

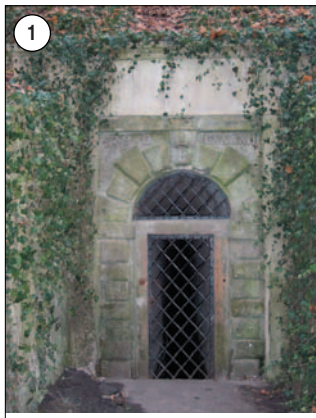
# Tunely, štoly a vytyčování – 3. díl

## Rudolfova štola a Phendlerova mapa

Za nejstarší tunel na našem území je považována evropská technická památka, tzv. Rudolfova (dříve Belvedérská) štola, zapsaná ve státním seznamu nemovitých památek pod čísly 1556 a 1556b. Jako unikátní lokalita výskytu sekundárních krasových jevů je evidována také orgány ochrany přírody.

Vlivný uměnímilovný renesanční panovník Rudolf II. Habsburský (1552 – 1612), v letech 1576 – 1611 císař římský, král český etc. byl iniciátorem nebo investorem řady staveb. Roku 1583 přenesl svůj dvůr do Prahy, která se téměř po stu letech znovu stala sídelním městem a významnou evropskou metropolí. Císař již roku 1581 rozhodl o úpravách Královské obory, založené ve 13. století Janem Lucemburským. V jejich rámci byl vybudován rybník o výměře asi 20 ha; byl zrušen v 18. stol. Hráze (asi 3 m vysoké) i umělý ostrov se dobře zachovaly a jsou v terénu a v mapách výborně patrné. Počátkem 19. stol. oboru zemské stavy změnilы zásluhou hraběte Karla Chotka ve veřejný park, dnešní Stromovku.

Rybník byl napájen vodou z Vltavy dosud funkčním přiváděčem délky zhruba 1,1 km, hornicky raženým vrstvami ordoviku pod ostrohem Letná, ležícím v říčním meandru. Štola začíná na levém vltavském břehu proti klášteru sv. Anežky České ve vodohospodářském domku čp. 2113 (tzv. Havírna). Končí renesančním bosovaným portálem, zdobeným císařskou korunou, iniciálou **R**



a letopočtem dokončení **M.D.LXXXVIII** (*obr. 1*). S rybníkem byl spojen asi 0,1 km dlouhým kanálem, dnes procházejícím vodohospodářským domkem čp. 1797 (poblíž býv. Šlechtovy restaurace). V něm byla čerpadla, která po změnách využití území vytlačovala vodu k paláci místodržících a k fontánám parku.

Na stavbě tunelu se sešli přední odborníci své doby. Směr štoly a pěti svislých šachet, sloužících k ražbě, větrání díla a k dopravě rubaniny, vytyčil zřejmě přímým způsobem na jaře roku 1582 maršajdník Georg Oeder z Ústí. (Pravděpodobně pocházel z významné měřické rodiny. Podle L. A. Browna roku 1531 jistý G. Oeder vyhotovil první mapu části saského území v měřítku 1 : 26 000; S. Rühle dokládá, že autorem prvního saského zemského mapování v letech 1586 – 1633 je měřič Oeder a jeho zeť Zimmermann. Vzájemné vztahy mi nejsou známy.) K ražbě byli povoláni zkušení havíři z věhlasných stříbrných dolů v Kutné Hoře. Stavbu řídil až do roku 1592 vysoký úředník a vý-



znamný odborník, vrchní hofmistr a pražský mincmistr Lazar Ercker ze Šreknfelzu. (Je autorem spisu **Beschreibung aller furnemisten mineralischen Ertz und Bergwerksarten**, tištěného roku 1574, vydaného ještě v letech 1683 a 1686 anglicky a 1754 vlámsky.) Jeho nástupcem se stal vrchní hofmistr Van der Vam Kojas. Čtyři svislé šachty o průřezu asi 3,25 x 1,25 m byly vyhloubeny do počátku roku 1586. Pátá šachta č. III nebyla dokončena pro účely vod. Na povrchu je patrná pouze šachta II, opatřená čtyřhrannou betonovou nástavbou v bubenečské Čechově ulici na chodníku proti domu 282/16 (*obr. 2*). Nejhlubší je šachta IV ve staničení 0,761 km s nadmořskou výškou terénu 229,2 m a výškou dna štoly 184,1 m.

