

Řecké vodovody z 6. století před n. l.

- editor007 | 23. června 2024

ŘECKO: Vodovodů z římské doby (akvaduktů) je fůra, ale z řecké archaické doby jich není mnoho. Nejznámější je na ostrově Samu, dokonce vede obřím tunelem, ale docela slušný se najde i v Athénách. Naxijský necháme na jindy, to je zvláštní případ už svou délkou.

Antický akvadukt si většinou představujeme podle velkých římských staveb, mnohdy s vysokými mosty pro překonání údolí. V ranější antice vypadaly vodovody docela jinak. Většinou byly podzemní, někdy i s tunely. Jedním z důvodů bylo, aby zůstaly skryté a ústily až uvnitř městských hradeb. Jednotlivá města totiž mezi sebou hojně válčila. Těleso (lože) vodovodu, v krajním případě vedoucí tunelem, zajišťovalo přístup k vlastnímu vodovodu, realizovanému keramickými trubkami, a jeho dlouhodobou stabilitu.

Nějaké rozvody vody, také keramickými trubkami, se našly už v centrech mykénské civilizace pozdní doby bronzové, asi v návaznosti na technologii minojské Kréty. Raději nepomyslet, jaká armáda instalatérů byla v seismicky nestabilních oblastech potřeba k údržbě a opravám sesazených dílů terakotových trubek. Pokrok pak spočíval v řešení spojů a ve způsobu uložení vlastního vodovodu do vodovodního tělesa. V 6. století před n. l. se spolu s dalšími velkými inženýrskými stavbami (mola, vlnolamy, hradby, opěrné zdi základu chrámů) objevuje také sofistikovanější způsob přívodu vody do měst. Prý má ve své době analogie v Persii, zdaleka však není pouhou aplikací perské technologie. Podrobněji si teď ukážeme vodovody na ostrově Samu (Samosu) a v Athénách. Kromě nich měla už v archaické době své vodní přivaděče i jiná řecká města, například Théby, Megara, Korint, Aigina, Naxos, Syrakusy.

Eupalinův vodovod na ostrově Samu

Ostrov Samos najdeme na východě Egejského moře, kousíček od pobřeží dnešního Turecka. Stejnojmenné hlavní město stálo na jihovýchodním pobřeží ostrova. V letech 540 až 522 před n. l. zde vládl Polykratés. Vlady se společně s bratry zmocnil násilím, jednoho brácha pak zabil, druhého vyhnal, stal se velice mocným, až byl zajat a popraven Peršany. Dnes je na témže místě městečko Pythagorio (Pythagoreion), jeho přístav je dokonce na přesně stejném místě. Takhle se ovšem jmenuje až od roku 1955, předtím se jmenovalo Tigani, asi od středověku. Posedlost Pythagorou je zde živená vlastenectvím i turistickou reklamou. Možná se tady Pythagoras opravdu narodil (i když pravděpodobnější se zdá být ostrov Lémnos) a emigroval odtud do řecké Itálie, kde došel slávy. Viz článek Pythagorás – život a esoterní nauka. Část spíše populární literatury jej dokonce spojuje se stavbou tunelu, pokud jde o využití jeho geometrických znalostí, ale to je skoro jistě jen přitažlivá vyprávěnka. Ve skutečnosti stavbu vedl Eupalinos z Megary, ale víme o něm jenom ze zprávy v Hérodotových Dějinách (III,60, přeložil Jaroslav Šonka):

„U Samských jsem se zdržel déle, protože zbudovali tři díla, která jsou největší v celém Řecku. Skrže kopec, vysoký asi stopadesát sáhů, vykopali zdola tunel s ústím na obou stranách. Délka tunelu je sedm stadií, výška a šířka po osmi stopách. V celé jeho délce je vykopán příkop, hluboký dvacet loket a široký tři stopy, kterým se potrubím vede voda z mocného pramene do města. Stavitelem tunelu byl Naustrofův syn Eupalinos z Megary. To je jedno ze tří děl; druhé je hráz v moři okolo přístavu, postavená v hloubce dvaceti sáhů a dlouhá více než dvě stadia. Třetí, co vykonali, je stavba největšího chrámu ze všech, které známe.“

