko projektiranje i geotehnički podaci;
- (89) Geotehnički dio građevinskog projekta;
- (90) Glavni građevinski projekt;
- (91) Izvođenje posebnih geotehničkih radova

(87) Geotehnički istražni radovi (GIR) i izvještaji (Izvještaj o GIR, geomehanički elaborat)

- GIR - podloga su (prethode) građevinskom projektu (**Geomehanički elaborat** – čl. 69.(2)2. Zakona o gradnji);
- GIR mogu obuhvatiti ispitivanja na terenu, laboratoriju, probna opterećenja, opažanja susjednih građevina, uvid u rezultate GIR u susjedstvu;
- **GIR se provodi po HRN ili drugim normama i postupcima prema pravilima struke;**
- Vrsta, opseg, raspored i faze GIR-a utvrđuju se programom GIR-a u skladu s pravilima struke (**neke upute u HRN EN 1997-2**);
- Ako su prethodna saznanja o tlu za planiranje GIR-a nedostatna, treba provesti prethodne GIR-e;
- Postupci i rezultati GIRa u **Izvještaju o GIR-u (bolje) ili Geomehničkom elaboratu (stari termin s višestrukim značenjem pa zbunjuje)**

(88) Geotehničko projektiranje i geotehnički podaci

- **Geotehničkim se projektiranjem dokazuje** da će konstrukcija s okolnim tlom i susjednim građevinama tijekom građenja i trajanja biti otporna i stabilna u dijelu u kojem tlo, stijena i podzemna voda utječu na tu konstrukciju (**uključuje i konstrukcije od nasipanih materijala uključivo nasipani otpad**);
- **geotehničko projektiranje obuhvaća** izrada programa ili utvrđivanje dostatnosti GIR, izbor geotehničkih podataka (parametri tla), dokazivanje meh. otpor. i stabil., program kontrole, održavanje, izrada posebnih tehn. uvjeta;
- **geotehničko projektiranje provodi se temeljem geotehničkih podataka – skupine podataka o tlu, stijeni i podzemnoj vodi koje je izabrao i utvrdio projektant temeljem interpretacije rezultata istražnih radova (GIR) i drugih podloga, a u skladu sa zahtjevima građevine i lokalnih uvjeta u tlu: karakteristične vrijednosti geotehničkih parametara (HRN EN 1997) = geotehnički podaci (TPGK);**
- geotehničko projektiranje provodi se po HRN (Eurokodovi), ali može i drugačije ako se dokaže da se time ispunjavaju temeljni zahtjevi za građevine – **isti ili manji stupanj rizika** - dokazivanje treba dokumentirati.

(89)

Geotehnički dio građevinskog projekta

- Sadrži rezultate geotehničkog projektiranja;
- **svaki** građevinski projekt u kojem se dokazuje mehanička otpornost i stabilnost (**glavni projekt**) **mora sadržavati i geotehnički dio**, osim kod rekonstrukcija koje nemaju utjecaj na tlo;
- geotehnički dio građevinskog projekta može se prikazati kao zasebni dio građevinskog projekta kad se naziva **geotehničkim projektom**.

(90) Glavni građevinski projekt

(dodatno u odnosu na
Pravilnik o obveznom
sadržaju i ..., NN 64/14)

- **U Tehničkom opisu:** interpretacija GIR s izborom geotehničkih podataka; faze gradnje; poziv na grafičke priloge;
- **U Dokazima mehaničke otpornosti i stabilnosti:** kritične situacije i odgovarajuća djelovanja; poziv na grafičke priloge i skice;
- **U Programu kontrole i osiguranja kvalitete:** uvjete, načine, mjesta, vrijeme, obim i učestalost **provjera svojstava i ponašanja konstrukcije, njenih dijelova ili materijala**; opisati mjere koje treba poduzeti u slučaju odstupanja opažanja od projektiranih veličina; **program održavanja konstrukcije**;
- **U Posebnim tehničkim uvjetima gradnje:** upućivati na HRN za izvođenje posebnih geotehničkih radova ili opisati posebne ili neuobičajene postupke;

(91) Izvođenje posebnih geotehničkih radova

- Izvode se prema HRN za te radove ili prema pravilima struke kad nema HRN – olakšanje pri sastavljanju projekta: poziv na norme iz priloga II (ove norme nisu prevedene na hrvatski jezik!)
 - Bušeni piloti
 - Sidra u tlu i stijeni
 - Dijafragme
 - Zagatne stijene od žmurja
 - Piloti s razmicanjem tla
 - Injektiranje
 - Mlazno injektiranje
 - Mikropiloti
 - ...

