

Definice geotechniky

Úvod

Aby potenciál oboru geotechnika mohl být v inženýrském stavitelství plně využit, musí být splněna řada podmínek. Především je to propojení inženýrského a přírodovědného přístupu. Do praxe je třeba průběžně zapojovat i výsledky překotného vývoje jednotlivých geotechnických specializací i moderních stavebních technologií, které pro aplikaci oboru poskytují nové výzvy a možnosti. Vyvíjí se i ekonomicko-sociálnímu prostředí, ve kterém se inženýrské stavitelství provádí. Příkladem je globalizace vědy, techniky i prolínání normativních přístupů v mezinárodní oblasti. Například (Eurokódy).

Při diskuzi o propojení přírodovědného a technického přístupu je vhodné vyjít z různých definic geotechniky a inženýrské geologie a z toho, jak se vnímání obsahu těchto pojmů vyvíjelo.

Moderní představa geotechniky

Moderní a českému pojetí blízkou představu geotechniky, představil v roce 2000 Morgenstern. Podle něj *„Geotechnical engineering is the application of science of soil mechanics and rock mechanics, engineering geology and other related disciplines to civil engineering construction, the extractive industrie and the preservation and enhacement of the environment. Geotechnical engineering plays a key role in all civil engineering projects, since all construction is built on, or in the ground.“*

Později Matula, vedle Záruby další z otců československé inženýrské geologie, v roce 2004 komentuje: *„Hlavní úlohou inženýra-geotechnika je zabezpečit dlouhodobou rovnováhu stavebního díla s jeho vnějším geologickým prostředím“*. *„Geo-inženýrství zahrnuje disciplíny inženýrské geologie, geomechaniky (mechaniky zemin, hornin) a geotechnického inženýrství.“*

Formálně obsah geotechniky vyplývá z požadavku Eurokodu 7. Podle něj jde především o postupy bezprostředně spjaté s inženýrským návrhem geotechnické konstrukce a získávání vstupů do výpočtů. Při plnění těchto cílů geotechnika vychází především z deterministických postupů.

Co je inženýrská geologie

Klasická, u nás dodnes všeobecně uznávaná definice inženýrská geologie (Pašek, Matula 1995) zní:

„Inženýrská geologie je věda, která zkoumá přírodní i antropogenní geologické procesy a jevy v nejsvrchnějších částech zemské kůry pro optimální využití území, budování stavebních, těžebních, vodohospodářských děl a jiných děl pro ochranu životního prostředí. Předmětem inženýrské geologie je studium vztahů mezi složkami geologického prostředí (horniny, podzemní voda reliéf) a zákonitostí jejich vývoje z hlediska vzájemných interakcí mezi geologickým prostředím a inženýrskými díly. Je to hraniční obor mezi vědami přírodními a technickými.“

Mezinárodní společnost pro inženýrskou geologii na svých webových stránkách uvádí:
„Engineering geology is the science devoted to the investigation, study and solution of the engineering and environmental problems which may arise as a result of the interaction between geology and works and activities of man as well as to prediction of and the development of measures for prevention or remediation of geological hazards“

Inženýrská geologie oproti geotechnice, vychází především z komplexního a pravděpodobnostního přístupu k hodnocení studovaných jevů.

Inženýrskogeologický a geotechnický průzkum

Inženýrskogeologický, respektive geotechnický průzkum je činnost jejímž cílem je získání podkladů o horninovém prostředí pro řešení spolupůsobení horninového prostředí se stavbami, a to v průběhu celého jejich životního cyklu, to znamená během jejich přípravy, navrhování, výstavby i jejich provozu, případně i likvidace. Cílem inženýrskogeologického průzkumu je současně získání podkladů pro řešení vlivu přirozených nebo člověkem ovlivněných geodynamických procesů na stavby i na životní prostředí a pro udržování tohoto vlivu v požadovaných mezích. (ČSN P 73 1005). Hlavním výstupem průzkumu je inženýrskogeologický model

Inženýrskogeologický model

Inženýrskogeologickým modelem je myšlena adekvátně zjednodušená ale dostatečně komplexní představa skutečných inženýrskogeologických podmínek, sestavená pro řešení daného geotechnického problému. Tvorba modelu je založena na pochopení historickogeologického vývoje území se všemi jeho procesy, které vedly k současnému stavu dotčeného horninového prostředí. Ve vztahu k projektované stavbě má inženýrskogeologický model obsahovat všechny podstatné informace o vlastnostech a chování horninového prostředí pro pochopení interakce mezi stavbou a horninovým prostředím, odpovídající aktuální úrovni

poznání, a to jak pro dobu výstavby, tak také po celé období plánované životnosti stavby. Měl umožnit co nejspolehlivější představu o budoucím vývoji interakce horninového prostředí se zamýšlenou stavbou.

