

MODUL 6

STAVITELSTVÍ A ARCHITEKTURA

Náplň modulu: Stavby patří mezi nejviditelnější, nejzachovalejší a nejznámější svědky dávné a pradávne minulosti dějin lidského důmyslu a umění. Tento modul bude pro potřeby všeobecné orientace sledovat vývoj stavitelství a architektury zhruba po styly 19. století. Zvláštní kapitola je věnována dnes již méně známému oboru stavitelství, který hrál přitom v dějinách velmi významnou roli – je to stavitelství pevnostní.

Přínos: Stavby současné i minulé tvoří neodmyslitelnou kulisu našeho života. I zde je obeznámenost se základy tohoto oboru dobrou vizitkou technického rozhledu. Stavitelství však není z hlediska dějin techniky pouze touto „jednooborovou“ záležitostí. Za každou stavbou je možno si představit dobová řešení všech problémů, které každá stavba přináší. Lze si představit a uvědomit použité materiály a jejich těžbu či získávání, je možno si promítnout nutnost dopravy velkých objemů hmot, stejně jako stavitelskou intuici a smélost, jaká byla třeba v době, kdy nebylo norem, tabulek a výpočtů. Schopností vidět každou stavbu takto komplexně chce tento modul studenta alespoň infikovat.

Předpokládaná doba studia: Tento modul si vyžádá 2 dvouhodiny přednášek a seznamovat se s látkou lze soukromě celý život.

Stavitelství a architektura	
3000 ante	V Uruku stavby z nepálených i pálených cihel, na Nilu, Eufratu a Tigridu hráze, stavidla a zdrže
2954	Město Ur založeno podle předem rozvrženého plánu
2900	Megalithy v západní a severní Evropě
2800	Založen Babylon na půdorysu 18 x 18 km
2700	Pyramida v Sakkáře
2600	Zlatá doba stavby pyramid, Cheopsova 232 x 232, v 148
2113	Zikkurat v Ur
1400	Těžba kamenných kolosů v Egyptě
1300	Plavební kanál z Nilu do Rudého moře za Ramesse II.
710	Ezechiášův tunel 533 m
450	Klasické řecké chrámové stavby
290	Maják na ostrově Faros a Rhodský kolos
150	V Římě vynalezena hydraulická malta
13	Vitruvius napsal souhrn technických znalostí: De architectura
27	V Římě se množí kupole, Pantheon 43,5 m, známo již 323 ante
1. stol.	Regulace zástavby Říma, max. výška 22 m, dům, do kterého vede 200 schodů Stavby akvaduktů v Římě
65	Při stavbě Kolossea poprvé použita křížová klenba

216	Caracallovovy lázně v Římě
537	Dokončen chrám Hagia Sofia, kupole o 33 m ve výšce 56 m
1150-1300	Epocha gotických katedrál
1446	Kopule chrámu ve Florencii – Brunelleschi
1500	Leonardo da Vinci
1517	Albrecht Dürer vyvinul základy tzv. pruského polygonální obranného systému
1801	Boulton a Watt použili litinu jako konstrukční materiál
1849	Francouzský zahradník Joseph Monier vynalezl armování betonu
1850	Postavena hlavní budova křišťálového paláce v Londýně
1859	Nedaleko od Aix-en Provence postavena první moderní údolní přehrada
1883	Architekt John Wellborn Root postavil v Chicagu první mrakodrap
1889	Dokončena stavba Eifelovy věže

Člověk a jeho příbytek

Stavitelství v době předhistorické

Obytné stavby

První sídla člověka, která již nejsou pouhým „doupětem“, jaké si dovede vytvořit či vyhrabat i zvíře jsou patrně sídliště diluviálních lovců. Jsou volena velmi důmyslně, a je možno vidět, že se zde uplatnila jejich znalost přírody. Tábořiště byla především v blízkosti vody, protože k vodě chodila zvěř a tam ji bylo možno snadno ulovit nebo chytnout do pastí. Navzdory blízkosti vody dokázali být tak daleko, aby nebyli ohrožováni povodněmi. Sídliště se vyskytují na místech, odkud je dobrý rozhled, řekli bychom na místech strategicky výhodných. Přiměřený přehled po okolí byl důležitý jak pro sledování pohybů zvěře, tak i k ochraně před cizími nepřátelskými tlupy. Za obydlí sloužily také jámy, vyhloubené v zemi. Tato zemljanka se směrem ke dnu rozšiřovala, takže dno mělo větší plochu než vstupní otvor. Jámy byly propojeny chodbami a vytvářely celý systém. Obytné jámy byly typickým příbytkem některých indiánských kmenů v severní Americe, a poměrně široký žebřík, kterým se vystupovalo a sestupovalo byl přímo kultovním znakem takových kultur.

Opačná tendence se projevovala na stavbách kolových. Ty naopak vystupovaly nad terén, případně nad vodní hladinu. Typologicky významná jsou obydlí hromadná, jejichž příkladem je třeba indiánské pueblo. Je to poměrně velká stavba z hlíny, kdy na střeše jedné buňky je postavena další, a to na několik pater. Charakteristickým znakem těchto staveb jsou ze zdi vyčnívající stropnicové trámy a opět onen žebřík, kterým jsou jednotlivé buňky přístupné. Součástí puebla byly i prostory, vyhloubené do země. Tam se konaly kultické obřady, přístupné obvykle pouze mužům

V paleolitickém a mesolitickém období sloužily k obytným účelům lehké stanové přístřešky, v neolitu doznává stavební technika prvního stupně rozvoje. Lid kultury lineární keramiky stavěl tzv. dlouhé domy (35–45m), které spočívaly na 5 řadách kůlů. Pozdější kultury stavěly domy menších rozměrů, o čem svědčí jednak archeologické výzkumy, jednak hlíněné modely domů, na nichž je naznačeno proutěné vpletení rámové konstrukce stěn. Stěny mohly být omazány hlínou, případně nabíleny a ozdobeny malbou. V neklidném období eneolitu se část sídlišť přesunula na výšiny a byla opevňována palisádou. Na všechny konstrukce bylo užito tesařsky upravených kmenů při empirickém poznání základních zvyklostí statiky (vsazování kůlů a pilířů, užití opěrných nosníků krovu, jednoduché vazby

trámů apod.) Střechy byly štítového typu. První stavby srubové konstrukce se objevují v podobě pohřebních komor halštatských mohyl. Keltové ovládli stavbu zdí z lícovaných na sucho kladených kamenů zabezpečených svisle zapuštěnými trámy (opevnění oppid). Ke stavbě podezdívek obytných chat byl užíván neopracovaný kámen.

Území jižní Moravy zasáhla okrajově římská expanze. Pomocí letecké archeologie bylo zjištěno mnoho vojenských pochodových táborů, případně stálý tábor vybavený stavbami s teplovzdušným vytápěním pod podlahou (Mušov). Pro slovanské etnikum byly typické stavby čtvercovitého půdorysu se zahlobenou podlahou pod úroveň terénu, buď kůlové nebo srubové konstrukce, opatřené ohništěm nebo pecí. Na hradištích se objevují první monumentální stavby církevních objektů (od 9. století) budovaných z kamene konstrukcí podle tzv. římského modulu dle antických tradic. Stavby jsou zděny na maltu s užitím litých podlah, dlaždic a často ze značné vzdálenosti dováženého stavebního kamene. Tak jako všechna díla techniky jsou stavby bezprostředně spojeny s pojmy pevnosti užitého stavebního materiálu a stability konstrukce.

Megalitické stavby

jsou svědectvím o tom, jaký význam přikládal člověk onomu světu tajemných sil, duchů a božstev. Stěží pronikneme do onoho způsobu myšlení, ve kterém je místo pro tak velké oběti, jaké pro neolotické pospolitosti představují jejich kamenné monumenty. Megalitické stavby se porůznu vyskytují takřka na celém světě, bezpochyby nejznámější je však megalitický komplex Stonehenge na Salisburské plošině v jižní Anglii, který se typologicky nazývá **kromlech**. Je to v podstatě astronomická observatoř, orientovaná na východ Slunce za letního slunovratu. Jak tomu zpravidla bývalo, je to zároveň místo, kde se uskutečňoval kult a přinášely oběti. Na kruhovém půdoryse o průměru 30 m je postaveno 80 hrubě opracovaných kamenných pilířů o výšce 4,4 m a hmotnosti kolem 25 t. Pilíře jsou spojeny překladem, jde o tzv. trilitu. Pilíře pocházejí z lomu, vzdáleného 300 km, některé ovšem z lomu poměrně blízkého – pouhých 30 km. Uvnitř tohoto kruhu je pět podkovovitě uspořádaných trilitů, kolem ústředního 6 m vysokého trilitu. Sporadicky je zachován i vnější kruh o průměru 100 m. Je to objekt obestřený teoriemi a dohady, některé prvky výzdoby vedou k spekulacím o možné účasti Mykéňanů a spojení s nalezišti cínových rud. Dalším typem megalitických staveb jsou **menhiry** (bretonsky men = kámen a hir = dlouhý). Jsou to balvany svisle zapuštěné do země. Patrně největší menhir se nalézá v Bretani, byl původně vysoký 23 m a měl hmotnost 348 t. Menhiry se často vyskytují v řadách, a často se objevují podél tzv. cínové stezky z Cornwallu do Středomoří. Posléze dalším typem megalitu je **dolmen**. Je to obvykle hrobka se stropem z balvanů, často skryta pod mohylou. Ve španělském Romeralu se nalézá dolmen pod štěrkovou mohylou o průměru 85 a výšce 8 m. nedaleko se nalézá další dolmen, jehož strop je z 31 balvanů o celkové hmotnosti 1 200 t se zarovnaným povrchem. Největší z těchto stropních balvanů má rozměry 12 x 7 x 2 m a hmotnost 320 t. Technicky je manipulace s takovým balvanem a jeho osazení větším problémem než stavba egyptských pyramid. Dolmeny i menhiry vznikaly během 2. tisíciletí př. N.l., a to nejen v Anglii a Francii, ale i na Baleárách, na Korsice a Sardinii. Spojnice těchto staveb vede v nespojitelné linii až do Japonska. Technik si v souvislosti s existencí těchto dávných lidských děl uvědomí nejen složitost a náročnost koordinace práce stovek i tisíců lidí, ale i technickou genialitu, která dokáže využít elementární mechanické zákonitosti a pomocí šikmých ploch, ramp, pák, lan a válců doslova zvítězit nad hmotou. Je známo, že se výzkumem postupů těchto staveb zabývá český inženýr Pavel Pavel, a že dokázal některé z těchto pradávných postupů rekonstruovat. Současné egyptologické expedice potvrzují, že u obyvatelstva oněch

krajin je schopnost těmito jednoduchými způsoby dosáhnout obdivuhodných výsledků dosud zachována. Schopnost řešit problémy „hlavou“ a nikoliv hrubou silou strojů se lidově nazývá „fištrón“. Přiměřený dar této vzácné substance by měl mít i inženýr III. tisíciletí. Megalitické stavby v Anglii, Francii a na dalších místech jsou často dílem etnik, která nevytvořila trvalejší státní útvary. O to jsou na jedné straně obdivuhodnější, tím se však liší od děl velkých civilizací starověku.

Stavitelství starověkých kultur

Stavitelství starověké Mezopotámie

Přírodní a společenské podmínky

Podnebí předního východu nesoužuje sice člověka chladem, nelze však říci, že by bylo vždy příjemné. Jsou zde poměrně značné výkyvy, a zvláště v letních měsících zde panují extrémní vedra. Lidé se zde proto již v paleolitu uchýlovali do jeskyní a jiných chráněných míst. Již v této době vznikaly ovšem stavby, budící dodnes úžas. Vznik nejstarších státních útvarů v této části tzv. „úrodného půlměsíce“ je vyvolán jak nezbytností koordinovaného úsilí při zavodňovacích a odvodňovacích pracích, nýbrž i obrana zemědělských území proti ohrožením, která představovala nomádská a polonomádská etnika, žijící na pouštích a polopouštích Sinajského poloostrova a na ostatních končinách, Mezopotámii obklopujících. Mocenskopolitická situace v Mezopotámii byla navíc mnohem méně stabilní než např. v Egyptě. V Mezopotámii se vystřídalo několik velkých kultur, přičemž je možno pozorovat, že centra moci se mají tendenci posouvat od jihu k severu.

Stavební materiály a charakter stavitelství

Nejdůležitější stavební hmotou byla hlína, kamene byl v Mezopotámii nedostatek. Je pozoruhodné, jak kultury žijící v tomto říčním kraji dokázaly hlínou nahradit kámen, dřevo i papír. V paleolitu a v mezolitu se objevují okrouhlé chýše, stavěné na kamenných základech. Vlastní zdi byly z výpletu větví, z pružných prutů nebo již trámové konstrukce, která byla omítnuta hlínou. Důležitým stavebním materiálem byl hlavně v počátečních dobách mezopotámské kultury rákos, který se krom vložek do zdiva používal i jako krytina

Záhy se však začala hlína formovat do pravidelných hranolů, a zformované cihly se sušily na slunci. Brzy se však výroba cihel zdokonalila v tom, že byly vyráběny ve formě, kde byl dostatek dřeva i vypalovány vypalovány a glazovány. Vyráběly se i speciální tvarovky, a to především cihly do kleneb. Rozměry cihel bývaly i modulem, to je rozměrem, v jehož násobcích byly dány rozměry celé stavby. Jako pojiva při zdění z pálených cihel se používal asphalt, kterým se také napouštěly rákosové rohože, vkládané do zdiva. Používal se i k impregnaci dřeva proti houbám a mravencům, stejně jako podklad cest, a to zvláště cest slavnostních, tzv. procesních.

Zvláštní výtvarný účín babylonských staveb bývá dán použitím glazovaných cihel. Původně snad tvořila každá cihla samostatný prvek, později však byly vytvářeny větší a složitější obrazy z několika cihel. Mimo glazovaných cihel se barevná sklovitá hmota, sloužící k výrobě Mosaik.

Cihly se kladly buď nasucho nebo byly spojovány hliněnou maltou. Vypalované cihly se spojovaly asfaltem a spojení bylo doplněno rákosovou vložkou. V novobabylonské říši se používala malta sádrová. Již v té době byl zaveden zvyk opatřovat cihly značkou nebo nápisem, který se při zdění kladl směrem dolů.

Prvopočátky mezopotámského stavitelství je nutno hledat u Sumerů. První skutečné stavby jsou stavbami monumentálními, majícími sloužit kultu zbožštění krále. Smyslem tohoto kultu je vytvoření nadrodového, v pravém slova smyslu státního celku, kde autorita krále musela být vyvýšena nad autoritu rodových patriarchů. Spíše trvale neklidné poměry, panující v době rozkvětu velkých kultur ovlivnily i podobu stavitelství a architektury – přestože zde bylo objeveno a použito mnoho nových stavebních prvků, nevyužívalo se jemnějších detailů, nýbrž spíše převládalo množství hmoty a bohatství, dokládající královskou moc. Vše bylo zaměřeno na ohromení diváka, který měl být zdrcen velikostí božského krále.

Důležitým stavebním prvkem, se kterým je tak možno se setkat již u Sumerů je klenba. Nejstarší nález je kladen do období kolem 3300 l.př.n.l.. Oblouk klenby býval půlkruhový nebo lomený. Starší podobou klenby je klenba přečnělková z předstupujících kamenů, tzv. nepravá. Objevuje se i pravá klenba z tvarových klenáků. Klenulo se bez skruže, s probíhající stačnou spárou a vrstvy klenby byly kladeny buď šikmo, takže se opíraly o čelní zeď, nebo rovnoběžně s čelním obloukem. Klenby se nejprve používaly na stropy hrobů, později již u staveb k účelům architektonickým. U kleneb podzemních chodeb se mění profil klenby zároveň s profilem chodby, což je vysvědčením pokročilého klenebního umění. V Assýrii se kromě valené klenby klenuly i kopule, a to na budovách užitkového, nikoliv přímo reprezentačního charakteru, snad na sýpkách. Taková klenba mívala ve vrcholu otvor. Jako podpora se používalo sloupů asi od 3200, a býval to dřevěný kmen s asfaltovým nátěrem. U významných staveb byl sloup opatřen kovovým pláštěm. Sloup nebyl vždy konstrukčním, ale často symbolem nebo magickým prvkem ve funkci ochrany vchodu před démony a zlými duchy. Objevuje se i sloup svazkový, složený ze čtyř válcových dřívků. Hlavice některých sloupů připomínají hlavici íonskou, a naznačuje tak původ tohoto stylu. Sloup byl však v Mezopotámii spíše dekorativním než nosným prvkem.