Souběžné práce v jednotlivých úsecích byly prováděny protiražbou s využitím směrové štoly vedené pod stropem. K prvé prorážce došlo na jaře 1589 mezi ústím a I. šachtou, k poslední s příčnou odchylkou 2,9 m v nejdělsím úseku II – IV 17. 7. 1593 [1]. Výřez mapy 1 : 50 (*obr. 3*)

z dokumentace moderních měření [2] dokládá, že prorážka byla řízena především délkovým měřením. Průměrná výška štolý je 2 – 4 m, šířka 0,7 – 1,5 m, v počvě (dně) je kyneta (žlábek). Kolísání profilu a zakřivení trasy je patrně důsledkem vyrovnávací odchylek a korigování směru ražby způsoby, zmíněnými už ve 2. dílu. Převýšení konců je 1,12 m, spád pouhých 0,1 % . Ve staničení 1,085 km měřenem v ose díla od portálu, tj. proti toku vody, se štola větví. V přímém severojižním směru pokračuje stoupající suchá chodba, končící ve staničení 1,102 km v malém parčíku vedle Havírny pod úrovní nábrežní komunikace Eduarda Beneše. Větev vodního přívaděče se odklání pro snažší vtok jihozápadním směrem pod úhlem zhruba 45° proti proudu Vltavy. Stavidla jsou ve staničení 1,118 km u severní stěny Havírny, průnik s nábrežní zdí řeky pod jižní stěnou téhož domku v km 1,127. Celkové finanční náklady českých stavů na stavbu dosáhly téměř 66 300 českých kop [3].

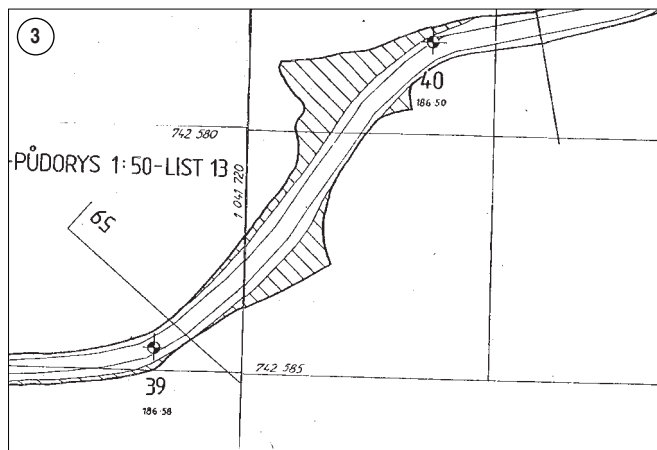
Císař jevil o stavbu živý zájem. To zřejmě vedlo k tomu, že ještě

před dokončením byla roku 1593 vyhotovena nárysová mapa štolý, kterou lze řadit mezi tzv. důlní evidenční plány. Autorem byl úředník dvorské kanceláře Isaac Phendler. Vznik nárysového zobrazení důlních děl se obecně klade až do 17. století do Saska, ale podle některých pramenů (např. J. Bílek) bylo známo již v 16. století v kutnohorské důlní kartografii. Kresba mapy je doplněna popisem postupu výstavby, technického vybavení a jako jedna z prvních také schematickým naznačením geologických podmínek. Mapa se ztratila v událostech Třicetileté války; až v druhé polovině 19. století ji našel u pařížského bukinisty císařský rada Dr. Schebek. Do sbírek Národního technického muzea v Praze, kde je uložena pod číslem 1848, byla darována roku 1910 pozdějším ředitelem pražského Umělecko-průmyslového muzea Dr. Fr. A. Borovským, který ji odkoupil ze Schebekovy sbírky v tzv. amsterodamské aukci.