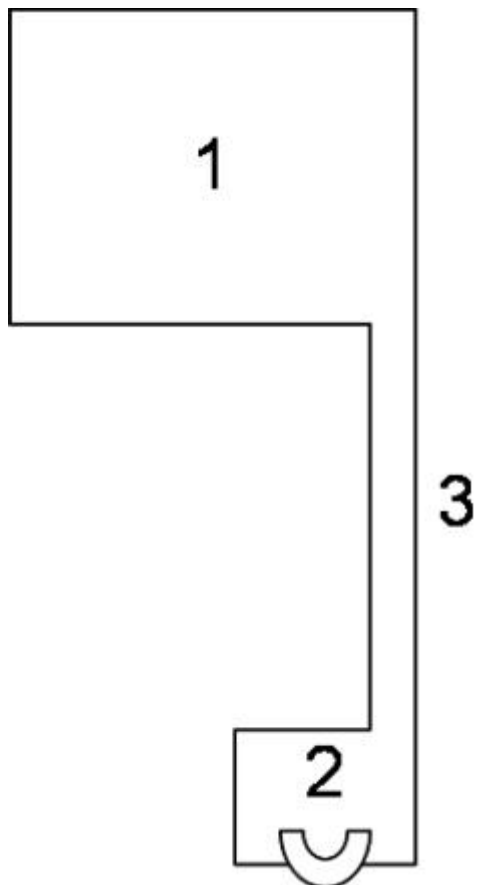


Eupalinův tunel na ostrově Samos.

Ty veliké námořní zdi tam prý opravdu jsou a tím chrámem myslí velkou Hérinu svatyni s obřími sochami, předběžně viz v článku Kolosální kúrové. Teď se budeme zabývat vodovodem, nejvíc jeho tunelem. Míry, které Hérodotos uvádí, jsou realistické.



Eupalinův tunel na ostrově Samos.
Stavba z let asi 530 až 520 před n. l.



Příčný průřez, tedy profil tunelu. (1) hlavní tunel, (2) lože pro vodovodní potrubí, (3) svislý přístupový příkop.

V tunelu i mimo tunel je vodovod řešen tak, že keramické trubky jsou položeny v loži pod příkopem, aby byly přístupné pro údržbu a chráněné před otřesy. Ten zdánlivě nadbytečný přístupový příkop byl také důležitým stupněm volnosti, umožňoval doladění a úpravy celé statické obří stavby. To je možná řecká inovace.

Zdejší potrubí mělo průměr 25 cm a bylo sestaveno z dílů dlouhých 71 cm. Detaily podobného potrubí a figl pro jeho čištění si ukážeme u athénské vodovodu. Tunel pouze umožnil stavbu a také další přístup k loži s potrubím. Není na místě představa, že celým jeho profilem protékala voda, i když se stavba musela paradoxně potýkat také s tím, že protнула vodonosnou vrstvu horniny a tato voda musela opravdu odtékat tunelem, ne vodovodem, ale nebylo jí mnoho. Nevím, jestli byla nějak využívána, v řadě jiných případů ano, zvláště k zavlažování.

Příkop pro vlastní vodovod měl ještě jeden důvod, umožňoval přesný a rovnoměrný spád. Dobovou technologií bylo totiž jednodušší a spolehlivější razit tunel co možná přesně vodorovně, a pak spád vyřešit postupně se prohlubujícím příkopem k loži vodovodu. Na začátku tunelu je to 3,5 metru, na konci 8 m. To je celé zbytečně moc hluboko, proto se spekuluje o tom, že se tím možná řešil nějaký dodatečný problém na straně vodního zdroje. Do škvíry jen pro hubeňoury se pak muselo lézt takhle hluboko.

Tunel by ražen z obou stran naráz. I tak se odhaduje, že práce mohly trvat asi 10 let. Problémem samozřejmě bylo dostatečné přesné setkání uprostřed, v hlubinách kopce. Zaměření směru se vytyčovalo z celkového pohledu zvenčí, soudě také dle toho, že stavitel volil umístění tunelu kousek mimo přímou spojnici pramene a města, nejspíš proto, aby se vyhnul zaměřování z nepřehledných

míst blízko vrcholu kopce.