Podlahy místností byly nejčastěji z dusané hlíny, slavnostní prostory měly podlahu z cihelných nebo kamenných dlaždic. Stropy místností byly obvykle rovné, jejich konstrukce byly z některého dosažitelného dřeva – palmového, cedrového nebo cypřišového. Podhled často dotvářelo pokrytí bronzovým nebo zlatým plechem. Shora bylo na trámech nakladeno proutí a nad ním byla udusaná vrstva hlíny. Stropní konstrukce byla takto velmi těžká a patrně i proto bývaly místnosti poměrně úzké.

Stavitelství bylo důležitým tématem zákonů. Ty upravovaly řešení náhrad škod při úrazech a všech možných nehodách. Vycházelo se obvykle ze zásady oko za oko, zub za zub. Budování důležitých staveb předcházelo vypracování plánu, zahájení stavby bylo spojeno s obětí bohům a nadto byl astrologicky hledán příhodný den. Po dokončení byl dům knězem vysvěcen.

Základní druhy staveb

Kanály a hráze byly i v Mezopotámii, jako v každém říčním území, základním předpokladem celé kultury. Hloubení kanálů bylo jednoduchou záležitostí početných lidských mas, složitější je stavba hrází. Ty byla stavěny ze sušených cihel a pouze plášť hráze byl z cihel pálených. Cihly byly spojovány asfaltem. Tak byla zbudována 30 km dlouhá hráz, vedoucí od Ištariny brány až k do Kiše. Byla to hráz, určená k zadržení vod, mohoucích ohrožovat Babylon.

Městské hradby byly od počátku civilizace až do druhé poloviny 19. století neodmyslitelnou součástí každého města. Fortifikační stavby jsou jednou z nejvýznamnějších odvětví stavitelství, kterému se budeme věnovat i v dalších kapitolách. V Mezopotámii byly hradby zakládány na kamenném podloží, zakončeny cimbuřím a zpevněny pravoúhlými nebo

válcovými věžemi. Později se budovala soustava 2-3 hradebních zdí, mezi kterými byl vodní příkop. Hradby bývaly nejméně 9 m, ale také až 24 m vysoké a jejich tloušťka tvořila třetinu výšky. Hradby Babylona byly patrně nejmohutnější, i když Herodot patrně přehání, připisuje-li jim výšku 100 m. tyto hradby tvořily čtverec kolem města a jeho strana byla přes 21 km. Hradební zeď se směrem k základům rozšiřovala, čímž vznikla tzv. zeď talutová. Do města se vcházelo monumentálními branami, u nichž byla hradby doplněny věžemi vystupujícími před zeď. Brána byla v starověkých městech společenským prostorem, provozoval se v nich obchod a bylo to prostředí i pro různá shromáždění. Brána totiž poskytovala nejen stinný, ale i průvanem osvěžovaný prostor. Starověká města byla také často hradbami s branami rozdělena na několik částí, a tak tomu bylo i v Babyloně.

Královský palác často přiléhal přímo k branám. Babylonský královský palác se rozprostíral na ploše 540x420 m, což je třikrát více, než rozloha pražského hradu. Celý komplex byl rozdělen trojitou zdí, a byl postaven za panování několika králů. Nejnovější je palác Nabukadnézarův, který je z pálených glazovaných cihel zděných na asfalt. V paláci jsou reprezentační trůnní sály, řada úředních místností a bytů pro úředníky, a též dílny a byty řemeslníků. Palácové stavitelství v celé Mezopotámii vycházelo z podobného základu, přesto však Byly paláce s různými dispozičními řešeními. Například Sargonův palác, ležící severně od Ninive představuje hrad budovaný 6 let a obsahující 210 místností a 30 nádvoří. Je vybudován na dvou terasách o výšce 14 m, a jejich půdorys měří 314 x 194 a 237 x 50 m. Obřadnost byla vůdčím hlediskem u trůnního sálu, a to tak, že při audienci návštěvník vlastně s králem vůbec nepřišel do styku. Místnosti paláce většinou neměly okna, světlo přicházelo pouze otevřenými dveřmi. Celý palác se dělil na tři části, jejich jména jsou známa dodnes. Reprezentační část se nazývala serail, hospodářská khan a soukromá harém.

Chrámy a sakrální architektura vůbec patří k dalším velkým a věčným tématům stavitelského umění. Svátostné stavby jsou totiž něčím víc než budovami. V jejich architektuře je pravidelně zakódováno samo poselství daného náboženství. Chrám je tak vlastně jistým materializovaným vyjádřením daného náboženského pojetí světa. Náboženství celé Mezopotámie bylo vyrostlé z jednoho základu, který byl položen již v Sumeru, ale přesto se z tohoto jednoho zdroje vyvinulo několik typů.

Chrám sumerský je nejstarší, a v něm je založen základní koncept. Sumerský chrám se skládal ze dvou částí – byl to vlastní chrám, nazývaný „dům boha“ a vysoká stupňovitá chrámová věž, nazývaná „hora boha“. Stupňovitost mezopotámských chrámových věží, spojená s tím, že nekončily jehlanovitou špicí mohlo na někoho působit dojmem nedokončenosti, a na tom je založeno biblické líčení o babylonské věži. K jednomu zikkuratu patřilo i několik chrámů. Chrám i zikkurat se stavěly na vyvýšené terase, jejíž rozměry byly v Uru změřeny na 60 x 150 při výšce 21 m. Jako u hrází a hradeb bylo jádro ze sušených a ochranná vnější vrstva z pálených cihel. Zikkurat se skládal z několika stupňů které jako celá stavba takřka každým svým detailem měly symbolický význam. Tak například různá výška stupňů měla naznačovat různé sféry světa: podsvětí, zem nebe, to je sféry, kterými nutno projít na cestě k bohu do vlastního božího domu, stojícího na nejvyšší terase. Svým způsobem symbolický byl i prostor kolem zikkuratu. Byla tam skladiště, úřadovny a místa vyhrazená obchodu. Ekonomika těchto států nese často právem název „chrámová ekonomika“ protože i ekonomický život byl neoddelitelně spojen s náboženským kultem. Je dobré připomenout, že o všech dávkách a zásobách byla vedeny přesné záznamy a tak právě odtud pochází mnohé matematické znalosti, kterými byli zejména Babylonci proslulí. Byly i chrámy, ve kterých sloužily bohům kněžky, které krom obvyklé evidence zboží a zásob provozovaly i kultickou prostituci, velmi rozšířenou v zemědělských kultech. Sumerský chrám byl tedy dokonalým a úplným správním

centrem města, kde se soustředil veškerý hospodářský, politický i správní život. Vedle náboženství bylo jeho rolí i vyzdvižení královského božství a tím i legitimace státu.

Zikkurat, typická sakrální dominanta mezopotámských duchovních a správních středisek se tedy stala pro nás známou díky 11. Kapitole 1. Knihy Mojžíšovy. Vzniklo velmi mnoho obrazů této záhadné stavby, kde došlo k zmatení jazyků. Snad nejznámějším dílem s tímto námětem je obraz nizozemského malíře ze 16. století Petra Breughela. Jeho Babylonská věž se snad v největší míře zasloužila o to, že se jeho jméno, počestně vyslovované „brajgl“ stalo výrazem pro zmatek a nepořádek.

Obytné domy byly půdorysně řešeny podobně jako paláce, to znamená, že jejich místnosti byly seskupeny kolem ústředního dvora, kde se odbýval celý život. V mnoha případech byly k pobytu i ke spánku využívána i plochá střecha budov. Dvůr měl tři základní části – vstup s předsíní, dvůr a širokou místnost na jižní straně, otevřenou do dvora, tedy k severu. V podlaze předsíně býval pevně vsazen hmoždíř k drcení obilí. Tento typ domu se v podobném provedení stavěl i v Řecku a Římě a má vliv i na architekturu některých renesančních paláců. Podobně jako u chrámů neměly místnosti okna a světlo vnikalo pouze dveřmi. Zadní temná část místnosti byla užívána jako ložnice.

Vodovody Mezopotámské královské paláce byly známy svými zahradami, z nichž opět nejznámější jsou visuté zahrady královny Semiramis, jeden z divů světa. Spotřeba vody v takových zahradách byla vysoká, a proto byly voda přiváděna stavbami, které jsou předobrazem římských akvaduktů. Jeden takový akvadukt na hrotitých obloucích je na hliněné destičce z Ninive, pocházející ze 7. stol. př.n.l.

Mosty a silnice Je doloženo několik různých typů mostních staveb, překonávajících obě velké mezopotámské řeky. Nejjednodušší byly mosty pontonové. Pevné mosty byly stavěny především ze dřeva, a spíše výjimečně z cihel nebo kamene. Patrně největší a nejznámější most byl v Babyloně, a to proto, že se dostal i do Herodotova popisu tohoto města. Tento most přes Eufrat je vedle římského mostu Pons sublicius (sublicius = kolový, pilotový) nejstarším dřevěným mostem, o kterých mluví písemné zprávy. Byl postaven asi r. 604 př.n.l. za krále Nabukadnézara jako prý nejnádhernější stavba starověku přes 600 m širokou řeku. Světlost otvorů byla 9 m a pilíře samy byly široké též 9 m. Pilíře byly dlouhé 21 m, proti proudu zašpičatělé a po vodě ukončeny plochým obloukem. Šíře pilířů měla zajistit jejich odolnost v dravém proudu řeky. Pilíře byly vyzděny z menších cihel a obloženy kvádrovým zdivem bez malty, spojovaným skobami na rybinu. Pilíře byly zakládány v suchu, Eufrat byl po dobu jejich stavby odveden do velkého jezera severně od Babylonu. Vozovka mostu byla na trámové konstrukci z cypřišových a cedrových trámů z Libanonu a měla šířku 30 stop. Mostovka se přes noc rozebírala. Uváděný důvod tohoto opatření je zvláštní. Bylo prý to proto, aby Babyloňané v noci nepřecházeli most a neolupovali se. Tento most je prý základem pro rčení „spálit za sebou most“, tedy definitivně a nenávratně se od něčeho odloučit. Založení tohoto mostu bylo později připisováno samotné královně Semiramis.

Cesty a silnice měly ve starověku poněkud jiný účel než na jaký jsme zvyklí. Je to patrné i z toho, že se často setkáváme se slovním spojením „posvátná cesta“ nebo „procesní cesta“. V případě Babylona můžeme v této souvislosti směle mluvit o „silnici“, protože solidnost stavby této komunikace si to plně zaslouží. Procesní cesta v Babylonu, vedoucí od Ištariny brány byla dlážděná a její profil je na obrázku. Byly ovšem i cesty, které měly skutečně dopravní určení, a k takovým patří pevnost krále Sargona s údolím Eufratu. Dokonalou

techniku těchto staveb převzali Persané a po nich Římané. Cesty byly doplněny údaji o vzdálenostech, a přinejmenším v Persii už i přepřahacími stanicemi a hostinci.

Shrnutí

Stavitecké umění v Mezopotámii vzniklo z ideologických a praktických potřeb. Královský palác a chrám (v různém vzájemném poměru) plnily především funkci ideologickou, přičemž však chrám byl zároveň kultištěm, obětištěm a přitom i výrobním a obchodním centrem. Budování hrází, hradeb a vodovodů, stejně jako mostů a silnic je zároveň svědectvím o schopnostech, jaké nabývá člověk v koordinovaném úsilí, jaké dovede uskutečnit ona nová skutečnost – centralizovaný stát, spojující původní rodové pospolitosti.

Egypt

Přírodní a společenské podmínky

Od samých začátku byl život Egyptanů velmi výrazně formován egyptským náboženstvím, které vtisklo svůj výraz i architektuře. I zde byli bohové jako kulturní hrdinové těmi, kteří přinesli lidem umění a dovednosti. Tak bůh Usír, řecky zvaný Osiris byl podle Egyptanů první král Egypta, který Egyptany naučil životu ve společnosti, stavbě měst, umění a řemeslům. Jeho bratr Sutech ho však zabil a jeho mrtvolu hodil do Nilu. Usírova manželka Eset ho však našla a bůh slunce Ré dal mrtvolu bohem Anupem mumifikovat. Eset ji oživila. Usír se stal králem „Západní říše“, to je zástvěti, resp. záhrobí. Pověst o Usírovi byla velmi oblíbeným námětem her a několikadenních divadelních představení. Předvádění těchto mýtických dějů bylo chápáno jako jejich zpřítomňování, a tedy jako jakýsi očistný návrat k samému začátku.

Všechno to je ovšem založeno na fascinující a monumentální pravidelnosti, se kterou se Nil blahodárně rozvodňuje a znovu ustupuje, aby za sebou zanechal úrodné bahno a čas pro až 3 úrody, než přijde další rozvodnění. Náboženství Egypta i jeho architektura jsou oslavou božského řádu *maat*, který prostupuje nejen universum, nýbrž i individuální osud jednotlivého člověka, a to v době jeho života, tak v čase jeho další, záhrobní existence.

Stavební materiály

Je pochopitelné, podíl jednotlivých stavebních materiálů, používaných v egyptském stavitelství v jeho 3000 let dlouhé historii nebude odpovídat tomu, z jakých materiálů jsou zachované památky. Většina zachovaných staveb je z kamene, který byl poprvé použit za faraona Zosera při budování jeho stupňovité pyramidy a doprovodných objektů. Funkce těchto staveb byla především symbolická – měly znázorňovat spojení Horního a Dolního Egypta. Symbolika spočívá v tom, že tvary, používané v těchto říších byly převedeny do kamene. Těmito původními tvary byly jednak hliněné chýše obyvatel Dolního Egypta a stany pastevců z horního Egypta. Kamenné provedení těchto motivů symbolizuje jak spojení, tak jeho kamennou trvalost. Původní stavební hmoty byly spojeny s místními možnostmi a podmínkami, i se stylem života obyvatel.

V Dolním Egyptě byl hlavním stavebním materiálem rákos a hlína. Hlína se buď nanášela na rákosovou síť, nebo se z ní dusaly celé zdi a nebo se z ní formovaly cihly, sušené na slunci. Cihly se nejprve pouze hnětly rukama, později se tlačily do forem. Jejich nejčastější rozměr byl 38 x 18 x 12 cm. Jako vazná součást se někdy do hlíny přidávalo rákosí. I v Egyptě byly cihly označovány, a to nejčastěji jménem faraona. Strop býval buď z rákosu nebo z kmenů palem. Dřevěné byly dveře i zárubně, a když se majitel domu stěhoval, brával si dveře i se zárubněmi s sebou, protože byly považovány za věc vzácnou, a patrně také nábožensky

spjatou se svým majitelem. Dřevo, v Egyptě používané pocházelo buď z místních stromů, akátů nebo sykomory, případně ze stromů dovážených z Nubie nebo Asie. Nejznámějším dodavatelem cedrového dřeva byl Libanon.

Ze sušených cihel se nestavěly jenom příbytky prostých lidí, nýbrž i velké obranné zdi u velkých sídlišť, u pevností a paláců. Pro větší stabilitu a pevnost byly tyto zdi různě pravoúhle lomeny, s výstupky a ústupky. Bylo to výhodné nejen při obraně, ale i vzhledem k písečným bouřím, kterým taková zeď lépe odolávala.

Důležitým materiálem byly i kovy, a to především měď a zlato. Kováním z těchto kovů byly opatřovány stožáry, dveře chrámů, hroty obelisků a drobné i větší dekorace monumentálních staveb.

Kámen byl v Egyptě používán výhradně na stavby monumentální. Egypt disponoval touto surovinou v hojném množství a v mnoha různých druzích. Hlavním stavebním kamenem byl vápenec a pískovec, některé stavební prvky pyramid a chrámů byly z žuly a ze syenitu, který se dovážel z Asuánu. Na sochy a obložení stěn se používal diorit, čedič a alabastr. Pokud jde o zpracování kamene, byli Egyptané zvlášť zruční. Svědčí o tom kamenné vázy pocházející ještě z předdějinné doby, a zhotoveny byly s použitím pazourkových nástrojů a smirkového písku. Kámen byl v egyptských stavbách vždy dobře opracován, broušen a mnohdy i leštěn. Kámen se ze skály vylamoval pomocí dřevěných klínů. Na zarovnaném povrchu skály byl vytesán žlábek asi 10 x 10 cm v potřebné délce. Do dna tohoto žlábků byly v několikacentimetrových vzdálenostech vytesány jamky asi 10 cm hluboké, dolů se zužující. Do těch byly pak vloženy vysušené dřevěné klíny. Voda, nalitá pak do žlábků způsobila nabobtnání klínů a roztržení skály. Vylomení obelisku představovalo zvlášť náročný úkol. Na skále byla nejprve vytvořena vodorovná plocha, na které byl vyměřen a označen rozměr potřebného kvádrů. Po celém obrysu byly vyvrtány hustě vedle sebe otvory potřebné hloubky (lukovým vrtákem, kde provazec tahali střídavě dva muži) a poté byl odsekán mezilehlý materiál. Postupně tak byly vytvořeny záseky široké 70 – 100 cm a asi o 100 cm hlubší než plánovaný rozměr obelisku. To umožňovalo uvolňování obelisku i ze spodní strany. Odstraňováním kamene byly vytvořeny pilírky, které byly naposled také přeříznuty a obelisk byl uvolněn. Další problém představovala pochopitelně doprava a usazení. Všechny tyto práce jsou znázorněny na reliéfech na zdech chrámů a bohů. Obrovské kamenné hmoty byly dopravovány na saních – saně jsou až do 19. stol. n.l. nejobvyklejším prostředkem pro dopravu těžkých nákladů – kolo bylo právem považováno za málo solidní. Pro snížení tření bylo pod lyžiny podkládáno bláto.

