

NAVRHOVANIE GEOTECHNICKÝCH KONŠTRUKCIÍ podľa eurokódu 7-1

Navrhovanie geotechnických konštrukcií by mal od novembra 2009 v členských krajinách Európskej únie zastrešovať eurokód 7. Jeho implementácia do sústavy národných noriem je zároveň implementáciou všetkých noriem, ktoré sú v ňom citované.

Prehľad európskych noriem v geotechnike, ktoré súvisia s eurokódom 7 je na obrázku 1. Normalizácia v geotechnike prebieha v troch technických komisiách (TC) Európskeho výboru pre normalizáciu (CEN). Za posledné 4 roky sa v CEN TC 341 Geotechnický prieskum a skúšanie schválilo 6 európskych noriem (EN), 18 technických špecifikácií (TS) a rozpracovaných je ďalších 20 noriem. V CEN TC 288 Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác sa od roku 1999 vypracovalo 13 noriem, z toho 11 bolo už publikovaných. V CEN TC 250 SC 7 Navrhovanie geotechnických konštrukcií sa vypracovala 1. a 2. časť eurokódu 7.

Eurokód 7 a jeho implementácia na národnej úrovni

Eurokód 7 (EC 7) je súčasťou noriem na navrhovanie stavebných konštrukcií. Od ostatných eurokódov sa však líši tým, že sa na rozdiel od ostatných „materiálových“ návrhových noriem zaoberá aj stanovením vlastností základovej pôdy. Eurokód 7 má

dve časti. Prvá obsahuje základné požiadavky na navrhovanie, prieskum a monitoring geotechnických konštrukcií (plošné základy, pilóty, svahy a násypy, oporné konštrukcie, kotvenie) a zahŕňa aj celkovú stabilitu, hydraulické porušenie, odvodňovanie, zlepšovanie a vystužovanie hornín. V druhej časti sú podrobnejšie požiadavky na skúšanie horninového prostredia a vyhodnotenie výsledkov laboratórnych a terénnych skúšok, získanie geotechnických údajov, hodnôt geotechnických parametrov a prieskum základovej pôdy.

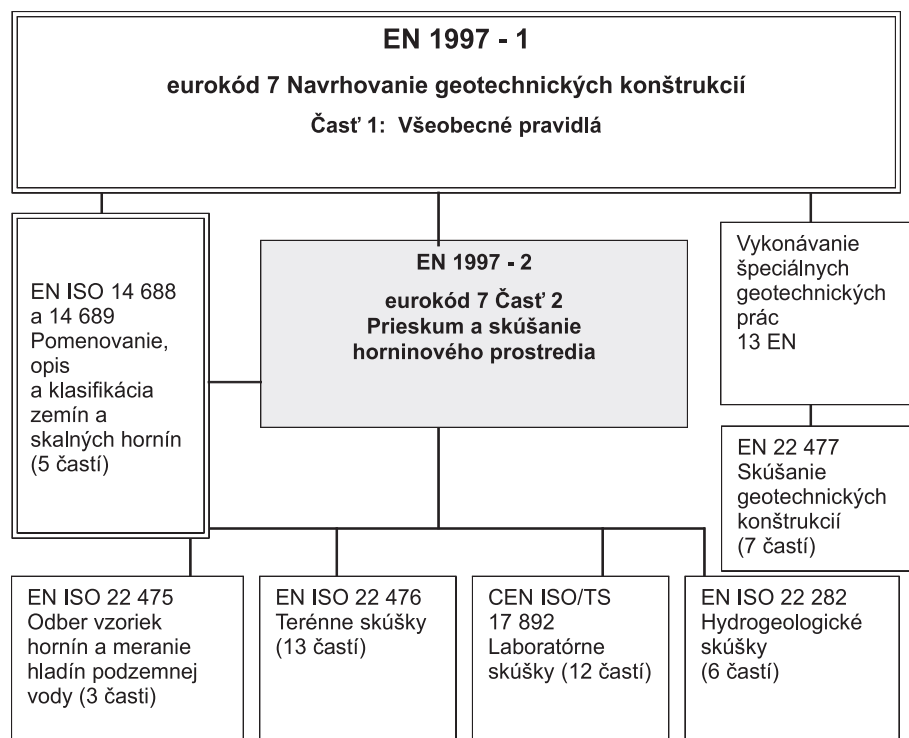
Hoci geotechnické konštrukcie sa navrhujú prevažne výpočtovými metódami, projektant by nemal zabúdať, že poznatky z prieskumu a profesionálne vykonanie prác majú obyčajne väčší význam pre splnenie základných požiadaviek navrhovania geotechnických konštrukcií ako presnosť výpočtových modelov a parciálne súčinitele. Poznanie základových pomerov a teda aj vlastností základovej pôdy závisí od rozsahu a kvality geotechnického prieskumu. Vý-