Úspěšné setkání bylo pojištěno vtipným plánem, totiž záměrnými odchylkami od přímého směru kousek před místem setkání. Kdybychom se na to mohli dívat seshora, vidělo bychom, jak se z obou směrů postupu linka tunelu mírně vychyluje na tutéž stranu. Musí se tedy potkat, alespoň pokud nedojde k markantním chybám i v druhé souřadnici. Tomu se předchází zvětšováním vnitřní výšky tunelu v místě setkání, a to z jedné strany nahoru, z druhé dolů. Tím se zakryly drobné chyby ve výpočtech a při ražení. Diskutabilní je zvukový kontakt kopáčů z opačných stran. Asi nebyl na dost velkou vzdálenost. Na výsledku je totiž vidět, že začali s plánovanými směrovými manévry, přestože se nakonec ukázalo, že skoro zbytečně. Levo-pravě se potkali skoro dobře a vertikálně úplně dobře.

K nivelaci sloužila vodováha. Nástroj zvaný chorobatés byl dřevěný rám dlouhý 6 m, s dvěma olovnicemi a pro přesnost i s drážkou pro vodu v nosné lati, v 1. století před n. l. ho popsal Vitruvius, latinský teoretik a historik architektury (Deset knih o architektuře).

Dobře vymyšlený byl už vstup vody ze zdroje do vodovodu. Bylo tam několik přepadů, první do velké cisterny, ze které se pak voda jíkala kus nad jejím dnem, zatímco ze dna byl vyveden odpadový odtok, sloužící k občasnému odstraňování usazenin.

Na takových stavbách mi přijde nejúžasnější, že ač člověka napadá kvantum věcí, které by se mohly podělat, tak to ve výsledku fungovalo, většinou k plné spokojenosti. V tom je kouzlo každé dobře vymyšlené a dobře provedené techniky. Tento vodovod byl funkční až do arabského vylovení na Samu roku 666 n. l., tedy necelých 12 století. Samozřejmě se počítá s tím, že byl čištěn a občas opravován, nicméně nalezené potrubí je prý z větší části původní. A to na Samu bývají zemětřesení.

Athénský vodovod

V Athénách byl velký vodovod postaven za vlády Peisistrata a jeho synů, stavba začala asi už před rokem 530 před n. l. Přiváděl vodu z úpatí hory Hyméttos (dnes Ymittos) do centra města, byl dlouhý 7,5 km. Kombinoval podzemní tunel dlouhý 2,8 km s rozšířenou sítí v podobě kanálů, v nichž byly položené trubky rozvodu. Na okraji města se rozvětvoval a zásoboval další kašny a nádrže. Uvnitř tunelu (i uvnitř kanálu) byly umístěny trubky z terakoty o vnitřním průměru přibližně 20 cm, se zvláštními objímkami, s otvory pro čištění a s kryty na ně, s navigačními ryskami a dalšími technickými prvky. Konce trubek byly řešené jako do sebe zapadající spojky, jejich zvětšený průměr zmenšoval tlak tekoucí vody v tomto místě (i když jej bez Bernoulliho neuměli spočítat), navíc byly utěsněné olovem. Jedovatost olova se tehdy aspoň trochu zohledňovala jen při jeho metalurgii. Technologie spojů spíše jen naštěstí působí, že s olovem přichází voda do kontaktu pouze minimálně, na rozdíl od olovených trubek, používaných v pozdější řecké antice, v Římě i v našich nedávných činžácích.



Terakotové trubky akvaduktu z konce 6. století před n. l. ve stanici metra Evangelismos.

Tento podzemní akvadukt je prý typickým příkladem vodovodních zařízení v řeckých městech v archaické a pak i v klasické době.

Vodovody archaické doby neměly na svém konci řadu jednotlivých kohoutků, jak to známe dneska. Voda z fontán volně vytékala, ale ta nevyužitá se často odváděla do cisteren jako užitková a v případě nedostatku vody bylo možné přítok do té či oné fontány na určitou dobu uzavírat nebo omezovat.

Nošení vody do domu byla docela těžká práce, přesto ji většinou vykonávaly ženy. Omlouvalo se to také tím, že se tam rády setkávají, že se u fontán a studní koná málem ženský sněm. Muži tam ovšem měli přístup taky.

Zpracoval: Zdeněk Kratochvíl

[ZDROJ](#)