Základní druhy staveb

Jak je možno pozorovat u každé kultury, základní rysy jejího stavitelského díla jsou dány podnebím, materiály, které má k dispozici a povahou náboženství. Pro egyptské stavitelství to platí též. Doba trvání kultury starověkého Egypta činí bezmála 3000 let, ve kterých i při relativní státnosti došlo k několika významným proměnám, odrážejících se i v názvech jednotlivých období. Docházelo v nich i k změnám na poli stavitelství, a to především v tom, že nejznámější monumentální stavby pyramid pocházejí z poměrně nedlouhého nejstaršího období, po kterém následuje, z tohoto monumenálního hlediska, jistá stagnace či snad lépe řečeno úpadek. Pro běžnou potřebu všeobecného rozhledu nebude třeba věnovat se detailně jednotlivým kapitolám, nýbrž s jistou nepřesností shrneme celé egyptské stavitelství do jednoho oddílu. Zájemce o detailnější informace má bohatou možnost svůj konkrétní zájem uspokojit v literatuře, která je bohatá.

Obytné stavby Tvar obytných staveb byl ovlivněn především horkým podnebím a téměř žádnými srážkami. Od obytných prostor se tedy očekávalo především to, že budou poskytovat stín a několik chladnějších prostor. Domy měly proto vnitřní stíněné dvory, poměrně silné stěny a ploché střechy a terasy, na kterých se mohlo i spát. Domy byly obvykle obklopeny sady a zahradami. Jak již bylo řečeno v kapitole „materiály“, domy byly stavěny převážně z rákosy, hlíny nebo sušených cihel a případně kamene. Stavebního dříví byl v Egyptě nedostatek. Nepálené cihly byly v Egyptě poměrně trvanlivé, jednak díky kvalitě místního jílů a též proto, že Egypťané mísili jíl s řezanou slámou nebo rákosem.

Osídlení bylo v Egyptě poměrně husté. Kolem měst byly vesnice, které byly obvykle jen tak daleko, aby bylo možno za den dojít do města a zpět do vesnice. O charakteru obytného domu je možno si udělat představu pouze z tzv. „měst mrtvých“, nacházejících se v blízkosti pyramid. Žádná obytná stavba se totiž do dnešních dnů nezachovala, je však možno předpokládat, že ony pohřební stavby je obdobou obytného domu.

Větší obytný dům měl velký přijímací sál, jehož strop byl nesen sloupy. K tomuto sálu přiléhaly ostatní místnosti, nebo z něj byly přístupné soustavou chodeb. Lze předpokládat, že dům měl i hygienické zařízení. Stěny obydlí, zvláště venkovských, byly omítnuty bíle nebo růžově. Venkovské obytné stavby byly obklopeny různými přístavky, kůlnami a sýpkami na obilí, oddělené od vlastní obytné části. Mnohé domy měly patrně i samostatný krytý vstup, nesený sloupy.

Pyramidy, které jsou právem považovány takřka za symbol starověkého Egypta, přesvědčivě demonstrují velikost této starobylé kultury. Dnešní vzhled pyramid, přestože stále vzbuzují úctu, je velice vzdálen od jejich původní podoby. Pyramidy byly původně obklopeny komplexem obětních a pohřebních chrámů, výstupní cestou, přístavem, vstupní halou a dalšími stavbami, které všechny dohromady vyjadřovaly myšlenky, vztahující se k Osiridovu kultu a k ostatním božstvům, k osobě faraona a dalším součástem světa egyptských náboženských představ. V těchto prostorách se ve svátečních dnech konaly oběti a obřady, naplněné přísnou egyptskou oficiálností, zákonitostí a řádem **maat**, který byl vlastní duchovní osnovou egyptského náboženství i života, a to jak pozemského, tak záhrobního.

K nejznámějšímu tvaru pyramid, kterým je pravidelný jehlan se čtvercovou základnou se dospělo od pyramidy stupňovité přes pyramidu lomenou. Stupňovitá pyramida zvaná Džoserova v Sakkáře pochází z doby asi 3000 let př.n.l. O Imhotepovi, staviteli této pyramidy se říká, že byl zároveň prvním lékařem. Při tom všem byl ještě prvním faraonovým ministrem a hlavním knězem. Egypťany byl pak uctíván jako bůh. Základní formou stupňovité pyramidy je obvyklá pohřební stavba **mastaba**, a v této pyramidě je pak několik těchto mastab nad sebou. Pyramida lomená bývá spojována se jménem posledního faraona 3. dynastie. Je vysoká 100 m a její stěny mají dvojí sklon, dolní část svírá s vodorovnou rovinou úhel 54° a horní 42°. U této pyramidy je také dodnes ze všech pyramid zachován její původně hladký povrch. Ke klasické pyramidě zde chybí již pouze odstranění lomení sklonu, a to je dílo prvního faraona 4. Dynastie jménem Snofru. Ten si nechal postavit dvě pyramidy, z nichž první je ještě stupňovitá a druhá má již tvar klasický, to je jehlan s hladkými stěnami. Je vyzděna z menších kamenných kvádrů a původně byla obložena červenou žulou, a proto dostala jméno „Rudá pyramida“, arabsky Haram el-Ahram.

Nejslavnější jsou ovšem pyramidy Snofruových nástupců. Jsou to pyramidy nazvané „Horizont Chufevův“, „Chafré je veliký“ a „Božský je Menkavré“. Tyto pyramidy tvoří monumentální skupinu na okraji pouště u dnešní vesnice gízy, ležící na levém břehu Nilu ve výši Káhiry a známé pod souhrnným názvem „velké pyramidy v Gíze“. Vchod do tohoto pohřebiště střeží mohutná sfinga vytesaná do skály. Je to bájná bytost s lvím tělem a lidskou

hlavou, to je způsob, jakým byli zpodobováni božští králové. I tyto pyramidy jsou obklopeny pohřebními stavbami velmožů, mastabami. Ty jsou rozmístěny v pravidelných řadách, takže tvoří celé „město mrtvých“. Vzájemná poloha těchto pyramid je dána požadavkem, aby severní strana pyramidy, mířící k Polárce, byla volná. Proto nejsou pyramidy v řadě „za sebou“, nýbrž na sebe navazují přibližně v linii úhlopříček svých čtvercových základů.

Největší z těchto pyramid je pyramida Chufevova. Její základnu tvoří čtverec se stranou 230 m a její výška byla 146,6 m. Vzestupný úhel stěn je 51 a krychlový obsah 2 585 000 m. Mimo vnitřních prostor a přírodního jádra o souhrnném objemu 64 000 m je celá vyplněna stavebními hmotami.

Hlavní dobou pyramid bylo údobí 4. Dynastie, a její faraónové jsou také nazýváni „stavitelé pyramid“. Pyramidy byly sice budovány po celou dobu staré říše, i později, a je jich zachováno celkem asi 100, žádná z nich však již nedosahuje rozměrů pyramid u Gízy. Souvisí to patrně jak se změnami ve vztahu mezi faraónem a kněžstvem, tak s ekonomickým úpadkem centrální moci. Nadále se budovaly hloubené hroby ve skalách na březích Nilu.

S pyramidami a jejich stavbou je spojeno velmi mnoho spekulací. Jedna velmi rozšířená teorie předpokládá, že materiál byl dopravován až k vrcholu pyramidy po hliněné rampě, která byla poté odstraněna. Tato teorie má především ten nedostatek, na který poukazují její kritikové, že neodpovídá na otázku, kam se poděla hmota rampy, materiál, jehož objem by byl přibližně stejně velký jako objem samotné pyramidy. Při tomto způsobu stavby by ostatně již samo navršení této rampy bylo samostatným obrovským problémem. Nikde v okolí pyramid nic nenasvědčuje tomu, že by tam materiál na takovou rampu byl brán nebo deponován. Pravděpodobnější se z mnoha hledisek jeví takové vysvětlení, podle kterého byla pyramida sama sobě rampou – byla stavěna tak, že se materiál dopravoval vzhůru po „šroubovicovité“ rampě, ovíjející jádro pyramidy, a ta rampa se sama ukládaným materiálem postupně zvedala. Jednotlivé kamenné bloky bylo možno po této rampě s použitím přiložených kolébek valit, a tak i překonávat stupně.

Egyptské pyramidy jsou symbolem egyptské kultury. Nebyly stavěny otroky, nýbrž svobodnými řemeslníky a rolníky, kteří byli po část roku při těchto stavbách zaměstnáni. Lze předpokládat, že pyramida vyjadřovala i jejich osobní víru v řád, jehož byla materializovaným obrazem. Egyptané byli podle soudu Řeků nejzbožnějším národem – velikost i trvalost těchto monumentů to může potvrzovat.

Chrámy patřily i v egyptské kultuře k nejdůležitějším stavbám, ve kterých se zračí vliv kněžstva. I když bylo více typů chrámových staveb, přesto je pro představu možno popsat formu, která by mohla být považována za charakteristickou. Chrámy měly různou velikost – největší z nich byl v Karnaku, který se stavěl téměř 500 let. Každý farao se snažil vždy předčít svého předchůdce a nějak zvětšit rozměry již rozestavěného chrámu, nebo zdokonalit jeho vybavení. Sloupy tohoto chrámu jsou ve střední části chrámu přes 20 m vysoké a mají 3,5 m v průměru. Je známo několik jmen samotných stavitelů

Vodohospodářské stavby starověkého Egypta pouze neprávem poněkud unikají pozornosti. Představují přitom ve skutečnosti nejdůležitější stavební obor, protože na něm je založen život a prosperita celé kultury. Nejobvyklejšími vodohospodářskými stavbami všech říčních civilizací byly zavodňovací a odvodňovací kanály a strouhy. Při jejich budování a obnovování se uplatnily geometrické znalosti a zkušenosti, předávané z generace na generaci. Jelikož egyptské nilské záplavy neměly katastrofický charakter, mohly být všechny tyto práce konány plánovitě a s rozmyslem. Egyptané dokázali ovšem vybudovat i větší díla. Aby se získalo více úrodné půdy, byla za Senvosreta III. a Amenemhéta III. (1887 – 1801) u Illahúnu vystavěna hráz dlouhá 40 km, která zabraňovala jednomu z nilských ramen zaplavovat kotlinu

Fajjúm. Tato kotlina, která nemá odpad, se totiž vždy v době záplav proměnila ve velké jezero, které postupně vysychalo a měnilo se v bahnisko. Hráz umožňovala regulovat přítok vody do této kotliny a udržovat po celý rok výši hladiny v určité výši, která byla asi 40 m pod hladinou Středozemního moře. Tím bylo získáno 2500 km úrodné půdy. Na březích jezera, zvaného Moeris nebo Moerisovo bylo postaveno město Krokodilopolis, jehož trosky jsou zřetelně patrné dodnes.

Důležitý pramen našich znalostí starověkého Egypta, „otec dějepisu“ Hérodot píše, že již sjednotitel Egypta a zakladatel 1. Dynastie vládců Meni nechal budovat kolem svého sídla zvaného Bílé zdi asi 30 km jižně od dnešní Káhiry pevné hráze. Toto tvrzení se zatím nepodařilo prokázat, avšak právě z oné doby je známa přehrada ve Wádí Garáwí, svědčící o velké stavitelské dovednosti již na samém úsvitu doby stavitelů velkých pyramid v Gíze. Je to současně nejstarší dochovaná přehrada na světě. Přehrada se nachází v ptych horách arabské pouště, není zaznamenána na žádné mapě Egypta a obyvatelé přibližně 13 km vzdáleného nilského údolí o ní nevědí. I dnes tam z těchto pouštních míst mají lidé strach, protože pro ně stále ještě jakoby představuje říši ovládanou bohem zla a chaosu, bouří a válek, bratrovrahem Sutechem. Dnešní arabský název této přehrady zní Sadd al-Kafara, což znamená „přehrada pohanů“. Tuto přehradu se v neschůdném pouštním terénu podařilo objevit až v r. 1885 známému německému archeologovi, geologovi a botanikovi Georgu Schweinfurthovi, který mimo jiné rovněž založil egyptskou Královskou zeměpisnou společnost. Důkladný průzkum tohoto starověkého vodního díla se uskutečnil až o 100 let později, r. 1982, kdy se této památky ujali m.j. i odborníci z technické university v Braunschweigu. Ti provedli změření přehrady, zjištění způsobu i postupu práce, zjištění způsobu a postupu stavby i určení účelu a datace.

Přehrada ve Wádí garáwí byly sypána z místní vápencové suti a zpevněna hrubým vápencovým zdivem. Vnější svažující se stěny byly nakonec stupňovitě obloženy dokonale opracovanými a přesně sesazenými vápencovými bloky. Přehradní hráze byla při vrcholu dlouhá 98 m, při úpatí 56 m, výška hráze byla 14 m. na základě výpočtů německých odborníků se zdá, že přehradu stavělo přibližně 500 pracovníků, a práce probíhaly asi 12 let a většina pracovníků byla zapojena pouze sezónně, po tříměsíční období nilské záplavy.

Účelem tohoto díla byla ochrana nákladíště alabastrových bloků z nedalekého lomu, a též ochrana přilehlých sídlišť a úrodné půdy, ležící při ústí Wádí Garáwí do Nilu. Zimní lijáky v Arabské poušti způsobují vodní přívaly, které jsou dodnes ničující. Krom toho sloužilo jezero i jako zásobárna vody. Stavba sama byla postižena právě tou přírodní pohromou, před kterou měla chránit. Dle zkoumání byla přehrada asi 3 roky před dokončením ve střední části povodní protřena. Stavba přehrady byla pomocí kombinace metod určena na 2600 ante.

Celková charakteristika egyptského stavitelství a architektury

Egyptské stavitelství vychází z techniky dřevěných staveb, avšak ani v jejích „kamenných“ dílech nejde o pouhé přenášení „dřevěných“ stavebních prvků do kamene. Stejně tak nesleduje pouze kupení hmot, nýbrž je výsledkem záměrné umělecké činnosti, založených na znalostech architektonického účinku. Již na přelomu IV. a III. tisíciletí Imhotep, všestranný učenec a lékař krále Zosera sepsal základní poučky, které se staly základem egyptské architektonické tvorby. Architektonická tvorba byla podřízena vytčeným zákonitostem a každá kompozice jim byla podřízena. Všechno je tedy podřízeno jedné myšlence. Především je využíváno měřítka, rytmu, symetrie a kontrastu. Měřítka a množství se stává vyjádřením nesmírnosti Kosmu, ke kterému egyptský tvůrce hledí. Nejde zde o

ohromení, nýbrž o manifestaci řádu, do kterého je pozorovatel vtažen a zahrnut. Rytmus se uplatňuje v řadách sfing, lemujících příchod k chrámům, ve sloupech a pilířích na nádvořích chrámů, i v samotném sledu sloupů v chrámech. Symetrie je základní charakteristickou vlastností dispozice chrámů. Je to patrna průčelním postavení vstupního pylonu chrámů, i rozmístění dalších hmot. Ze všeho toho mluví řád a vnitřní kázeň, které je celá architektura podrobena. Kontrast se projevuje například v setkání ploché monotónnosti řad sfing s výškou pylonů, kázeň chrámového nádvoří nebo pyramidy s okolní libovůlí přírody. Všechny tyto kontrasty vyvolávají vyrovnané napětí. Proporce se vztahují především k velikosti staveb a prostorám, do kterých jsou zasazeny. Pyramidy jsou obrovské, avšak v porovnání s nezměrnou rozlohou pouště nejsou velké nesmyslně. Všechny kompozice jsou vlastně budovány pro „onen svět“, což je zakódováno v proporcích, z tohoto hlediska zcela úměrných. Jsou to rysy „věčné neměnnosti“, což je základní tón veškerého egyptského myšlení.