Neka opažanja i česta pitanja

- **Geotehničke konstrukcije se ne definiraju** (radi izbjegavanja kontroverzi !?) – spominju se samo u naslovu poglavlja (za svaki slučaj !?) – **definira se geotehničko projektiranje** (kao u HRN 1997) i **posebni geotehnički radovi** (dijafragme, piloti, ...)
- **Strane norme za ispitivanje** (ASTM, BS, DIN, ...) – može, pogotovo ako nema HRN
- **Stare SFRJ norme za ispitivanje** – nisu više HRN norme (!) – treba ih u projektima zamijeniti s HRN normama (OTU – HC i HV, ...?!)
- **Sadržaj geomehaničkog elaborata: nekad** - rezultati ispitivanja, parametri tla za projektiranje i preporuke za projektiranje; **danās – samo rezultati ispitivanja**
- **Pravilnici: važeći** - o obveznom sadržaju i opremanju projekata (NN 64/14) i održavanju građevina (NN 122/14) - utemeljeni na Zakonu o gradnji; **stari** - temeljenje (ne), hidrotehnički nasipi (?), ..., **status zakonski nedefiniran** (Zakon o gradnji se ne poziva na njih!)
- **Često se zanemaruje HRN EN 1997-2!**

I na kraju ...

- Geotehnika je dobila jasnije definirano mjesto i ulogu u projektiranju, gradnji, nadzoru održavanju i rušenju građevina
 - Jasnije definirana (velika) odgovornost projektanta
 - Definiran sadržaj geotehničkog dijela (glavnog) građevinskog projekta
 - Popis važećih normi
 - Projekt služi izvođaču, ali i trećim licima (investitoru, nadzoru, revidentu, inspekciji...) pa mora biti razumljiv i obrazložen – TPGK tu može pomoći;
 - **ALI, DOBROM PROJEKTANTU PROPIS NIJE POTREBAN, A LOŠEM NEĆE POMOĆI!**
-
- **HVALA NA PAŽNJI**



POPIS NORMI ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE I GEOTEHNIČKE KONSTRUKCIJE

I Geotehničko projektiranje

Osnovne:

- HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)
- HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)

Nacionalni dodatak:

- HRN EN 1997-1:2012/NA:2016 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak

Dopuna:

- HRN EN 1997-1:2012/A1:2014 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004/A1:2013)

Struktura oznaka eurokodova (samo za eurokodove):

Oznaka norme		Naziv norme	
osnovna oznaka	datum	hrvatski naziv	poziv na odgovarajuću EN
HRN EN 1997 – 1	2012	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila	(EN 1997–1:2004+AC:2009)

2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje (I)

- HRN EN ISO 14688-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Identifikacija i klasifikacija tla -- 1. dio: Identifikacija i opis
- HRN EN ISO 14688-2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Identifikacija i klasifikacija tla -- 2. dio: Načela klasifikacije
- HRN EN ISO 14689-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Identifikacija i klasifikacija stijene -- 1. dio: Identifikacija i opis
- HRN EN ISO 17628 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geotermalno ispitivanje -- Određivanje toplinske provodljivosti tla i stijene bušotinskim izmjenjivačem topline
- HRN EN ISO 17892-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 1. dio: Određivanje vlažnosti
- HRN EN ISO 17892-2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 2. dio: Određivanje prostorne gustoće
- HRS CEN ISO/TS 17892-3 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla - - 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica -- Metoda piknometra
- HRS CEN ISO/TS 17892-4 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla - - 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava

2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje (2)