znamnou zmenou v geotechnických údajoch proti doteraz používaným postupom na Slovensku a v Čechách bude hlavne navrhovanie pre druhú geotechnickú kategóriu, kde sme mohli doteraz používať smerné normové charakteristiky pevnostných a deformačných vlastností zemín, uvedené v STN 73 1001. Podľa EC 7 sa vlastnosti zemín a skalných hornín použité vo výpočtoch na navrhovanie získajú z výsledkov laboratórnych alebo terénnych skúšok priamo, alebo nepriamo (použitím korelácií, empiricky alebo z iných relevantných údajov).

V EC 7 sú odporúčané na navrhovanie geotechnických konštrukcií výpočtom tri alternatívne výpočtové postupy. Postup 1 (DA1) je kombináciou dvoch výpočtov, parciálne súčinitele sú aplikované buď na zafazenie, alebo na odolnosť konštrukcie. V podstate ide o postupy B a C, prevzaté z ENV 1997-1 (predbežná EN). Pre odmietavé stanovisko väčšina členov CEN ku tomuto spôsobu navrhovania boli v EC 7-1 zavedené ďalšie dva postupy. V postupe 2 (DA 2) sa aplikujú parciálne súčinitele na zafazenie alebo účinky zafazenia a na odolnosť základovej pôdy/geotechnickej konštrukcie a preto sa tento postup podobá na stupeň bezpečnosti. Postup 3 (DA3) najviac vystihuje metódu medzných stavov v geotechnike, keď aplikuje parciálne súčinitele spoľahlivosti na zafazenie alebo účinky zafazenia a na vlastnosti horninového prostredia. Všetky alternatívne postupy v EC 7-1 poskytujú vyššiu úroveň spoľahlivosti navrhnutých geotechnických konštrukcií v porovnaní s doterajšou praxou na Slovensku.

Na zafazenie alebo účinky zafazenia konštrukcie sú na navrhovanie geotechnických konštrukcií odporúčané tie isté parciálne súčinitele spoľahlivosti ako na navrhovanie ostatných stavebných konštrukcií. Tieto odporúčané hodnoty parciálnych súčiniteľov sú pre navrhovanie geotechnických konštrukcií príliš vysoké, nevystihujú reálne neistoty vstupných údajov. Už profesor Mencl (1964) v čase zavádzania medzných stavov v geotechnike v Československu zdôrazňoval, že zafazenia sa do spodných častí konštrukcií prenášajú hromadne a z odlišných prvkov ako u nadzemných častí konštrukcií a nebezpečenstvo, že sa zafazenia odchyľia od očakávaných hodnôt je tu menšie, ako u prvkov nadzemných častí konštrukcií.

Navrhovanie plošných základov výpočtom podľa EC 7-1 sa pre jednotlivé postupy líši len o maximálne 10% vo výsledných rozmeroch základov, v porovnaní



1 Európske normy v oblasti geotechniky

s STN podľa doterajších parametrických štúdií sú navrhnuté základové konštrukcie podľa EC 7-1 o 20 až 30 % menej ekonomické. Najkonzervatívnejším prístupom z odporúčaných postupov v EC 7 je pre plošné základy návrhový postup DA 3.