Stavitelství kultur Dálného východu

Dálnévýchodní kultury pro nás představuje především Indie, Čína a Japonsko (když nespravedlivě pomineme nespočet dalších, méně známých kultur). Ve všech oborech věd i techniky jsou výsledky těchto kultur nejen velkým dokladem lidského umu, ale zároveň i důležitým srovnávacím materiálem. Ten ukazuje, že v závislosti na filosofii a náboženství se vývoj Východu i Západu ubíral poněkud odlišnými cestami, což znamenalo především směr, kterým budou proudit ideje a inovace, tedy „odkud kam“ bude směřovat rozhodující tok informací. I na tomto možno říci, že až do počátku novověku lze spíše pozorovat možný přenos informací o technických postupech a inovacích z východu na západ.

Stavitelství a architektura v Indii

Indický subkontinent představuje nepředstavitelně pestrrou kulturní směr, lišící se jak v závislosti na etnickém a náboženském charakteru obyvatelstva, tak na klimatickém pásmu a přírodních podmínkách. Pro samu indickou náboženskost je typická různorodost, kterou je pouze stěží možno uchopit do nějakého systému, který by mohl uspokojovat Evropanův smysl pro systém. Tento rys indické kultury nachází svůj výraz i ve stavitelství a architektuře.

Stavebním materiálem je původně dřevo a hlína, později nepálené i pálené cihly, a posléze i kámen. I zde se ovšem prvky dřevěných konstrukcí objevují i tam, kde je použit materiál trvanlivější.

Nejstarší doklady stavitelství lze vidět v jižním povodí Indu, v městské kultuře Mohendžodaro a v Pandžábu v též městské kultuře Harapa. Vrchol těchto kultur bývá kladen do období kolem 2500 ante. Obě tato města jsou urbanisticky založena na síti pravoúhle se křižujících ulic, orientovaných ve směru světových stran. Ulice, široké až 10 m byly dlážděné. V těchto městech byla kanalizace, odvádějící vodu z lázní a záchodů, domy z vypalovaných cihel byly buď opatřeny lehkým rovným bambusovým stropem nebo byly zaklenuty. Indické stavitelství však na tyto kultury přímo nenavazuje, protože po příchodu nového obyvatelstva v podstatě zanikly. Po dlouhém období, pro jehož stavitelství není dokladů, se nacházejí až památky z období nástupu buddhismu, tj. mezi 300 ante až 300 post.

Charakter této architektury, takřka bez výjimky jde o sakrální stavby, je nezvyklý. Základem je překlad, architráv, položený na sloupech často velmi nezvyklých tvarů a proporcionálních

poměrů mezi dříkem, patkou a hlavicí. Hmota celé stavby se často směrem nahoru zužuje, plochy jsou pokryty reliéfy a plastickou výzdobou. Ne nevýstižná je charakteristika, označující celou kompozici jako fantastický vír, vyjadřující propletenost ducha a hmoty.

Základními stavitelskými díly jsou stúpy, skalní chrámy, vihary a mandapy.

Stupa je stavba, ve které jsou uloženy buddhistické náboženské relikvie; její tvar je věžovitý, s postupně se půdorysně zmenšujícími stupni. Půdorys je buď kruhový nebo čtvercový, významným prvkem bývá brána.

Skalní chrámy byly tesány zejména v období od 2. stol. ante do 7. stol. post. Jsou to, podobně jako v Egyptě, stavby vytesané v monolitické skále. V mnoha těchto prostorách jsou napodobovány prvky dřevěného stavitelství. Např. chrám v Karli má trojlodní prostor, podpíraný řadami sloupů. Na naše měřítká neúměrně velké hlavice sloupů jsou bohatě zdobeny. Vnitřní prostor jednoho z takových chrámů měří 47 x 84 m.

Vihara je skalní svatyně, ve které jsou jednak obydlí buddhistických mnichů, a především svatyně s obrazem božstva a knihovna či studovna. Vyskytují se buď jednotlivě nebo ve skupinách.

Mandapa je pak jakási předsíň, stojící na mnoha podporách a do všech stran otevřená. Tyto stavby měly různý účel, byly obvykle součástí chrámů.

Z ostatních architektonických typů je možno jmenovat pamětní sloupy, přístřešky pro poutníky a monumentální vstupní brány, stojící na pomezí posvátných území. Brány jsou vůbec významným rysem sakrální architektury na celém Východu.

Obytný dům býval koncipován podobně stupňovitě jako stupa, přičemž byly rozeznávány a odděleny prostory veřejné, prostory pro pána a prostory pro ženy.

Veškerá indická klasická architektonická teorie je shrnuta v knize Silpa Sastra. Kniha pochází ze 6. stol. post. A obsahuje přísné a přesné náboženské stavitelské předpisy. Jsou v ní obsažena pravidla měř a poměrů jednotlivých částí staveb, a to s ohledem na to, kterému božstvu je stavba zasvěcena. U obytných staveb je zohledněna i kasta jejího obyvatele, a jsou stanovena dané kasty povolené rozměry. Stavitelství tedy podléhalo a do jisté míry dosud podléhá náboženským normám. Tomu odpovídá i ta skutečnost, že funkcí architektury je vyjádření obsahu daného náboženství či mytologie, srozumitelné namnoze pouze zasvěceným.

Stavitelství a architektura ve starověké Číně

Povodí Žluté řeky na východním okraji Asie představuje snad nejstarší osídlené území, právě odtud pochází pozůstatky hominida, nazývaného „sinantropus“. Samy končiny severovýchodní Číny nebyly původně k osídlení příliš vhodné – sprašová země v říčních údolích byla v době záplav neprostupnou bažinou, poté však rychle vysychala a v zimě se měnila v ledovou planinu. V nejstarších dobách byla proto spíše obydlena horská území. Sestup do říčních údolí byl možný teprve tehdy, až bylo zvládnuto umění vodohospodářských staveb, což se dle tradice stalo za legendárního císaře Jü.

První architektonická památka pochází z doby Šang-Jin kolem 12. Stol. ante. Je to město, rozdělené do pravidelných čtvrtí. V něm stál královský palác, chrámy, domy, hrobky a mausolea. Město bylo obeháno hradbami, znak i'ting, brána s věží, je součástí názvu hlavního města severního, Pekingu, i jižního, Nankingu.

Stavebním materiálem je nejprve a především hlína, a to v různých podobách možného zpracování – nepálená, pálená, fajáns, porcelán. Mimo to je to i dřevo, kov a kámen. V povrchové úpravě hrají významnou roli laky, jemné řezbářské práce a látky.

K nejstarším stavbám patří mohyly císařů, pocházející ze začátku 3. Tisíciletí ante. Největší z nich je mohyla císaře Tsin-Či, vysoká 160 m a mající v obvodu 2830 m. Již kolem začátku prvního tisíciletí jsou zprávy o budování paláců a obytných budov, a také již v této době vznikla pevná a přísná pravidla pro navrhování a stavbu budov. Za prvního císaře Čchinů, císaře Čchin-š Chuanng-ti v r. 220 ante byla započata stavba díla, které je objemově největší stavbou lidských dějin. Je to Velká čínská zeď, mající bránit zemědělská území Číny před nájezdy mongolských kočovníků ze severu. Délka této zdi je 2750 km, sečtou-li se však všechna ramena, smyčky a zdvojení, vyjde délka 4000 km. Zeď je, jak známo, vysoká 6 – 9 m, při patě je široká 7,5, v koruně 4,5 m. Vozovkou, která je na koruně zdi, může jet vedle sebe 5 jezdců na koni. Vlastní zeď má cihelný plášť, silný až 7 vrstev. Cihly jsou spojovány tak kvalitní maltou, že dodnes drží. Průměrný rozměr cihel je 38/19/9 cm. Uvnitř cihelného pláště je hliněný násep. Horní ochoz je chráněn střílnovým cimbuřím a ve vzdálenostech 150 – 200 m je zeď zpevněna obrannými věžemi, vysokými až 12 m, které vystupují před líc zdi o 2 až 6 m. Severním směrem je tato obranná zeď doplněna předsunutými věžemi, složícími jako pozorovatelný, a signalizační stanice. Tyto věže byly přístupné pouze žebříky, posádka v nich měla zásobu potravin na 3 měsíce. Mezi stavitelská díla, uskutečněná za tohoto císaře patří i hrobka s terakotovou armádou a desítky paláců. O jednom z nich se píše, že když do stavební jámy pronikala spodní voda, byla tato jáma vylita bronzem, tedy patrně opatřena bronzovou vanou.

Další významné památky čínského stavitelství pochází z doby dynastie Chan, asi 200 ante až 200 post. Jsou to především náhrobní stavby a sloupy, objevuje se i typická stavba, pagoda. Císařské paláce jsou koncipovány jako malá symetricky rozložená města, zahradnický upravená do soustavy parků, průhledů, vodních ploch, bran schodišť, pergol a soch.

Hojnými stavbami jsou **brány, pai-lou**, stavěné jak na památku zasloužilých postav, tak jako monumentální vstup do posvátných nebo palácových okrsků. I když bývají zděné z kamene, napodobují výrazně dřevěné stavby. Pailou královských hrobů v Pekingu je široké 40 m a vysoké 13 m. Čínské budovy jsou velmi často doplňovány ochozy, jimiž je dosahováno tesné sepětí s okolní přírodou. Člověk na ochozu je vlastně zároveň v budově i mimo ni. Velmi důležitým a opticky významným prvkem je krov budov se zvednutými rohy. Prohnuté a vlnité linie vzbuzují dojem pohybu, a střecha se tak připodobňuje listoví stromů zahrad. Není zde přímých linií, cesty, mosty, břehy jezírek i zídky vytvářejí malebné křivky.

V čínském stavitelství a architektuře hraje významnou roli taoistické učení, vyjadřující víru v oduševnělost přírody, takže i architektura je podřízena tomuto nábožensko-filosofickému kánonu. Ten, mimo jiné, dlouho zakazoval stavět víceposchodové budovy, aby byl umožněn volný pohyb duchů nad městem.

Stavitelství klasické antiky

Kréta a Mykény

V krétské a mykénské kultuře byl nejdůležitějším architektonickým dílem palác. Architektura tohoto paláce reprezentovala vládce, v jehož rukou byla soustředěna všechna moc. Vládce zastupoval také lid před božstvem, takže palác byl zčásti a do jisté míry i sakrální stavbou. V mírumilovných státech, jako byla zvláště Kréta, měl palác podobu obydlí, rozprostírajícího se kolem dvora a majícího zajistit především pohodlí, inspirované i orientálními vzory. Vedle obytných byly v paláci i úřední místnosti a nezbytné hospodářské prostory, zajišťující chod celého komplexu. V Mykénách a v Tróji byl poněkud větší důraz položen na bezpečnost a menší na pohodlí, přiměřeně tomu bylo jejich sídlo více pevností než „zámkem“. Takové hradní sídlo mělo solidní hradby, které z obranných důvodů nemohly být příliš dlouhé, a tím byla dána i jistá stísněnost vnitřního prostoru. Zdivo takových staveb, zejména na Krétě, bylo kamenné a zeď působila mohutným dojmem – celé pouze hrubě osekane balvany byly kladeny na sebe, spáry byly vyplněny menšími kameny a zeminou. Toto kyklopské zdivo nebylo výsledkem malého umění stavitelů, nýbrž naopak. Stavba z kyklopského zdiva také krom působivého vzhledu představovala skutečně odolnou hráz proti útoku zvenčí. Obyčejné příbytky byly z málo trvanlivých materiálů a poskytovaly pouze nejzákladnější útulek pro přespání. V mykénské kultuře, která měla vyvinutou víru v záhrobní život, byla velmi vyvinutá náhrobní architektura. Tyto stavby naopak na Krétě nejsou, náboženství zde nebylo obráceno tímto směrem.

Stavitelství antického Řecka

Přírodní a společenské podmínky

Stavitelství a architektura antického Řecka má pro dějiny tohoto oboru zásadní evropský i celosvětový význam. Z řeckého dědictví žil do značné míry i Řím, další velká kapitola této epochy. Řím totiž, i když je spíše napodobivý, dokázal jinými svými kvalitami řecký přínos rozvinout a učinit světovým. Vládní a monumentální stavby čerpají z tohoto pokladu dodnes. Proto pozornost, věnovaná této kapitole, nebude nikdy dost velká. Tento velmi stručný přehled má přinést základní vhled studentům jiných oborů, než je stavitelství a architektura. Studenti oborů stavitelství a architektura budou jistě vyžadovat studium podrobnější, protože prvky řecké a římské architektury budou v jejich profesi jejich chlebem vezdejší.

O povaze jeviště, na kterém se formuje řecká kultura ve všech svých podobách je řeč již ve sloupci, věnovaném náboženskému a filosofickému rozměru pojednávané kultury. Na tomto místě proto stačí pouze stručně shrnout základní informace. Území, na kterém se obě civilizace vyvíjely, má mnoho společných rysů. V obou případech jsou to poloostrovy s dlouhým členitým pobřežím. Řecko povahou své krajiny neumožňovalo vznik velkého centralizovaného státního celku. Divoká hornatá krajina, rozbrázděná horskými hřebeny a říčními údolími vedla spíše k izolovanému rozvoji městských států, tvořených vlastně pouze jedním městem a jeho zemědělským okolím a zázemím. V Řecku má příroda jiné dimenze než v zemích slavných starověkých kultur. Nejsou zde nedohledné plochy pouští nebo stepí, nejsou zde obrovské veletoky ani nebetyčné hory, a Egejské moře s nespočtem svých ostrovů a ostrůvků není nekonečnou vodní hladinou. Dramatičnosti dodávalo této krajině občasné vulkanické dění - zemětřesení, propadání půdy, i to, že tu a tam někde vystupoval ze země

dým nebo sirné páry. To vše probouzí zvláštní druh fantazie a samotný člověk zde sám má zcela zvláštní pocit, ba i věci a jevy nabývají jiné měřítko.

Řecké kmeny, Iónové, Achájové a Dórové, přicházely do Řecka postupně a nárazově přibližně v období od 2000 do 1200 př.n.l. ze severního nebo severovýchodního evropského vnitrozemí. Podrobili si původní místní obyvatelstvo, čímž získali pracovní síly. To umožnilo nesporně talentovaným Řekům věnovat se jiným činnostem, než pouze shánění obživy. Jednou z oněch kratochvílí byla válka, takřka nepřetržitý vzájemný boj, vyvolaná vzájemnou revnivostí a úsilím o vůdčí postavení, tedy o hegemonii.

Tradiční dělení řecké kultury do jednotlivých vývojových etap má svůj smysl i z hlediska dějin architektury:

- a) Homérské Řecko - nejstarší doba od cca 20. do 8. stol. př.n.l. Umění se vyvíjelo od geometrismu k orientalizujícímu stylu.
- b) Archaická doba - 7. - 6. stol. př.n.l. Bývá považována za dobu soustředění uměleckých sil, ujasnění výtvarných problémů a vzniku kamenného monumentálního stavitelství
- c) Klasická doba - 5. - 4. stol. př.n.l. je to doba řecko-perských válek a athénské otrokářské demokracie, doba Periklovy vlády v Aténách, kdy byla budována athénská Akropolis a mnoho dalších monumentálních staveb.
- d) Doba helénismu . 3.- 1. Stol. př.n.l. je obdobím expanze na východ, vedené Alexandrem makedonským a následným ovlivněním východními vzory, zjemnělé až přejemnělé formalistické umění i architektura.