Mapa je vyrýsována na pergameni šíře 198 mm, délky asi 2420 mm, z které kresba zabírá 2133 mm. Je navinuta na dřevěný jednoduše zdobený váleček prů-

měru 25 mm, upevněný na levém okraji. Kresba je krásnou kolorovanou miniaturou. V barvách převládá zelená, černá a hnědá, která je vyhrazena pro důlní dílo. Zeleně je stínována část prostoru mezi plynulou čarou, znázorňující terén a lomenou čarou, schematicky odpovídající skalnímu podloží; jiným odstínem je vybarven les v Oboře, oživený jelení zvěří. Nad zobrazením štolý jsou dvě černobílé délkové stupnice, značené v tzv. estados de mina. Jedna je průběžná a stanoví celkovou délku díla na 591 a 3/4 e.d.m., druhá udává vzdálenosti mezi šachtami, podél kterých je kreslena v týchž jednotkách hloubková stupnice. Směr staničení je od Obory k Vltavě. Stupnici přesahuje zjednodušený zákres Vltavy s částí ostrova Štvanice a Novoměstským jezem. Štola je zakreslena bez ohledu na skutečnou výšku dvoučarou šíře asi 5 mm s vnitřními hnědými lemovkami šíře zhruba 2 mm. Horní část, tj. prostor směrové štolý, je vybarvena celá, kdežto lemovka počvy v okolí nikdy nedobudované III. šachty je na několika místech bez barevné výplně (obr. 4). Plně vybarvení tohoto úseku je jednou z nejvýraznějších nepřesností kopie z Lannovy sbírky, jednobarevně přetištěné v časopise Zprávy Spolku architektů a inženýrů v Království českém (1883, J. Reiter).

Pod délkovou stupnicí je zachycen stav prací vždy k 1. 7. a k 31. 12. nebo 1. 1.; v úsecích mezi šachtami se razilo souběžně. Dále jsou zaznamenány datum a hodina prorážky (s výjimkou prvé), které dokládají, že se pracovalo ve více směnech (např. úsek IV – V, prorážka 14. 7. 1590 ráno o 3. hodině). Obdobné informace poskytuje tabulka, umístěná za pravým okrajem kresby.



Pro období mezi 1. 1. 1589, kdy bylo hotovo 370 e.d.m. a 1. 1. 1593, kdy zbývalo posledních 18 e.d.m., se uvádí k počátku každého pololetí délky vyražené a nevyražené části štoly. Průměrný měsíční postup byl (při použití dále uvedené převodu) 8,3 m, nejrychlejší 15,3 m v 2. pololetí 1589, nejpomalejší 4,3 m o tři roky později. (V úseku v okolí staničení 380 e.d.m. byl pouhých 1,6 m.)

Phendlerova mapa věrně zobrazuje pracovní postup a technické vybavení. Figurky horníků v typickém zářivém oblečení jsou vybaveny špičáky, klíny, sochory, materiál na odval vyvází kolečky. Španělský text (císař byl vychován na španělském dvoře Filipa II.) uvádí pro rozpojování hornin i »sázení ohně«. (Následovalo prudké ochlazení.) Materiál byl vytahován ve dvou protiběžných okovech, ovládaných jedním rumpálem v přístřešku, postaveném nad ohlubení šachty. Asi ve třetině hloubky z ní na sever odbočovala šachtice, u jejíhož ústí byl založen oheň. Jeho tah zajišťoval výměnu vzduchu v podzemí (obr. 4).

Pracovníci NTM mi poskytli zřídka ověřenou příležitost provést základní ověření na mírně nerovném povrchu výtečně zachova-

ného pergamenu originálu Phendlerovy mapy. Měřítko délek i výšek je shodné a v celém záznamu lineární. Konce štoly nejsou v Phendlerově mapě vyznačeny kresbou objektů, průběh těru je dokonce překryt délkovými stupnicemi. Pro porovnání s laskavě zapůjčenými údaji moderních geodetických měření [2], pořízených pro opravu v 1. pol. 90. let 20. století, jsem proto zvolil jen jednoznačně identifikovatelné úseky mezi svislými šachtami.