Geotechnický model

Geotechnický model není obvykle zcela identický s modelem inženýrsko-geologickým. Ve smyslu Eurokódu 7 je bezprostředním podkladem pro návrh geotechnické konstrukce. Obvykle proto vzniká dalším zjednodušením komplexního inženýrskogeologického modelu do formy jednodušších grafických modelů (řezů horninovým prostředím a stavbou a volbou charakteristických hodnot definujících mechanické a jiné vlastnosti horninového prostředí, které jsou pro návrh geotechnické konstrukce významné.

Vztah inženýrské geologie a geotechniky

Inženýrská geologie i geotechnika, nehledě na to, že někdy jedna bývá zahrnována do druhé a obráceně, tvoří dvě paralelně se rozvíjející vzájemně propojené větve, téže disciplíny. Každá má řadu dalších specializací.

Rovněž mezi inženýrskou geologií a geotechnikou proto jednoduše vést nelze. Obě specializace využívají, podle svých cílů, poněkud rozdílné pracovní postupy a metody. To, co je středem zájmu inženýrské geologie, to je tvorba komplexního inženýrsko-geologického modelu. Charakteristický je pro ni proto komplexní a často i pravděpodobnostní postupy. Souvislost s geologickými vědami a přírodovědný přístup.

To, co je klíčové pro geotechniku, to je inženýrské řešení interakce horninového prostředí se stavební konstrukcí a postupy směřující k jejímu bezprostřednímu návrhu. Charakteristický je deterministický přístup a úzká souvislost s inženýrskými disciplínami. (S mechanikou atp.).

Inženýrská geologie i geotechnika se v praxi musí, při vytváření závěrů pro většinu geotechnických a inženýrských úloh, velmi úzce prolínat. Při budování velkých inženýrských staveb ve složitých inženýrsko-geologických podmínkách, je třeba využívat většinu nebo téměř všechny ze specializací geotechniky i inženýrské geologie. To, kromě úzkých specialistů, předpokládá i existenci „komplexního inženýrského geologa“ nebo „komplexního geotechnika

Existují oblasti, ve kterých se inženýrsko-geologický přístup a geotechnický přístup tak prolínají, že bez negativních důsledků pro řešení konkrétní geotechnické úlohy, je nelze oddělit. Oblastí prolínání je především transformace komplexního inženýrsko-geologického modelu do modelu geotechnického.

Koncept geotechnických rizik

Podle definice normy ISO 31 000 „Risk management“ je riziko důsledkem působení nejistoty na dosažení cíle. Tato definice vychází ze skutečnosti, že vše, tudíž i výstavba, se děje v nejistém prostředí. Největší zdroj nejistot v inženýrském stavitelství tkví v nedostatečném poznání vlastností horninového prostředí. Vždy proto existuje určitá pravděpodobnost, že interakce stavební konstrukce s horninovým prostředím se nebude vyvíjet zcela v souladu s předpokladem. Dojde-li na stavbě k takovému neočekávanému nežádoucímu vývoji, znamená to obvykle i riziko bezpečnostní, finanční, podnikatelské, ekologické atp.

V řízení rizik jde o inženýrský odhad pravděpodobnosti vzniku nežádoucích jevů, velikosti jejich důsledků a o následné přijímání opatření, aby důsledky těchto jevů byly uvnitř (projektem) požadovaných mezí.

Problém je komplikován tím, že do interakce stavby s horninovým prostředím vstupují z vnějška nahodilé i systematické jevy, které tuto interakci nebo snahy o její řízení mohou významně ovlivňovat. Jedná se nejen o přírodní fenomény (klimatické jevy, zemětřesení atp.), ale i o vlivy ze sociálně ekonomického prostředí, ve kterém stavba probíhá (legislativa, technické předpisy, lidský činitel, způsoby řízení výstavby, uplatňování pravidel výběrových řízení zhotovitelů, finančního řízení staveb atp.)

Při řízení geotechnických rizik je třeba uplatňovat rozhodovací postupy za nejistoty, kdy podstatná část informací potřebná k řešení problému deterministickým způsobem není k dispozici. Aplikovat je proto třeba pravděpodobnostní přístup.

Doc. Ing. Alexandr Rozsypal, CSc.

Praha leden 2018