Stavitelství v homérském Řecku

Ve stavitelství navázali Řekové na vklad mykénské kultury. Do základů dávali lomový kámen, zdi stavěli z nevypálených sušených cihel a zdivo zpevňovali trámy z olivového dřeva. V době archaické došlo k povšechnému ustálení osídlení - achájsko-aiólské v severovýchodní části Řecka, iónské na západním pobřeží Malé Asie a dórské na jihu, na Peloponésu. Po usazení se na některém místě byla část pozemků vyhrazena kultu, část vladaři a zbytek byl rozdělen na díly, které byly přiděleny jednotlivým rodinám. Tyto dílce (kleroi) nesměly být původně prodávány, a to ani jako náhrada dluhu. Středem osídlení byla opevněná akropole, kolem které byly roztroušeny vesnice. Z hradisek, akropolí, nebo též ze souvislejších osídlení vznikla města. Města ovšem také vznikala uměle a „plánovitě“ záměrným soustředěním hospodářského a politického života na jedno místo. Takovým způsobem vznikly například Athény, Korint nebo jiná města. Město se stalo i střediskem výroby a obchodu. To byl základ budoucí polis, obce. Těchto polis bylo v Řecku od začátku nepřehledné množství, různě velikých a různě bohatých. O prvenství spolu bojovaly všechny navzájem. Některá města se proslavila svou kvalitní výrobou, tak například Milét byl znám tkalcovstvím, barvířstvím a metalurgií, Atény a Korint výrobou keramického zboží. Tato specializace probudila záhy obchod, a to i obchod zámořský. V 8. Stol. se dostalo ekonomice nového impulzu zavedením peněz. Tím nastává také ještě důslednější oddělení obchodní vrstvy od řemeslníků a od vlastníků zemědělské půdy. Peněžní hospodářství umožnilo vznik peněžní aristokracie a ta se postavila nad bývalou aristokracií rodovou, proti které stejně tak vystupoval i “tyrani”, jedinci kteří na sebe v dobách nespokojenosti strhli vládu. Vývoj se pak v jednotlivých obcích ubíral různým směrem -v Athénách směřoval přes tyranidu k demokracii, ve Spartě se ujala vláda oligarchická, tedy vláda několika lidí. V 8. století vzniklo písmo, využívající jako základ fénickou hláskovou abecedu. To umožnilo sepsání řecké mytologie, která deklarovala ideologickou spojitost řeckých měst a kolonií. Podobnou organizační a sjednocující moc měly i některé kulty, které měly “všeřeckou” platnost. Takovým byl třeba Apollónův kult v Delfách. Delfská věštírna pak byla pod záštitou tohoto

boha ústředním místem vědomí řecké sounáležitosti, rozhodčím ve sporech a ideologickým centrem. Dalším podobným kultem byl kult Dia v Olympii na Peloponésu. Zde byly k počtě tohoto boha konány největší, panhelénské, slavnosti, kterých se oficiálně účastnila všechna řecká města. Mimo vlastní kult zde byly záhy provozovány i gymnastické a muzické soutěže. V Řecích byl totiž velmi vyvinutý “agonický”, to je závodivý duch. Tyto slavnosti měly takový význam že Řekové podle jejich čtyřletých období počítali léta. Vítěz slavností byl prohlášen národním hrdinou.

Postupným přírůstkem obyvatelstva docházelo postupně k tomu, že půda Řeky osídlená jim nestačila k slušné obživě. Řešení, krom válek, bylo již v 8. Stol. nalezeno v kolonizaci. Spočívala v tom, že byla vypravena skupina, která mimo pevninské Řecko založila osadu, kolonii. Tyto kolonie nemají naprosto nic společného s koloniemi evropských zemí v 18. A 19. Století n.l.. Obyvateli řeckých kolonií byli Řekové, kteří si uchovávali vědomí své řecké identity a udržovali s městem, ze kterého pocházeli - s metropolí - nadstandardní kulturní a obchodní vztahy. Z metropole byl zpravidla brán kult i státní a právní zřízení. Kolonizace se ubírala trojím směrem: Dórové na západě obsadili břehy Sicílie a jižní Itálie a na jižním pobřeží Gallie (Francie) založili město Massalii, dnešní Marseille. Na severu směrem k Černému moři založili Dórové Byzantion a řadu měst na severním pobřeží Černého moře. Na jihu, v Egyptě, pak bylo založeno řecké město Naukratis.

Řecké kolonie představovaly daleko do cizích kultur vysunutou výspu řeckého světa. To samo o sobě vedlo k jejich duchovnímu vývoji. Uvědomili si mnohem jasněji rozdíl mezi Řekem a Neřekem, pro kterého byl vžitý známá název “barbar”. Přijímali podněty z prostředí cizích kultur a dokázali je velmi tvořivě rozvíjet. To platí i pro stavitelství a architekturu. Ani v době archaické se však technika stavitelství podstatně nezměnila. Používalo se stejných stavebních materiálů jako dříve, snad bylo pouze již víc používáno kamene, jehož opracování byla věnována větší pozornost.

Vrcholem řecké kultury i zde námi sledovaného oboru je doba klasická. Je to doba dalekosáhlých mezinárodněpolitických událostí. Na dosud neohrožované Řecko přichází nebezpečí v podobě Persie, která po upevnění svých pozic v Malé Asii podnikla tažení na Řecko. Jejich prvnímu náporu sice Atény odolaly, ale o 10 let později Peršané dobyli Attiku, zpusťovali Athény a rozbořili Akropoli. O rok později však spojená vojska Athén a Sparty porazila Peršany a vyhnala je z Řecka. Po těchto událostech se řecký svět rozdělil do třech okruhů: athénský spolek, peloponéský spolek v čele se Spartou a říše sicilská. Athénskému tyranu Periklovi se podařilo pozvednout Atény na mocnost, která soustřeďovala kolem 200 řeckých států. Tím byly vytvořeny příznivé mocenské, politické a ekonomické předpoklady k nástupu nejslavnější kapitoly řecké architektury. O filosofických a uměleckých květech této doby se píše ve sloupci A. Došlo k rozmachu řemesel, která se dostala na úroveň manufakturní výroby. Ožil námořní obchod, a obchodní hlediska vedla i k změnám v povaze plodin, pěstovaných v Řecku. Obilná pole se měnila v olivové háje a vinice. Konjunktura však netrvala navždy, a latentní rozpory, klíčící ve vztazích mezi Aténami a obcemi jejich spolku, i rozpory uvnitř Athén se projeví naplno v Peloponéské válce. Ta, odehrávající se v letech 431 až 404 silně zhoršila sociální poměry ve velkých městech. Všechna dosavadní zřízení a pořádky byly válkou rozvráceny. Za tohoto neutěšeného stavu pro většinu řeckých obcí se na severu velmi rychle dostává do popředí pohraniční oblast Makedonie. Díky několika silným králům vyrostla v mocnost, která pod praporem myšlenky odvetného tažení proti Persii sjednotí s podporou svých zbraní Řecko a vtáhne Řeky r 334 do jednoho z největších válečných tažení v dějinách.

V této době byly přivedeny k dokonalosti stavby z kamene, a architektonická forma dosáhla klasické úměrnosti a vytríbené podoby.

Helénistická doba je výsledkem velkého tažení Alexandra Makedonského, který s dostal až k řece Indu, ovládl prakticky celou malou Asii a Egypt. Po jeho brzké smrti se však říše

rozpadla na tři části: Egypt, spravovaný Ptolemaiovci, Syrie pod Seleukovci a Makedonie s Řeckem, ovládaná potomky Antigona Jednookého. Každý tento nový státní a mocenský útvar potřeboval nová centra, a to jak politická a kulturní, tak obchodní a reprezentační. Vedle nových měst, z nichž některá založil sám Alexander (několik Alexandrií, z nichž nejslavnější je v Egyptě). Nové uspořádání politických a hospodářských poměrů ve východním Středomoří znamenalo, jako každá taková změna v dějinách, vznik a rozmach jedněch oblastí, na druhé straně však úpadek jiných. V tomto případě ztratila svou pozici stará města řecké pevniny. Způsobil to jak neúspěšný odboj proti Makedonii, tak rychlé střídání vládců a celkově nestabilní poměry. Výsledkem toho všeho bylo mimo jiné i to, že Římané dobyli r. 146 př.n.l. nejbohatší řecké město Korint a postupně i další řecká města takto opět ztrácela svou již i tak pouze relativní samostatnost.

Nová situace, kdy ohnisky politického a kulturního dění již nebyla místní centra a drobná území jednotlivých obcí, nýbrž nová centra skutečných říší se promítla i do architektury a stavitelství, a pochopitelně i do umění, filosofie a dalších oborů. Řecké umění se rozšířilo po celé říši Alexandra Makedonského a slavná díla řeckých sochařů byla vyráběna v nesčetných kopiích a napodobeninách. Ze strany orientu přispěla k celkovému ladění helénismu východní dekorativnost a nádherymilovnost. Z této syntézy dvou stylů vznikají pozlacené hlavice sloupů, pozlacené střešní tašky, a především stavby v pravém slova smyslu pompézní. Souvisí to i s kultem panovníků, který nabyl východních rozměrů.

Materiál a konstrukce

Jak již bylo zmíněno, základy stavební techniky přejali Řekové do jisté míry z kultury mykénské, a uplatnilo se patrně ještě mnoho dalších vlivů. Řekové však dokázali i přejaté formy dovést k dokonalosti, která je právem považována za nejvyšší možnou. Byli to oni, kteří vytvořili kánon architektonické krásy, platný dodnes. Dříve než se budeme věnovat jednotlivým stylům a jednotlivým druhům staveb, bude dobré se seznámit se způsobem opracování stavebních materiálů a technikou, která byla u staveb používána.

Zásadní zlom ve stavitelství zde znamenal příchod Dóřů. Dórové přinesli nové společenské poměry, ve kterých nebylo místo pro krále, a státní zřízení nabylo i při svých různých formách kolektivnější charakter. Tím ztratil opodstatnění i královský palác. Naopak se objevuje chrám jako sídlo boha, který do té doby „bydlel“ v královském paláci. Řecký chrám je v celých svých dějinách chápán jinak, než je obvyklé v křesťanství – není shromaždištěm věřících, nýbrž právě jen prostorem, ve kterém bůh v podobě sochy přebývá a kde jsou mu kněžími přinášeny oběti. Chrámů se nejprve stavěly podle vzoru lidských obydlí, která byla dřevěná, a tato původně dřevěná stavba vtiskla řeckým chrámům své základní rysy, i když již byly z kamene. Ještě předtím však byly tyto sakrální stavby z cihel a spočívaly pouze na kamenných základech. Teprve přibližně od r. 600 se začalo stavět z kamene, v jehož opracování a stavitelském využití dosáhli Řekové nedostižné dokonalosti. Cement v Řecku nebyl používán, kamenné části byly spojovány čepy a kolíky, a to nejčastěji tak, že byly čepem vloženy do jamky s roztaveným bronzem. Venkovní stěny chrámových staveb byly buď hlazené nebo bohatě členěny. To záleželo na objednavce, a tyto smlouvené podmínky se zaznamenávaly velice pečlivě. Vedly se důkladné rozpočty a stavba se vyúčtovala, přičemž účty byly pečlivě zkoumány. Vedle chrámových budov bylo stavitelství zaměřeno na další oblast veřejných zakázek, kterými byly divadla, známé pod názvem amfiteátr. Ta se stavěla z kamene nejdříve od druhé poloviny 4. stol. ke státním zakázkám patřilo také sídla nejvyšších úřadů, jako *prytaneion*, (úřadovna prytaňů), *bouleuterion* (radnice) nebo *archiv*. Tyto stavby se příliš nelišily od soukromých domů, nebyly určeny pro velká shromáždění. Ta se konala na *Agorě* nebo v *amfiteátrech*. Sám urbanismus, jehož počátky leží v Řecku, se však zrodil až v hellénistické době, kdy byl čas na uplatnění plánovaného a promyšleného

komplexního přístupu ke stavbě městských částí nebo celých nových měst. Opět jsou zde v této době také panovníci nebo jejich místodržitelé, kteří si nechávají stavět honosná sídla. V té době stoupily i nároky svobodných a zámožných občanů – dům již nebyl pouhým útlukem pánových žen, dětí a otroků, nýbrž byl příjemným sídlem, kam bylo možno zvát přátele. Monumentální vzhled nabyly i *palestry*, místo sportovní výchovy i soutěží. Zvláštní péče byla věnována fontánám, a od 6. Století byly obvykle umísťovány pod sloupořadí.

V klasickém řeckém stavitelství dostal svou podobu dodnes používaný historizující vznešeně monumentální styl budov, jejichž nejzřetelnějším rysem jsou sloupy a architrávy. Sloup sloužil nejen jako nezbytná opora stropních trámů či překladů i jen trochu větších místností, nýbrž ještě častěji byl využíván v exteriéru, a to v otevřených galeriích nebo sloupořadích. Až do konce 7 století bývaly sloupy ze dřeva, a poté byly dřevěné sloupy postupně nahrazovány kamennými. Na Krétě a v Mykénách se dřevěný sloup zhotovoval z otesaného kmene stromu, přičemž tenčí konec byl zapuštěn do základů a silnější nesl překlad, u klasického sloupu řecké architektury je naopak u patky sloup svým větším průměrem a k hlavici se jeho průměr zmenšuje. Geometricky však není sloup komolým kuzelem, nýbrž se ve střední části mírně rozšiřuje, aby se vyrovnal optický dojem, jaký by jinak měl – bez rozšíření by se zdál uprostřed zúžený.

Nejstručněji napsané dějiny řeckého stavitelství by zněly tak, že dřevo bylo nahrazeno kamenem, a to při celkovém zachování stylu dřevěných staveb. Nahrazování netrvanlivých materiálů kamenem probíhalo nejvíce v době klasické a helénistické. Kámen byl opracováván v různém stupni. Do základů, na hradby a na jiné obranné stavby byl používán kámen lomový, pouze hrubě přitesaný na pravidelnou vazbu kvádrů. V 6. a 5. stol. Se buď zdílo ze samých vazáků nebo se střídaly vrstvy běhounů a vazáků. Kolem 4. stol. Se používalo zdíva smíšeného, zvaného latinsky *opus mixtum*. Jádrem je z lomového kamene a z kvádrů je pouze líc zdíva. Nebylo používáno malty, kvádry se spojovaly hmoždinkami a skobami, zalitými olovem. Ložné spáry kamenných kvádrů byly velmi přesné. Rovnost ploch se zkoušela dokonale rovnou mramorovou deskou, která se po potření rudkou přikládala na opracovanou plochu. Rovinné plochy styčných spár se získaly též sražením kamenů k sobě a proříznutím spáry lanovou pilou. Ložné spáry částí sloupů – tamburů se opracovávaly rotací na pískovém lůžku, až byla šířka spáry rovna nule.

Na stavbu se kámen dovážel na vozech nebo se valil s využitím dřevěných segmentů, podobně jako při dopravě kvádrů v Egyptě. K zvedání byl využíván vysoce zpřevodovaný vrátek *barulkos*. Běžně se používaly různé typy rumpálů a kladkostrojů, úvaz se prováděl buď kolem kamene nebo pomocí výstupků na kvádrech, nebo též pomocí podkovovité drážky na styčné ploše. Kameny, dodávané na stavbu byly zpravidla opracovány pouze na ložných spárách. Lícové plochy byly opracovány pouze zhruba a konečné opracování se dělo až po dokončení stavby. Někdy však k tomuto finálnímu opracování již nedošlo. Pokud byl ke stavbě použit pórovitý nebo jinak povrchově ne dostatečně vzhledný kámen, byla stavba omítnuta. Poslední úpravou byl nátěr, provedený často velmi výraznými barvami.

Vnitřní stěny staveb byly obkládány kamennými deskami nebo kovem nebo opatřeny inkrustací. Podlaha byla dlážděna buď pravidelnou kamennou dlažbou nebo mosaikou, v době Homérově byla podlahou udusaná hlína.

Pro pochopení konstrukce řecké monumentální stavby je nezbytno seznámit se se základním rozdělením stavebních konstrukčních prvků a jejich částmi a názvy. Stavbu lze rozdělit na části nosné – krepis, zeď či sloup – a části nesené – břevnoví a střecha se štítem.

Podnož (*stylobat*) byla z kvádrů přesně opracovaných, takže působil dojmem jednotlé plochy. Podnož byla často upravena stupňovitě, kde určitá část těchto stupňů byla doplněna tak, že vytvářela schodiště. Podnož byla někdy provedena jako sférický obdélník s nepatrným

vzepětím. Toto vzepětí bývá vysvětlováno jako opatření mající kompenzovat předpokládané ssedání základu nebo, spíše, jde o opatření „optické“. Přímé linie by se v ostrém jižním slunci zdály být prohnuté „dovnitř“, takže mírné vyklenutí směrem ven tento klam vyrovnávalo, aby měl pozorovatel dojem přímých linií.

Sloup je v řeckém stavitelství základním a nejnápadnějším prvkem. Tvary sloupů a jeho částí se lišily v jednotlivých stylech, o kterých bude pojednáno dále. Zde se zaměříme pouze na stavebně technickou stránku. Sloup prodělal dlouhý vývoj, a i jeho předobrazem je sloup dřevěný, v podstatě odvětvený kmen stromu. Další inspirací pro sloupovou architekturu jsou sloupy chrámů a staveb egyptských a mezopotámských. První kamenné sloupy, které se v Řecku objevují, byly monolitické, jako například v Heřině chrámu v Olympii. Později se již dřívky sloupů sestavovaly z válcových dílů – bubnů neboli tamburů. Jejich ložné spáry byly až do 5. Stol. po celé ploše hladké, poté byla střední část jednoho tamburu vybrána a do vybrání zapadal bronzový nebo dřevěný čep, zasazený do horního tamburu. Před sesazením bylo do prohlubeniny nalito roztavené olovo, do kterého se čep vnořil. Přebytný kov odtékl připraveným kanálkem a oba bubny tak na sebe přesně dosedly. Dřík sloupu se směrem k hlavici zužoval, nebylo to však zúžení lineární, dřík tedy nebyl komolým kuzelem. Křivka povrchu byla mírně vyklenuta směrem od osy sloupu a toto vyklenutí, entasis, bylo opět určeno ke kompenzaci zrakového klamu. Společným znakem řeckého sloupu všech slohů jsou podélné žlábký, kanely, kterých bylo v dórsském slohu obvykle 20 a v iónském 24. Kanelování mělo odstranit monotónnost, vertikálu sloupu rytmicky členit a zachycovat světlo.

