

Tunely, štoly a vytyčování – 1. díl

Úvod a nejstarší historie

Tunely patří k prestižním inženýrským dílům, v nichž se věrně zrcadlí vzdělanostní, technická, ekonomická, politická (příp. ideologická) a organizační úroveň lidského společenství a jeho aktuální potřeby (zejména vodohospodářské, dopravní, zásobovací, obranné) v době vzniku.

Výstavba se provádí buď bez narušení nadloží hornickým způsobem, jehož soudobým vrcholem je použití nové rakouské tunelovací soustavy s vertikálním nebo horizontálním členěním (viz obr. 1, metro Ládví), nebo v otevřené rýze (viz obr. 2, metro Smíchovské nádraží), která se po dokončení díla zasype. Podstatnou podmínkou úspěšného projektování a výstavby je geodetické zajištění prostorového umístění a vedení stavby. Určení směru a délky osy a převýšení jejích koncových bodů se provádí dvěma způsoby.

Pokud to umožňuje tvar a přehlednost terénu, lze volit přímé vytyčení osy tunelu po po-

vrchu. Přitom se získá též podklad pro vytvoření podélného profilu nadloží a definování vztahů k nejbližšímu okolí. Tento postup je výhodný, lze-li nalézt v terénu jeden nebo více bodů ve svislé rovině osy přímého tunelu tak, aby byla zajištěna přímá viditelnost mezi nimi a na koncové body osy. V principu se jedná o tradiční učebnicovou úlohu vytyčení přímky přes překážku, kterou je možno řešit i bez znalosti přesné délky záměr. V mezilehlých bodech byly zpravidla v hloubený svislé šachty, sloužící k větrání díla, dopravě materiálu a mužstva a poskytující výhodnou možnost ražby protičelbou v kratších úsecích.

Ve druhém případě se vytyčuje nepřímou:

- z bodů polygonové sítě,
- z bodů trigonometrické sítě (speciální místní nebo státní),
- z bodů určených metodou GPS.

Použití některé z uvedených možností do značné míry závisí na konfiguraci terénu a přístrojovém vybavení, významný vliv

ovšem také má samotný rozvoj tunelářských metod a techniky obecně. Po celou třítisíciletou historii tunelářství se zmíněné metody výstavby a vytyčování (s pochopitelnou výjimkou GPS) kombinují.

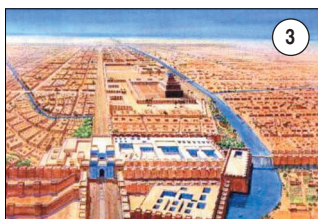
V následujícím textu bych chtěl postupně zmínit nejvýraznější historické reprezentanty tunelářského a vlastně i měřického umění z naší civilizační oblasti. Přitom nebudu stroze terminologicky odlišovat tunel a štolu podle průřezu většího, příp. menšího než 16 m². Formálním východiskem je práce [1] a literatura v ní uvedená. Čtenáře prosím o shovívavost, protože se v žádném případě nejedná o historicky podložený výběr a o technicky přesné a úplné studie, ale jen o souhrn informací, které si už u svých zdrojů někdy odporují. Doufám však, že i přesto čtenáři přiblíží tuto velmi zajímavou část technických činností a snad ho i potěší nebo přivedou k zamyšlení nad prací našich předchůdců. (Mimoходом: řecké «techné», od něhož je mezinárodně odvozeno slovo technika, znamená v překladu umění.)

Semiramidin tunel

Přímé vytyčení bylo použito při výstavbě (snad) nejstaršího tunelu v našem kulturním okruhu, nedochovaného Semiramidina tunelu z 9. stol. př.n.l. podcházejícího v Babylonu řeku Eufrat. Ohlédněme se nejprve krátce do historie.

Babylon (v překladu Brána boží) leží v dnešním jižním Iráku, asi 88 km jižně od Bagdádu. Byl založen v době akkadské ří-





3



4



5

še, v 16. st. př.n.l. se stal největším městem světa (viz obr. 3). Pannovník Chammurabi v období své vlády 1792 – 1760 př.n.l. byl znám především jako ochránce obchodníků a obchodních tras, sepsal základy babylonského práva. V Babylonu bylo i centrum tzv. novobabylonská říše, založené v roce 625 př.n.l. Největší rozkvět se datuje do doby vlády krále Nabukadnesara II. (604 – 562 př.n.l.). Z tohoto období pocházejí zbytky královského paláce a také základy 90 metrů vysokého zikkuratu – starobabylonského chrámu v podobě stupňovité pyramidy. Mnohými vědci a historiky je zikkurat považován za inspiraci biblických příběhů o babylonské věži, při jejíž stavbě došlo ke zmatení jazyků (viz obr. 4, P. Brueghel /Breughel/, 1563). Po dobytí Kyrem II. Velikým v roce 539 se Babylon stal hlavním městem Persie, roku 331 př.n.l. se ho zmocnil Alexandr Veliký. Na přelomu letopočtu město zaniklo.

Babyloňanka Semiramis (Sammuramat), vdova novoasyrského krále Šamši-Adada V., si na

počátku vlády (809 – 782) svého syna Adadnirářiho III. podržela značný politický vliv. Řecká tradice ji přisuzuje stavbu tzv. visutých zahrad Semiramidiných (viz obr. 5), považovaných za jeden ze sedmi divů antického světa. Podle písemného svědectví dějepisce Diodora Sicula (2. – 1. st. př.n.l., autor 40dílné historie světa, nazvané Bibliotheké, z níž se dochovalo 14 svazků) iniciovala i výstavbu zmíněného tunelu. Byl dlouhý 900 m s profilem

4 x 5 m, spojoval královský palác s Jupiterovým chrámem. Byl stavěn – v období sucha po dočasném přeložení toku řeky Euphrat šířky 200 m – v otevřeném výkopu z cihel, spojovaných asfaltem. Podle zlomků zpráv byl profil uzavřen (tehdy unikátní) klenbou. Přečnělková (nepravá) klenba byla známa v Egyptě a Orientě od nejstarších dob, valená klenba a oblouk (polokruhový, segmentový) se např. v řeckém a římském stavitelství vzácně používaly v 6. – 5. stol. př.n.l., zobecnily až v inženýrských stavbách (vodovody, kanalizace, mosty) ve 4. stol. př.n.l. a ve všech formách se rozšířily v době císařství, tedy po roce 30 př.n.l. Na obr. 6 je zachycen klenutý aquadukt v Caesarii (dnešní Izrael), vystavěný za Héróda Velikého, krále Judeje (37 – 4 př.n.l.).

(Há)

Literatura:

[1] HÁNEK, P. – JANŽUROVÁ, I.: Z historie vytyčovací sítě tunelů. Sborník IV. vědecko-odborné konference Geodézia a banské meračstvo 2006 – Geo-Mine Surveying 2006. Tatranská Lomnica, ISM, SBS, SDMG, 2006, Proceedings of abstract s. 23, CD.

[2] STREIT, J.: Tunely všech dob a světadílů. Praha, nakladatelství Synek 1946.



6