- HRS CEN ISO/TS 17892-5 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -
- 5. dio: Edometarsko ispitivanje s inkrementalnim opterećenjem
- HRS CEN ISO/TS 17892-6 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -
- 6. dio: Pokus s padajućim šiljkom
- HRS CEN ISO/TS 17892-7 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -
- 7. dio: Ispitivanje jednoosne tlačne čvrstoće sitnozrnoga tla
- HRS CEN ISO/TS 17892-8 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -
- 8. dio: Nekonsolidirano nedrenirano troosno ispitivanje
- HRS CEN ISO/TS 17892-9 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 9. dio:
Konsolidirana troosna tlačna ispitivanja tla zasićenog vodom
- HRS CEN ISO/TS 17892-10 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 10.
dio: Izravni posmik
- HRS CEN ISO/TS 17892-11 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 11.
dio: Određivanje propusnosti metodom stalnog i promjenjivog potencijala
- HRS CEN ISO/TS 17892-12 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 12.
dio: Određivanje Atterbergovih granica

2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje (3)

- HRN EN ISO 18674-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geotehničko opažanje terenskom mjernom opremom -- Opća pravila
- HRN EN ISO 22282-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 1. dio: Opća pravila
- HRN EN ISO 22282-2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 2. dio: Ispitivanje vodopropusnosti u bušotini otvorenim sustavom
- HRN EN ISO 22282-3 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 3. dio: Ispitivanje vodopropusnosti stijenske mase tlakom vode u bušotini
- HRN EN ISO 22282-4 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 4. dio: Ispitivanje crpenjem vode
- HRN EN ISO 22282-5 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 5. dio: Infiltrimetarsko ispitivanje
- HRN EN ISO 22282-6 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 6. dio: Ispitivanje vodopropusnosti u bušotini zatvorenim sustavom
- HRN EN ISO 22475-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Metode uzorkovanja i mjerenja podzemne vode -- 1. dio: Tehnička načela izvedbe
- HRS CEN ISO/TS 22475-2 Geotechnical investigation and testing -- Sampling methods and groundwater measurements -- Part 2: Qualification criteria for enterprises and personnel
- HRS CEN ISO/TS 22475-3 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Metode uzorkovanja i mjerenja razine podzemne vode -- 3. dio: Neovisna ocjena sukladnosti organizacije i osoblja

2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje (4)

- HRN EN ISO 22476-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 1. dio: Ispitivanje električnim statičkim prodiranjem bez mjerenja pornoga tlaka i s mjerenjem pornoga tlaka
- HRN EN ISO 22476-2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 2. dio: Dinamička penetracija
- HRN EN ISO 22476-3 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 3. dio: Standardno penetracijsko ispitivanje
- HRN EN ISO 22476-4 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 4. dio: Ispitivanje Ménardovim presiometrom
- HRN EN ISO 22476-5 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 5. dio: Ispitivanje savitljivim dilatometrom
- HRN EN ISO 22476-7 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 7. dio: Ispitivanje hidrauličkom prešom u bušotini
- HRS CEN ISO/TS 22476-10 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 10. dio: Ispitivanje s pomoću prodiranja utega (WST)
- HRS CEN ISO/TS 22476-11 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 11. dio: Ispitivanje plosnatim dilatometrom (DMT)
- HRN EN ISO 22476-12 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 12. dio: Ispitivanje statičkim, mehaničkim penetrometrom (CPT)

3 Izvedba posebnih geotehničkih radova

- HRN EN 1536 Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Bušeni piloti
- HRN EN 1537 Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Sidra u tlu i stijeni
- HRN EN 1538 Izvedba posebnih geotehničkih radova – Dijafragme
- HRN EN 12063 Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Zagatne stijene od žmurja
- HRN EN 12699 Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Piloti s razmicanjem tla
- HRN EN 12715 Izvedba posebnih geotehničkih radova – Injektiranje
- HRN EN 12716 Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Mlazno injektiranje
- HRN EN 14199 Izvedba posebnih geotehničkih radova – Mikropiloti
- HRN EN 14475 Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Ojačani nasip
- HRN EN 14490 Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Čavlane tlo
- HRN EN 14679 Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Dubinsko miješanje
- HRN EN 14731 Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Pобољшanje tla dubinskim vibriranjem
- HRN EN 15237 Izvođenje posebnih geotehničkih radova -- Uspravne drenaže