Základní nesenou částí je břevnoví (kladí), a střechy se štítem. Základní částí kladí je architráv (řecky epistýlion). Je to hlavní vodorovný hranolový kamenný trám, monolitický nebo článkovaný. Architráv je položen na hlavicích sloupů a nese horní část stavby. Výška architrávu byla ve vztahu k výšce a síle sloupu. Další částí kladí je vlys a římsa. Jejich tvar byl závislý na použitém stavebním slohu. Stropy vnitřních prostor byly většinou kasetové, složené z kamenných stropních trámů a kasetových desek, zvaných kalymacie. Řekové sice znali klenutí, zejména tzv. falešnou klenbu přečnělkovou ale u staveb tento prvek nepoužívali.

Stavba bývala ukončena sedlovou střechou, jejíž výška byla šestinou až osminou rozponu. Štítý a okapy byly z kamene, krov byl dřevěný. Na krovu ležely desky, původně z pálené hlíny, později z mramoru. Spáry mezi střešními deskami byly kryty krycími taškami. Krycí tašky kryly i hřeben střechy.

Architektonické řády

Vzhledem k tomu, že se člověk i dnes může na nespočtu staveb setkat s prvky řecké architektury, je možno považovat znalost řeckých architektonických řádů za součást všeobecného vzdělání a to u technika dvojnásob.

Tyto řády (slohy), jsou v podstatě dva, a je možno je pozorovat od konce 6. Století. Je to sloh dórský a iónský. Oba tyto slohy se objevily ve stejné době, a to každý v určité zeměpisné a kulturní oblasti řeckého světa. Dórský sloh převládal na balkánském poloostrově, na Krétě, v jižní Itálii a na Sicílii, zatímco iónský sloh vznikl na asijském pobřeží Egejského moře, odkud se rozšířil na velké sousední ostrovy a na Kyklady. Rozdílnost těchto slohů se vysvětluje materiálem, který měli první stavitelé k dispozici. To však není jediná příčina. Oba slohy (jako architektonický výraz vůbec) je odrazem povahy svých tvůrců – zatímco Dóřům i jejich stylu je vlastní přisnost a logika, Ionové oplývají představitivostí a půvabnou nenuceností.

V **dórském slohu** se využívají stavební linie budovy – sloup vyrůstá přímo z podstavce, hlavice geometrického tvaru se čtvercovou deskou nezastírá, že nese architráv a zmenšuje

jeho rozpětí. Architráv pak nezastírá že je nosník, který nese příčné nosníky krovu. Ty jsou patrné pod římsou jako triglyfy, oddělené deskou, nazývanou metopa. Metopy byly často vyzdobeny basreliéfy. Guttae (kapky) pod triglyfy měly zabránit vodě, aby stékala po hladkém architrávu. Celek – architráv, vlys a římsa – se nazývá nadsloupí. Zdůraznění funkčního charakteru všech prvků stavby vyvolávalo uklidňující dojem řádu a důkladnosti a vyhovovalo zálibě Řeků v geometrii. Dórský řád je charakteristický prostým sloupem s jednoduchou hlavicí bez patek. Sloupy mají na povrchu žlábků s ostrými hranami.

Na stavbách používali Řekové dřevěná lešení a zdviže s kladkami a ručními vrátky. Zvedali tak do značné výše nosníky vážící až 60 t. Jako spojovacího materiálu používali občas přírodního cementu, Někdy spojovali kameny kovovými skobami. Vzdálenosti měřili pomocí šňůry, pravý úhel vytyčovali předchůdcem římské grómy nebo dioptru. Po vzoru Egyptanů používali pythagorejský trojúhelník. Výškové úrovně srovnávali pomocí jednoduché vodováhy.

Ionský sloh se vyvinul na pobřeží Malé Asie, a je spjat se stavitelstvím Blízkého východu. Celková charakteristika tohoto slohu vyplývá z toho, že postupuje takřka obráceně – funkční prvky se snaží spíše skrýt pod ozdobami. Pozornost je soustředěna především na sloup. Sloupy mají složitější patky i hlavice a žlábků jsou odděleny úzkými proužky. Jónský sloup je štíhlejší než sloup v dórsém slohu, dřív sloupu nevyrůstá přímo z roviny podlahy, nýbrž je na patce, která teprve přenáší váhu na základ. Nezřídka je spodní část dřívku ovínuta prstenci astragalmi. Pod architráven končí sloup hlavicí, nemající rysy dórské vznešené jednoduchosti, nýbrž vypadá jako pás pružné hmoty se svinutými konci – je to jakoby pružina, přenášející váhu architrávu na sloup. Architráv tvoří dvě nebo tři pruhové římsy, mírně přes sebe přechnívající. Lehká římsa ho odděluje od vlysu, který není rozdělen triglyfy, ale vine se jako souvislý pás kolem celého obvodu stavby. Obvykle byl zdoben malbami nebo reliéfy. Vzhledem k tomu, že antický chrám je jakýsi „kostel naruby“, kde lidé se shromažďují nikoliv uvnitř, nýbrž venku kolem něj, mají tyto kresby roli obrazem sděleného příběhu, jako každá kostelní malba. Neméně časté a důležité byly ornamentální ozdoby, ať již vejcovité, srdcovité, perlovcové nebo palmové. Ty dodávaly stavbě eleganci, hravost a okázalost.

Třetím ze známých řeckých slohů je eklektický **sloh korintský**, který se úspěšně šířil od konce 5. století. Byl prý zaveden kovotepcem kallimachem, feidiovým současníkem. Korintský sloh byl odvozeninou ionského slohu, kde hlavice byla obohacena o kytici akantových listů. Korintský řád se odlišuje bohatě členěnými hlavicemi. Poměr ϕ a výšky se postupně zvětšuje až na 1 : 12 – 1 : 14, což je již hranice, na které je sloup namáhán vzpěrem. Proto se tyto kamenné konstrukce vyztužovaly předchůdci železobetonu. Železné pásy vyztužovaly i nosníky, Řekové totiž odpozovali, že kámen nesnáší namáhání na tah.

Počátky urbanismu - Hippodamos z Milétu

Žil v první polovině 5. Století a je těžko říci, čím byl ve skutečnosti. Jedni v něm vidí pouhého zeměměřiče, zatímco od jiných je mu připisováno otcovství moderního urbanismu. Celkem jisto je, že byl pověřen vypracováním plánu Pirea, a k této úloze přistoupil jako geometr. Uplatnil tam zásady, které již byly použity při rekonstrukci jeho rodiště Milétu poté, když bylo roku 491 ante vyplněno Peršany. Hippodamovy urbanistické zásady ústí do městského sídliště, vytvářejícího komplexní prostor, formující i život jeho obyvatel. Jde v podstatě i o první příklad sociálního inženýrství, případně i sociální utopie. Hippodamovsky pojatá zakládaná města měla ústřední kruhové náměstí s paprskově se rozbíhajícími ulicemi, na které navazovala síť pravidelných radiál. Tato města měla všechny stavby „občanské vybavenosti“, jako sportoviště, divadelní prostory, lázně, knihovny a další.

Stavitelství antického Říma

Celková charakteristika

Římané vynikli svou schopností využít v praxi všech dosavadních poznatků, a to jak Etrusků, tak Řeků. Nebáli se často riskantním způsobem získávat nové zkušenosti. Stavitelství pojímali velkoryse a monumentálně. Zavedli vodovody do více než 200 měst. Po úpadku římského impéria trvalo 1000 let, než byla dosažena jeho úroveň. Na rozdíl od hloubavých Řeků neměli Římané žádné teoretiky, neměli Thaletu ani Archimeda. Rozhodující slovo neměla teorie, ale zkušenost. Přesto vytvořili působivá díla v duchu zcela moderních zásad. Usilovali o díla co nejjednodušší v návrhu i provedení, se sklonem k normalizaci. Byli to chladně praktičtí schopní organizátoři. Římské odborníci spoléhající především na etruské a řecké zkušenosti, je dokázali geniálně skloubit a využít. Skvěle rozvinuli techniku oblouku i stavby základů. Z dříve známých stavebních mechanismů upravili první skutečné stavební stroje. Ty byly používány až do doby páry a oceli. Jedním z jejich velkých přínosů byl objev přírodního cementu z vulkanického popela a vápna, který tuhne i ve větším objemu a pod vodou. Jedním z nejstarších římských stavitelů je **Appius Claudius**. Jeho jméno je spojeno se dvěma velkými stavbami – akvaduktem Appia a silnicí Via Appia. Jeho vodovod byl první z 12, které postupně vedly do Říma. Silnice, vyložené polygonálními kameny, byly v podstatě naplocho položenou zdí a byly vedeny většinou v přímých úsecích. Byla určena především pěším a soumarům, méně již potahům. Při trasování však byl patrně rozhodující zřetel na vozy, protože ty měly pevné přední nápravy a jízda do oblouku jim dělala potíže. Později byl svršek rozdělen a pruhy pro pěchotu a vozatajstvo. Pro vývoj stavby měst jsou důležité římské vojenské tábory. Měly pravoúhlou soustavu se dvěma širokými hlavními cestami orientovanými podle světových stran.

Mostní stavitelství - Fabriciův most s obloukem 24,5 m. Často pilíře z kamene a konstrukce dřevěná. Kruhová klenba je výhodná malými vodorovnými silami, ale neumožňuje velká rozpětí – jsou to spíše hráze s otvory. Pilíře zabíraly někdy až třetinu průtočného profilu, což působilo velké vzdutí hladiny nad mostem. Potřebu pilířů odstranili u některých mostů tím, že vysoce převyšovaly terén – dokonce se šlo po schodech. Problém zakládání mostních pilířů.

U betonových staveb používán kamenný obklad, který sloužil zároveň jako bednění. Významným stavitelem je **Apolodorus z Damašku**, - forum v Římě, Trajanův sloup, most přes Dunaj pod Železnými vraty. Byl popraven proto, poněvadž si dovolil kritizovat stavitelské schopnosti císaře Hadriána. Obdivuhodným dílem je tunel u jezera Fucinus, dlouhý přes 5 km. Stavělo ho 30 000 lidí po 11 let. Tunel byl rozdělen na úseky, do kterých se vstupovalo šikmými šachtami. Vrcholným dílem je Pantheon – okolo 125 post a kupole 43,2 m. Otvor 8,9.

Stavitelství raně křesťanské a byzantské

Křesťanství přichází do antiky jako jedno z mnoha náboženských hnutí, šířících se z Malé Asie na západ. Tato hnutí přinášeli do západních končin Římské říše navrátilci z tamních provincií, vojáci a obchodníci, ale nesli je s sebou i otroci a lidé, kteří pocházeli z východních končin a život je zavál do Řecka či Itálie. Křesťanství bylo zprvu považováno za židovskou sektu, z jiného hlediska pak patřilo do skupiny několika tzv. vykupitelských náboženství. Tato

náboženství měla pro člověka svůj půvab a přitažlivost v tom, že relativizovala význam lidské pozemské existence, čímž zmírňovala mnohým jejich pozemský úděl a vytvářela nový prostor naděje.

Z hlediska stavitelství je v křesťanství nový a důležitý prvek v tom, že toto náboženství prožívá svoji bohoslužbu jako shromáždění věřících. Proto je zde tedy bohoslužebným objektem shromaždiště, nemající mnoho společného s tradičně chápaným řeckým či římským chrámem jako příbytkem boha. První shromaždiště křesťanů se nalézala v katakombách, tedy pohřebních štolách, vylámaných v sopečném tufu. Tyto prostory byly původně určeny k pohřbívání mrtvých a jejich využití jako shromaždiště bylo vynuceno pronásledováním, kterému byli křesťané do r. 313 v několika vlnách vystaveni.

Uznáním křesťanství za tolerované a posléze státní náboženství v průběhu 4. Století nastala nová situace. Staré chrámy nebylo obvykle z několika důvodů možno použít, protože tyto prostory nebyly pro tento účel naprosto koncipovány - vlastní vnitřní prostor byl vzhledem k tradičnímu římskému pojetí "bohoslužby" velmi malý - byl to pouze prostor pro sochu boha a obětujícího kněze.

Ke shromažďovacím účelům se nejlépe hodila basilika. Byla to rozsáhlá krytá budova obdélníkového půdorysu, uvnitř řadami sloupů rozdělená na 3 - 5 lodí. Vnitřní prostor byl ohraničen venkovní zdí nebo arkádovým sloupořadím, případně obojím. Tato stavba sloužila původně k účelům soudním či obchodním, případně též jako promenádní kolonáda. Tento typ stavby byl použit jako výchozí vzor pro křesťanské sakrální stavby tohoto období. Jako křesťanský chrám byla basilika, orientovaná ve směru východ - západ, vybavena oltářem na východní straně. Na tomto místě konal liturgii kněz nebo biskup. Dalším rozvinutím basiliky pro tento účel bylo její doplnění polokruhovou apsidou, o několik schodů vyvýšenou a krytou poloviční kupolí. Ze zchovalých bazilik je největší pětilodní basilika sv. Pavla před branami, vystavěná r. 386 za Theodosia a Honoria. Dosud zchovalá je rovněž basilika S. Maria Maggiore. Stavba basilik pronikla s křesťanstvím i mimo Řím, a to směrem na západ, sever i východ.

Každá z těchto oblastí pokřesťanšťující se Evropy modifikovala tyto stavby po svém, zvláště významný typ tvoří **stavitelství byzantské**.

V Byzantii (Konstantinopoli, Cařihradu) se totiž sloučily stavitelské směry starokřesťanské, orientální a řecké. To vše spolu vytváří onen nový styl, zvaný **byzantský**. Charakteristická je pro něj záliba v kupolových stavbách na základě kruhovém, čtvercovém nebo osmiúhelníkovém. Je to původně styl římských náhrobků a baptisterií. Tento půdorys zakrytý kupolí vytváří ústřední prostoru, kolem které jsou mešské kaple, ze kterých je nejvýznamnějším ta, ve které je umístěn oltář. Vzorem této architektury je chrám sv. Sofie (Moudrosti), postavený v letech 532 - 537 za panování císaře Justiniana. Chrám byl postaven staviteli Anthemiem Traleským a Isidorem z Miletu. Z hlediska stavitelského představuje tato stavba doklad vyřešení zvláštního problému, kterým bylo zastřešení čtvercového půdorysu hlavní prostory kruhovou kupolí. Řešení bylo nalezeno ve 4 penditivech, jakýchsi vyklenutých cípech, vytvářejících přechod mezi základní stavbou a kupolí.

Ve stavbě sloupů vytvořil byzantský sloh své detaily na základě řeckých vzorů. Vedle hlavic ionských a korintských s bohatým akantem se vyskytují i hlavice krychlové, jejichž strany byly pokryty různými zvířecími postavami, symboly či nápisy. U této krychlové hlavice se objevuje další prvek, kterým je **náběžník**, obrácený komolý jehlan s malou římskou římsou na horním okraji, přisedajícím ke klenbě. I tento prvek je zdoben symboly. Chrám byzantského stylu se vyskytují i v Itálii, je to například chrám sv. Vitale v Ravenně či chrám sv. Marka v Benátkách.

Na byzantskou architekturu navazuje architektura pravoslavných chrámů, které jsou obvyklými sakrálními stavbami v Rusku. Největší koslely tohoto stylu jsou v Kyjevě a v Novgorodě, v Moskvě je dle tohoto slohu postavena velká část Kremlu. Pouze místo

byzantských kopulí nesou věže cibulovité bání. Byzantský sloh se objevuje do 8. stol. i v Lombardii, jižní Francii, Sicilii a kupodivu i v Německu - Münster v Cáchách.