Měřítko mapy je 1 : 547; z určení plyne směrodatná odchylka měřítkové číslce  $\pm 4$ . Pro převod délkových jednotek jsem odvodil vztah 1 e.d.m. = 1,98  $\pm$  0,02 m. Podle sdělení Instituto Geografico Nacional v Madridu (1996) není ve Španělsku míra tohoto názvu a rozměru známa, název e.d.m. je potom pouze překladem. Předpokládám, že se jedná o profesní hornickou míru, tzv. kutnohorské látro. Významná práce [4] uvádí s odvoláním na F. Devotyho jako jeden z možných rozměrů hodnotu 1,9960 m. V úvahu připadá též látro freibergské, které podle údajů Státního archivu v Drážďanech v té době činilo 1,9624 m. V obou případech rozdíl 0,8 % je příznivý pro potvrzení metrického převo-

du, počítaného z délek úseků, měřených v ose důlního díla. Přímková vzdálenost koncových bodů, vypočtená ze souřadnic odsunutých z listů katastrální mapy 1 : 1000, je přibližně o 1 % kratší. Malý rozdíl svědčí o dobrém dodržení přímosti osy štoly.

Zajímavý problém nastal při studiu obou koncových úseků. Zatímco v úseku V – Havírna se dnešní poloha shoduje se zákresem v Phendlerově mapě, je situace v nejdříve proraženém úseku Obora – šachta I naprosto odlišná. Po přepočtu délky úseku 107 e.d.m. (212 m) a porovnáním s přímo měřenou délkou 160 m mezi šachtou I a portálem se domnívám, že portál byl postaven ve staničení 26 e.d.m. až po vyhotovení mapy – do dokončení stavby zbývalo zhruba čtvrt roku, chyba 37 % délky není s ohledem na kvalitu mapy myslitelná. V tom případě začátek stupnice mapy leží u severní zdi vodohospodářského domku čp. 1797. Kromě odkazu na údaje tabulky dokazující, že pro přesnou informaci císaře byl zachycen okamžitý stav nehotového díla, dokládám svůj názor i obsáhlou poznámkou Phendlerovy mapy: »Ústí štoly až do 42 estadas de mina muselo býti nepřetržité





a pečlivě dřevěním opatřeno, jelikož by se takové pažení v brzku opotřebovalo. I bude nutno, aby se štola trvale pojistila, do kamenných boků sklenula aneb aby se hořejší tlačící země odebrala a zářítina (průkop) zřídila«. Situace v terénu a stavební provedení odpovídají realizaci obou doporučení

poznámky, jak dosvědčuje foto současného stavu na obr. 5 a obr. 6.

(Poznámka: První evropský průplavní tunel délky 190 m s průřezem 6 x 9 m byl postaven ve Francii v letech 1666 – 1681 na kanálu Lanquedoc, dnešním Canal du Midi. Zde poprvé byla k rozpojování hornin použita trhavina, konkrétně střelný prach. Průplav dlouhý 241 km spojoval řeku Garonne se Středozezemním mořem.)

(Há)

*Text byl zpracován s podporou výzkumného záměru MSM 0840770001 Spolehlivost stavebních konstrukcí.*

**Literatura:**

- [1] HÁNEK, P.: A renaissance period front-view map depicting the Emperor Rudolph's adit. Proceedings IX. Congress ISM, Praha 1994, s. 158 – 161.



- [2] HROMAS J. a kol.: Průzkum a dokumentace Rudolfovy štoly, část I. – III. Česká speleologická společnost, Praha 1986 – 1990.

- [3] STREIT, J.: Divy staré Prahy. Praha 1960.

- [4] SEDLÁČEK, A.: Paměti a doklady o staročeských mírách a vahách. Praha 1923.