Rozhodnutie o používaní návrhového postupu pre navrhovanie geotechnických konštrukcií obsahuje aj Národná príloha ku EN 1990 Zásady navrhovania stavebných konštrukcií. Na Slovensku sa na návrh nosných prvkov so zahrnutím geotechnických zaťažení a odolnosti základovej pôdy použije tretí postup. Tento výber bol schválený na zasadnutí TK 15 v decembri 2004 bez predchádzajúcej parametrickej štúdie. Po schválení národnej prílohy ku EC 7-1 bude výber postupu modifikovaný. Postup 3 sa nedá aplikovať napríklad pri hĺbkových konštrukciách, ak sa pre výpočet použijú výsledky zaťažovacích skúšok. Už teraz je zrejme, že všeobecne sa na navrhovanie geotechnických konštrukcií dá zvoliť buď postup 1 alebo kombinácia postupov 2 a 3. V niektorých krajinách, ako napr. Írsko, sa môžu používať všetky postupy. Postup 1 si zvolilo Spojené kráľovstvo a Belgicko, jeho použitie sa zvažuje aj v Taliansku, na Slovensku s ním neuvažujeme. Väčšina krajín (napr. Francúzsko, Nemecko, Poľsko, Rakúsko, Grécko, Fínsko) uvažuje, alebo sa už rozhodla používať pre plošné a hĺbkové základy postup 2. Tento postup však nie je aplikovateľný pre niektoré ďalšie geotechnické konštrukcie. Na overenie celkovej stability, overovanie stability svahov a numerické výpočtové postupy sa použije postup 3. Aby sa hospodárnosť navrhovaných geotechnických konštrukcií podľa EC 7 zvýšila, niektoré krajiny prístupujú aj ku zníženiu parciálnych súčiniteľov spoľahlivosti. Nemecko aplikuje parciálne súčinitele na zaťaženie a účinky zaťaženia v DA 2 na konci výpočtu a nie na jeho začiatku, čím sa dosiahne ekonomickejší návrh. Tento postup sa označuje DA 2*.

Časový postup implementácie EC 7-1 sa riadi pokynmi CEN. V novembri 2009 by sa malo ukončiť koexistenčné obdobie zrušením príslušných národných noriem. Počas tohto obdobia chceme na Slovensku v súlade s EC 7-1 revidovať STN 73 1001, aby sme zachovali postupy pre navrhovanie 1. geotechnickej kategórie, a zároveň bude táto národná norma dopĺňujúcim nekonfliktným materiálom pre EC 7-1. Technická komisia TK 14 Geotechnika navrhla revidovať aj ďalšie normy, napr. STN 73 0037, ST 73 0090, STN 73 1002. Revízie príslušných STN, ktoré obsahujú problematiku navrhovania geo-

technických konštrukcií budú uzavreté až po vypracovaní Národnej prílohy ku EC 7-1. Jej publikovanie očakávame v roku 2007.

Záver

Implementácia eurokódu 7 v krajinách CEN neznamená harmonizáciu v oblasti navrhovania geotechnických konštrukcií, je len prvým krokom ku harmonizácii v tejto oblasti. V CEN sa v TC 250 už v roku 1996 prijatím rezolúcie N87 akceptovalo, že EN 1997 môže byť doplnená národnými normami. Pre ďalšiu harmonizáciu je potrebné, aby všetky dopĺňujúce dokumenty boli vytvorené tak, aby ju v budúcnosti umožnili a počítali s ňou. Preto sú dôležité vzájomné výmeny skúseností s používaním EC 7 medzi odborníkmi z rôznych členských krajín CEN. Slovensko má aktívne zastúpenie v CEN/TC 250/ SC 7 Navrhovanie geotechnických konštrukcií, v ktorej sa zhromažďujú a riešia pripomienky, problémy s používaním EC 7 a pripravujú sa podklady na budúcu revíziu a námety na ďalší výskum harmonizácie v oblasti navrhovania geotechnických konštrukcií. Na 10. zasadnutí, ktoré sa konalo v októbri 2006 v Kodani si delegáti jednotlivých krajín vymenili skúsenosti s implementáciou EC 7-1 a tvorbou národných príloh a 11. zasadnutie sa uskutoční v roku 2007 v Bratislave.

Literatúra

[1] *Menci V, 1964: Výpočty podle mezních stavů v zakládání staveb, Teória výpočtov stavebných konštrukcií a základov podľa medzných stavov, Vydavateľstvo SAV*

*Ing. Jana Frankovská, CSc.
ŠGÚDŠ, Bratislava
frankovska@gssr.sk
Predseda TK 14 Geotechnika*