Stavitelství v islámských zemích

Když prorok Mohamed v 7. tol. spojil arabské kmeny jednou vírou v jeden národ, prožil tento nový náboženský proud netušený rozmach. Během dvou století získalo toto nové náboženství území větší, než byla říše Alexandra Makedonského. I toto náboženství mělo své specifické požadavky na podobu svých shromažďovacích prostor. Podobně jako v křesťanství je i mešita shromaždištěm, ve kterém se věřící scházejí k pravidelným modlitbám. Krom toho je zde však ještě dvůr se studnou k rituálnímu umývání a věž, ze které se ohlašují časy povinných modliteb. Tak vzniká typický stavitelský útvar, mešita s nádvořím a štíhlou věží s ochozy, minaretem. Základem architektonického řešení se stala architektura maurská. Výsledná řešení se ubírají dvěma směry - na jedné straně jsou stavby, svým vzhledem bližší římské basilice, na druhé pak ty, které mají spíše dispozici byzantskou. Právě ta se stala oblíbenější a rozšířenější.

Islámská architektura sice snad nepřinesla zcela nové konstrukční prvky, avšak dodala již známým svou jedinečnou a nesmazatelnou pečeť. Jsou to především lomené a podkovovité oblouky. Střecha je buď řešena plochou střechou jako u basiliky nebo kupolí, vyskytuje se však i styl, který byl příznačně nazván "krápníkový". Je to strop z malých obloučků, které jakoby zázrakem "visí" bez podpory, podobny včelímu plástu. Největší rozvoj doznalo islámské stavitelství na pyrenejském poloostrově, kde jsou tyto památky svědectví toho dodnes. Je zde patrný jistý vliv západoevropský, avšak tón islámský je dominantní. Takovou památkou je například devatenáctilodní mešita v Kordóbě z roku 786, pokročilejší stavby jsou v Seville, minaret Giralda a palác Alkazar. Maurský sloh vrcholil v království granadském, kde se nalézá pevnost Alhambra.

Výzdoba mešit je soustředěna zejména na portály, síně, arkádami vroubený dvůr, studně, galerie pro muezimy, stejně jako výzdoba vnitřních symbolických detailů shromažďovací bohoslužebné místnosti. Vzhledem k tomu, že Islám zakazuje zobrazování lidských postav i zvířat, je výzdobou jemný ornament, arabeska, a velmi často kaligrafické útvary, obsahující části koránu. Hlavice sloupů poněkud připomínají sloup korintský, voluty jsou však nahrazeny lupeny, klubkovitě stočenými.

Oblouky lomené, podkovovité nebo kýlové jsou ozdobeny jemnou ornamentikou ze dřeva nebo sádry, i stěny jsou pokryty pletenicí jemných lomených a vlnitých linií. Vzhledem k velmi širokému rozšíření islámu vzniká ovšem několik modifikací jeho stavebního stylu. Vedle španělského je možno rozeznávat styl sicilský, egyptský, perský, indický a turecký. Bujnou rozmanitostí vyniká zvláště sloh perský, spojený zejména s legendárním kalifem Harunem al Rašidem. Pozoruhodné islámské stavby se nalézají v Indii, zejména v Delhi a v Agře.

Stavitelství románské

Výchozí stavbou, se kterou vkročilo křesťanství do Evropy byla starokřesťanská basilika. Vzhledem tomu, že byl Řím stále považován za určité kulturní a náboženské ohnisko, byl styl, který byl s basilikou spojen, nazván románským. Nejvíce byl používán a rozvíjen ve stavbách, které uskutečňovaly již v raném středověku řeholní řády. Byli to zejména benediktini a cisterciáci. Jejich požadavky, zahrnující nejen chrámy, ale i obytné budovy, již ovšem stará basilika nemohla naplnit. Proto se musel půdorys basiliky změnit. Jedna

změna spočívala v tom, že výklenek pro oltář byl prodloužen a vznikl **kůr**, pod kůrem byla **krypta**, místo pro přechovávání ostatků svatých, případně pro pohřbívání kněží a představených kláštera. Pravoúhlý půdorys bazilik se změnil do tvaru latinského kříže, s delší osou ve směru východ - západ. Velké atrium bylo obvykle odstraněno a ponechána pouze malá předsíň.

Podstatnou změnou bylo nahrazení plochého stropu s viditelným krovem **křížovou klenbou**. Od starších dvoranových chrámů se románský lišil i přistavěním věží. V dekorativní části se románský sloh blíží poněkud slohu byzantskému, s nímž byl v prvních dobách dokonce zaměňován. Byzantský vliv pocházel od byzantských umělců, kteří byli povoláváni do Itálie a působili i ve střední Evropě. Vývoj románského slohu šel od rané valené klenby ke klenbě křížové, kdy jednotlivá pole byla oddělena polokruhovými pásy, někde se objevovaly i počátky v gotice plně rozvinuté klenby lomené. Polokruhovou klenbou byly překlenuty i portály a okenní otvory. Ozdobné prvky se objevují i na vnějšku, a to v podobě římsy, geometrických ornamentů a různých dalších prvků, rozehrávajících především hru světla a stínu.

Románské pilíře byly zpočátku jednoduchého čtyřhranného profilu, později byly opatřeny oblouky a žlábků, na hranách otupeny nebo v pravém úhlu vyříznuty. Byly zdobeny polosloupky nebo čtvrtsloupky jako podporami pásů a klenbových patek.

Románský sloup byl různě upraven. Dřík byl buď hladký nebo osmihranný, mnohdy opatřen plastickou spirálovou či figurální výzdobou. Hlavice mívaly nejprve blízko k hlavici korintské, postupně však přecházely do podoby hlavice krychlové, později kalichové. Patka je podobná attické a stojí na čtyřhranné spodní desce.

Dekoratивно velmi bohatý je románský portál, a to i na prostých veskovských stavbách. Portál vyjadřuje myšlenku slavnostnosti vstupu do sakrálního, svátostného prostoru. Nejsou to tedy pouze obyčejné dveře nebo vrata, nýbrž doslova "Porta coeli", brána nebes, vstup do nového způsobu lidské existence před bohem. Na portálu se velmi často objevuje hluboké ostění s pravoúhlými zářezy, v nichž jsou umístěny štíhlé sloupky. Ornamentální výzdoba je stylizována geometricky či nese rostlinné, úponkovité či jiné motivy.

Románská okna jsou charakteristická svou polokruhovou klenbou, ve věžích, apsidách a galeriích bývala sdružena 2 až 4 okna v jedno sdružené okno. V pozdějších románských stavbách se objevuje nad portálem i na západní fasádě bohatě zdobené kruhové okno, tzv. "románská růžice". V této době se také ujímá nový prvek, malba na skle. Nejstarší malovaná okna jsou v dómu augsburském. Malované okno, s biblickým motivem je spojeno s hlubokou symbolikou - člověk vidí svět prismatickým biblických příběhů.

Románské stavitelství dospělo do svého vrcholu na konci 12. století. V této své vrcholné fázi v něm již nebyl obvykle patrný její basilikální původ, pouze v Itálii si románské stavby ještě uchovaly cosi antického.

Stavitelství gotické

I tento nový architektonický směr se rodil již v době, kdy vrcholil sloh předcházející. Je celkem všeobecně uznáno, že počátky tohoto stavitelského směru je nutno hledet ve Francii. Původně se tento sloh nazýval "opus francigenum" nebo "modus gallicus". Sám název "sloh gotický" zavedli Italové, a to jako označení posměšné, zdůrazňující barbarskost tohoto způsobu stavby. Sami Francouzi nazývají tento sloh "styl ogival", to je "sloh žeberný".

Počátky gotického slohu je možno vidět v kontextu několika významných hnutí a dějů, které zaznamenávala západní Evropa ve 13. století. Byla to doba nové probuzené

zbožnosti, jejímž jedním projevem byly křížové výpravy, a v oblasti materiální pak nepřehlédnutelný ekonomický rozmach, který v té době Evropa zaznamenávala. Klášterní reformy byly výrazem nástupu takového způsobu zbožnosti, která nebyla pouhým zvykovým koloritem, ale hlubokým oddaným prožitkem. Centrem i dějištěm všech těchto proměn byla Francie. Jsou-li svátostné stavby vždy jistým vyjádřením náboženských obsahů, který je s nimi spojen, pak tomuto novému pochopení víry nemohly stačit těžké zdi a malá okna románských staveb. Víra nyní obrací člověka v celém jeho bytí k nebesům, a tam budou také mířit vertikály gotických staveb.

Hlavním znakem slohu je lomený oblouk. Tento prvek není zcela nový. Užíval se již dříve v arabské architektuře, odtud se dostal na Sicilii a dále pak až do Francie. Gotika však udělala z lomeného oblouku pevný a ustálený systém. Existovalo mnoho národních modifikací, odlišných v závislosti na klimatických podmínkách, materiálu, i národních zvyklostech. Tak bývá rozeznávána například gotika francouzská, německá, anglická, španělská, česká, nizozemská a další.

Gotická stavba v sobě nese rysy další proměny, která ve 13. Století v evropském myšlení nastává. Je to doba, kdy se na světlo uznání derou dosud přehlížená "mechanická umění", konkurující ryze meditativnímu spirituálnímu pojetí, jaké se v církvi i společnosti pěstovalo až doposud. Tento nový proud není bezbožný či sekulární, jak by bylo možno na první pohled soudit - jeho víra však není přísně ortodoxní. Je zde obsažen výrazný prvek víry ve spoluúčast člověka na svém zbožštění, a to věděním a prací. Není to tedy již pouze církev a její svátosti, nýbrž i to, co má člověk v hlavě a v rukou. Právě tato skutečnost je základem jevu, který může být pro současníka jistou záhadou - ve stavitelích katedrál začíná hnutí, později zvané "Svobodné zednářství", hnutí církví odsouzené a také proti oficiální církvi různým způsobem bojující.

Gotické katedrály byly dílem "stavebních hutí", které se zřizovaly ve všech větších městech. V zakládání a stavbě monumentálních staveb spolu soutěžila knížata i města. Stavitelští mistři se svými "parléři" učinili z těchto hutí zároveň jakési stavitelské akademie. Samo označení "parléř" znamená původně mluvčí (od francouzského parler - mluvit), ale pak i polír, dozorce. Posléze se gotický sloh šíří i na stavby občanské, radnice a měšťanské domy.

Gotický sloh svrhává břemeno oblouků a polokruhových kleneb a spěje do výše. Láme vodorovné římsy, dělí a článkuje zdi a klenby tak, že vzniká lehká kostra, kterou stěna pouze uzavírá a zaceluje. Zeď přestává být nosným prvkem stavby. Právě tak, v tomto vzepětí se odráží obraz goticky zbožné mysli, hledající útěchu ve výšinách božské moci. Právě v tom se projevuje ona "gotičnost", kterou tímto označením postihli Italové. Italská duše míří od románského stylu spíše rovnou k renesanci. Gotika se zde ujala spíše v severní Itálii, kde je nejznámějším gotický chrám sv. Františka v Assisi.

Konstrukční řešení gotické stavby spočívá především v tom, že opěrou klenby jsou pilíře, nikoliv zdi. V klenbě se používá několik technik, především klenba křížová. Pilíře jsou často stavěny ve formě sloupových svazků, navazujících na žebra kleneb. Charakteristickým rysem gotických staveb jsou opěrné pilíře, zachycující horizontální tlaky klenby. Protože střední loď převyšuje svou výškou lodi postranní, byly její pilíře spojeny s vnějšími opěrnými pilíři opěrnými oblouky. Při větších stavbách bývaly i dva takové opěrné oblouky nad sebou.

Gotická okna jsou velká a zejména vysoká. Bývají rozdělena tenkými sloupy do jednotlivých polí, což jejich výšku opticky ještě podtrhuje. Skla bývají obvykle pokryta malbou. Hlavní ozdobou chrámu jsou umělecká díla kamenická a sochařská.

Gotická klenba je obvykle křížová, ve 14. Století vznikla připojením rovnoběžných žebírek klenba dekorativní, ve které klenbová žebra hvězdicovitě nebo síťovitě proplétají.

Portál má stejnou symbolickou funkci jako ve slohu románském. Ostění se navenek šikmo rozšiřuje, nad portálem je kruhové okno, tzv. "gotická růžice".

Gotické věže se zužují od paty i v jednotlivých poschodích, je zdobena složitou soustavou nárožních pilířů, výklenky pro sochy, konsolami a baldachýny. Podstatným znakem gotického dekorativního stylu je rostlinný motiv, který však nebyl převzat ani ze stylu byzantského, ani románského, nýbrž je založen na místních vzorech, jsou to tedy dubové či bukové listy, listy břečťanové, vinné, jetelové, hlohové, čekankové, růžové, makové, jahodové a jiné lupení mnoha dalších rostlin. Umělci se snažili tyto přírodní motivy zpodobnit co nejvěrněji. Ornament je vždy v souladu s konstrukční částí, kterou zdobí. Figurální ozdoby mají v gotice menší význam, bývá to lidská postava, hlava nebo poprsí, vystupující z ozdobných nosníků, jinde stojí sochy na konsolách pod baldachýny. Tu a tam se objevují i postavy zvířecí.

Zcela zvláštní ozdobou jsou chrliče, tedy vyústění okapových žlabů, umístěné na římsách nebo opěrných pilířích. Zde pracovala fantazie mistrů, a vyžívala se pitvorných postavách symbolických podobách živočichů, a to skutečných i bájeslovných. Vše, až po tento chrlič na věži, který po dohotovení stavby již nikdy nikdo neuvidí, je tesáno s pečlivostí, která se nám může zdát být nepochopitelná a zbytečná. Když se však prý kameníka ptali, proč věnuje tolik práce detailu, který bude zcela skryt lidským očím, odpověděl prý: "Bůh to bude vidět". I tato legenda dokresluje pozadí vzniku a ducha těchto staveb.

Renesance

Je-li středověk založen na představě, že to podstatné je mimo tento svět, lidský život a přírodu a vše mířilo k Bohu, absolutnímu úběžníku všech věcí, renesance znamená orientaci takřka přesně opačnou. Středem je člověk, lidský život a vše co k němu patří a činí ho krásným. Tak vyjadřuje renesance myšlenku, kterou ve svém vidění přisuzuje antice, té krásné a jasným svitem prozářené době. Ležící za tisíciletím nesmyslné temné průrvy, pejorativně renesančními mysliteli nazvané "středověk". Renesance znamená znovuzrození, a to je patrné na všem, co renesance vzala do ruky. Petrarca, Dante a Boccaccio otevřeli pozornost ke kráse, chápané do té doby spíše jako svod a pokušení, kterým má člověk vzdorovat. Není divu, že se tento nový pohled na život probudil právě v Itálii, kde vlastně antika nikdy zcela nezanikla, stále zde byly památky, totéž víno i totéž slunce. Antické vzory zde nebylo nutno nijak složitě hledat - byly zde stále. Ranná renesance si oblíbila zejména korintský sloh, a prvními stavbami, na kterých se nový přístup uplatnil, byly palácové stavby. Přichází s koncepcí přísné symetrie, rozdělila průčelí domu římsami. Renesanční stavby vynikají svěžestí a obrazotvorností a zároveň dokonalým provedením.

Místem zrození rané renesance je Florencie, a v ní mistr Filippo Brunellesco (1377-1446). Je to mistr stavitelského umění, který postavil mohutnou kupoli florentského dómu bez podpůrného lešení. Přinesl tedy starý byzantský prvek kopule, stejně jako prvky klenuté i sloupové basiliky.

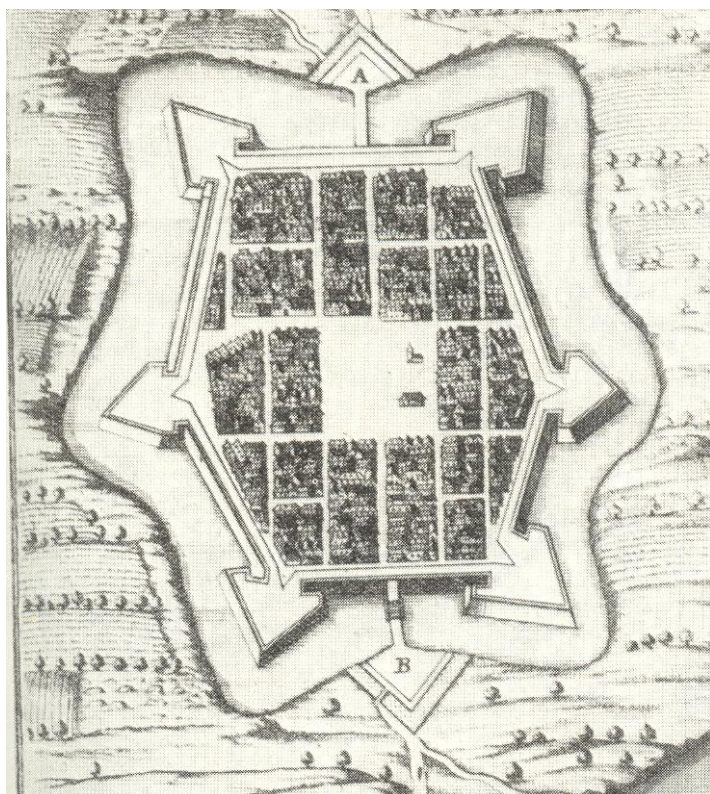
V druhém období renesance, zvaném Cinquecento (1500-1580). V tomto období se změnilo jak jeviště práce, tak i další směr renesance. Souvisí to s uměním milovným papežem Juliem II., který pozval největší umělce své doby do Říma a udělal tak právě z Říma středisko umění, a to ve všech těch oborech, ve kterých se renesance rozvíjela. Staví se chrámy, ve kterých je nápadným prvkem soustava pilířů, nesoucích valenou klenbu střední lodi, kupole je téměř nepostradatelná. Výzdoba byla inspirována jednoduchými antickými prvky. Zakladatelem římské školy byl největší architekt své doby, Donato Bramante z Urbina, jako architekt proslul i Rafael, a žije zde i velmistr Michelangelo Buonarrotti, který se významně podílel na stavbě chrámu sv. Petra.

Myšlenky renesance našly své nejpřiměřenější vyjádření v mramoru. Pokud nebyl použit mramor, pak poutá stěna zdobením sgrafitovou technikou.

Pozdní renesance (1530-1580) prochází jakýmsi uklidněním a vyjadřuje se chladněji a rozvážněji, při snaze přesněji se držet antických forem. V tomto stylu se stavěly zámky, vily, divadla, veřejné budovy i knihovny. Stavělo se, jak je z tohoto výčtu patrné, mnohem více světských staveb než chrámů. Renesance zasáhla i do dalších evropských zemí, a byla velmi často nesena italskými architekty, kteří své stavby dokázali mnohdy velmi dobře přizpůsobit místním podmínkám, a to jak materiálu, i podnebí. I zde to byly především zámky a paláce, tedy světské a reprezentativní stavby.

PEVNOSTNÍ STAVITELSTVÍ

FORTIFIKACE



Pevnostní stavitelství

Literatura:

Antické válečné umění, Praha 1977

Vitruvius: Deset knih o architektuře, Praha 1979

Faetherstone, Donald: Válečníci a války ve starověku a ve středověku, Praha 2001

Bochenek, Ryszard: Od palisád k podzemním pevnostem, Praha 1972

Duffy, Christopher: Kámen a oheň, Brno 1998

Jednou ze zvlášť důležitých a zajímavých odvětví pozemního stavitelství je stavitelství pevnostní. Tak, jako stavby sakrální představují průnik náboženství a stavitelství, stavitelství pevnostní je průnikem vojenství a válečného umění na straně jedné a stavitelství na straně druhé. V tomto svém významu hrálo pevnostní stavitelství nezřídka roli přímo dějinyotvornou - to, zda pevnost dokáže či nedokáže odolat postupující armádě znamenalo ve svých důsledcích to, jaký bude výsledek daného konfliktu a jak se bude odvíjet osud daných zemí na obou stranách fronty dále.

Pevnostní stavitelství je tedy obor všeobecného stavitelství, zabývající se projektováním a stavbou speciálních staveb, zabezpečujících zamýšlenou bojovou činnost vlastních vojsk a zvyšující odolnost území proti bojové činnosti nepřítele. To se děje především tím, že je bojová činnost nepřítele znesnadněna. V naprosté zkratce řečeno, pevnostní stavby (fortifikace) mají činnost vlastních vojsk usnadnit a činnost nepřátelských vojsk ztížit.

Fortifikační stavby je možno dělit podle několika hledisek. Jedním z nich je dělení na pevnostní stavby polní a pevnostní stavby stálé.

Polní opevnění se budují přímo na bojišti během přípravy na bitvu nebo přímo v boji. Mají převážně provizorní charakter, jsou budovány z materiálů, který je na místě k dispozici. Těmito stavbami se nadále nebudeme zabývat, protože těžiště pevnostního stavitelství je v oblasti obranných staveb stálých.

Princip fortifikačních staveb

Je-li obecným cílem válečné operace dobytí nepřátelského území a předpokladem k tomu obvykle umlčení vojenské sály protivníka, pak pevnostní stavitelství slouží v převážné míře k obraně. Pevnost může sice sloužit jako základna pro realizace útočné operace (křížácké hrady za křížáckých výprav), avšak i v takovém případě spočívá role fortifikace především v tom, že poskytuje bezpečné nástupiště k útoku a logistickou základnu, i v ofenzivní operaci je její role v podstatě obranná. Podoba fortifikačního opatření je bezprostředně závislá na stavu vývoje ofenzivní válečné techniky. Společné všem podobám a fázím pevnostních staveb je pouze to, že musí v největší možné míře odolávat bojovému úsilí nepřítele, poskytovat tedy obráncům potřebné krytí, a zároveň díky tomuto krytí umožňovat jejich bojovou činnost, jejímž cílem je odražení nepřítele, výpad a jeho pronásledování. To vše se děje jednak tím, že pevnostní stavba udržuje mezi obránci a útočníkem takovou vzdálenost, která mu neumožňuje ohrozit, odstranit či prolomit vlastní fortifikaci, a fortifikace mu v této vzdálenosti neumožňuje účinně ohrozit obránce. Tohoto efektu se zhusta dosahuje i tím, že postavení obránců je fortifikací vyvýšeno, což jim umožňuje lepší přehled po bojišti kolem fortifikace, a případně i dodává razanci obrannému působení - střely na hradby je nutno střílet, kdežto z hradeb je stačí pouze shazovat. Fortifikace představuje tedy jakousi překážku mezi bránícími a útočícími, bránícím však poskytuje tu výhodu, že střílna ve zdi či zubatém cimbuří je pro bránící "otvorem" relativně dostatečným na vedení palby, pro útočící je však příliš malým cílem k jeho úspěšnému zasažení.

Nejstarší fortifikační stavby, doložitelné archeologickými nálezy byly pouze takovouto lineární, případně kruhovou překážkou. Vzhledem k tomu, že tyto nejranější pevnostní stavby neměly prvky boční ochrany, museli být obránci rozestaveni rovnoměrně v celé délce, protože taková fortifikace byla bránitelná pouze čelně. Obránci museli být na tom místě, na které byl směřován útok a ne vždy měli potřebný přehled o tom, co se děje na jiném místě.

Prvním zdokonalením této nejjednodušší fortifikace je její doplnění prvky boční obrany. Prvek boční obrany představuje místo, resp. místa, ve kterých z lineární fortifikace vystupuje opevněné místo, ze kterého je možno ohrožovat na pevnost dotírajícího nepřítele boční palbou. Tímto vpřed vystupujícím místem obranné stavby jsou věže nebo bašty, a takřka všechny starověké pevnostní stavby jsou již těmito prvky vybaveny.

V 15. a 16. století začíná epocha tzv. bastionového opevnění, které představuje pouze dokonale rozvinutou a propracovanou koncepci prvků boční obrany. Rychlým vývojem zbraní a to především dělostřelectva je však i bastionová pevnost poměrně rychle překonána, a nastupuje období do hloubky členěných rozptýlených pevností, vytvářejících soustavné obranné linie. Podle tohoto vzoru byla stavěna jak Maginotova linie ve Francii, tak naše opevnění, stavěné před 2. světovou válkou. I doba účelnosti a účinnosti těchto obranných staveb velmi rychle minula (někdy dokonce ještě před jejich dobudováním). Rozvoj letectva a raketových zbraní přinesl zcela nové způsoby vedení ozbrojeného konfliktu, při kterém přestává hrát rozhodující roli kdysi základní pojem války - fronta. Obrannými stavbami současnosti jsou proto jednak stále kryty pro civilní obyvatelstvo a stavby, poskytující bezpečný úkryt nejvyšším orgánům státu a velení vojsk, a dále poskytující ochranu obvykle rozptýleným bojovým prostředkům, balistickým raketám, atp. Význam klasických fortifikačních staveb je tedy v současné éře zbraní hromadného ničení a v podmínkách převážně mobilního vedení války výrazně posunut. Kryty se stávají méně záležitostí architektury a stavitelství a spíše se stávají polem pro aplikaci speciálních materiálů. Obrana se rovněž přenáší na jiné úrovně - jednak do kosmu, a dále druhá linie vede k posílení vývoje a aplikace dlouhou dobu opuštěných prvků. Neprůstřelné vesty a odolné pancíře bojových vozidel jsou jakýmsi "hradbami" současné pohyblivé války.

Pevnostní stavitelství má tedy své napínavé dějiny, dané právě tím, že často poměrně jednoduché zdokonalení bojových prostředků učiní z velmi propracované obranné stavby bezcennou skutečnost. Proto prošlo pevnostní stavitelství několika krizemi, ve kterých bylo nutno nalézt jeho novou podobu i místo v rámci nově pojatých strategických koncepcí. Z hlediska dějin techniky je důležité i to, že pevnostní stavitelství ovlivňovalo do značné míry i urbanistická řešení měst, a pozůstatky hradebních linií jsou na půdorysu mnohých měst dosud patrné. Ve Vídni je to například okruh, zvaný Gürtel, v Brémách je místo po hradbách dokonale parkově upraveno. Hradby měst vytvářely namnoze i jejich zvláštní prostředí a jistou intimní atmosféru, spolupůsobící při formování sebevědomí měšťanů.

Z hlediska pevnostního stavitelství jsou tedy především důležité a zajímavé kapitoly, zaměřené na velké obranné stavby starověkých kultur, obranné stavby středověku a zejména obranné stavitelství bastionové. Betonové obranné stavitelství 20. století i fáze současné představují látku, které si všimneme spíše pro úplnost.

Fortifikační stavby bez prvků boční obrany

Prvky boční obrany postrádající pevnostní stavby se obvykle objevují na rekonstruovaných obrazech a modelech opevněných sídel z doby doznívající rodové společnosti a počátku větších útvarů, raných forem státu. Jsou to obvykle dřevozemní opevnění, vytvořená kombinací zemních příkopů, valů a dřevěných palisád. I v těchto stavbách se však objevuje prvek, který je počátkem oné další, rozvinutější fáze. Je to brána, poměrně náročný prvek, na který byla kladeny zvláštní nároky. Brána do opevněného prostoru představovala vždy zeslabené místo. Toto zeslabení, dané nutností průchodu či průjezdu bylo obvykle kompenzováno tím, že brána byla umístěna ve "věži". Oproti ostatním částem hradeb zde vzniklo vyvýšené místo, na kterém se objevovaly budoucí prvky rozvinutějšího pevnostního stavitelství nejprve. Průřez tímto dřevozemním opevněním se ve svých základních prvcích

obvykle příliš nelišil. Příkop s nástrahami, případně vodní příkop, vytvářel onu "distanční" složku. Násep a dřevěná palisáda byly zároveň krytem obránců. Za touto obrannou linií bylo nutno udržovat volný prostor pro nezbytnou nutnost rychlého přesouvání obránců na ohrožená místa. Přehled o situaci za palisádou byl získáván z příhodného místa, které nemuselo být součástí fortifikace - např. vyvýšené místo uvnitř hradiště.

Poměrně dobře zdokumentovanou stavbou bez prvků boční obrany je římský vojenský tábor. Tato standardizovaná obranná stavba leží na pomezí mezi polními a stálými obrannými stavbami.

Obranné stavby s prvky boční obrany

Počátek budování dokonalejších obranných staveb, než jakými je pouhý val s palisádou, začíná již nedlouho po první agrární revoluci, kdy se na určitých příhodných místech, většinou v údolích velkých řek, začínají usazovat lidé, neživící se již sběrem a lovem, nýbrž zemědělstvím. Zemědělství s sebou nese několik "technologických imperativů", které musí člověk poslechnout, má-li mít jeho počínání úspěch a smysl. Zemědělec musí v rámci obrany své existence bránit nejen svůj život, ale i svou úrodu. Právě ta je totiž nejen lákadlem, ale i cílem kořistných nájezdů. Zemědělec tedy nemůže v případě ohrožení opustit své bydliště, které je i jeho ekonomickou základnou. Záhy se jeví jako nedostatečná nejen individuální, ale i miliční obrana, při které je branná síla svolána a zorganizována dle potřeby ze samotných obyvatel, tedy vesměs zemědělců. Zemědělství jako způsob obživy vede k vzniku větších celků, schopných vydržovat stálou armádu. Opevnění sídel je součástí nezbytných obranných opatření. Základní výrobní prostředek - půdu - sice hradbami obehnat nelze, avšak do hradeb města, ve kterém jsou také zásoby, se může v případě nebezpečí uchýlit obyvatelstvo z okolí města. Nejstarším opevněným městem je Jericho, jehož základy sahají do 8. Tisíciletí př.n.l.

Největší opevnění starověku, počítané někdy i k divům světa, měl Babylon. Základním prvkem všech hradebních soustav byly hradby s věžemi, doplněné "distančním" prvkem v podobě příkopu. Zdi hradeb byly v nejstarších dobách z hlíny a nepálených cihel, postupně i z cihel pálených, případně z kamene. I nepálené cihly však nelze považovat za materiál podřadné kvality - římské nepálené cihly, používané v pevnostním stavitelství, se pod úřední kontrolou sušily 3 - 5 let. V oblastech se nedostatkem kamene se velmi záhy objevila snaha dodat cihlám kvalitu kamene, čehož se dosahovalo jejich vypálením. Vypálená cihla byla považována za natolik pozoruhodnou skutečnost, že bývala opatřována otiskem palce razítkem či jinou značkou výrobce.

Kámen byl nejprve používán v neopracované podobě, jak byly potřebné kameny kde nalezeny, později se již používal kámen lomový. Rozměry i kubatura kamenných bloků byla různá, od decimetrových až po vpravdě "kyklopské" kvádry o rozměrech až 2 x 3 x 1 m, Jako pojiva cihel se v Mezopotámii používal asphalt, jinde hlína, vápenná malta i cement. Kameny byly často kladeny na sucho, případně byly bloky spojovány kovovými sponami.

Dřevo je materiálem, který je v pevnostním stavitelství rovněž bohatě využíván. Dřevem se vyplňuje i prostor mezi vnější a vnitřní lící hradebních zdí, dřevěné pažení bylo oporou zemního valu před jeho obestavením vnějšími zdmi. Taková je obvyklá konstrukce velkolepých hradebních zdí starověku, od velké čínské zdi až po hradby mezopotámských měst - lícové zdi obklopují hliněné jádro.

Starověké hradby mívaly kolosální rozměry. Jejich výška se pohybovala od 10 do 30 m. Tloušťka u paty se pohybovala kolem dvou třetin výšky, v koruně byla rovna asi jedné třetině výšky. Hradba končila na svém vrcholu stěnou, silnou 50 až 150 cm, vysokou až 2 m. Tato zeď přerušovaná střílnami (cimbuří) bývala předsunuta před vnější líc hradby, a otvory v podlaze umožňovaly ohrožovat na hradby dotírajícího nepřítele shora. Boční obrana byla zajišťována výstupky na vybraných místech hradeb, a to tam, kde se stěna lomila. Tato

rozšíření byla od sebe vzdálena dvojnásobek účinného dostřelu luku, tedy asi 300 m. Věž jako samostatně utvářený fortifikační objekt se objevuje koncem 2. Tisíciletí př.n.l. V půdorysu mívala věž obvykle kruhový nebo mnohoúhelníkový tvar. Věž byla o 50 - 100 % vyšší než hradba a byla předsunuta před vnější líc. To poskytovalo obráncům možnost z věže šikmo shora ostřelovat k věži přiléhající úseky hradeb a přístupy k nim.

Příkop nebyl ve starověkém pevnostním stavitelství běžným prvkem. Pokud byl zbudován, a to buď jako suchý nebo vodní, míval šířku až 18 m a hloubku až 6 m. Hradb, věže a příkopy vytvářely ve starověkém městě logicky uspořádanou soustavu, které bylo zcela podřízeno celkové uspořádání města. Město mívalo nejčastěji půdorys kruhu nebo se kruhu blížil. Kruh, jak známo, při nejmenším obvodu obepíná největší plochu.

Příkladem promyšlené a dokonalé městské pevnosti bylo Kartágo. Toto město, které mělo v dobách svého rozkvětu bezmála 3/4 milionu obyvatel bylo obeháno trojím pásem pevnostní zdi. Vnější hliněný val měl kamenný líc a byl završen palisádou, střední hradba měla výšku 13 m a byla z kamene, doplněna po 150 - 200 m věžemi o výšce 18 m. Třetí, vnitřní a nejsilnější linie byla opět z kamene. V této zdi byly ubytovny vojska a stáje pro koně a válečné slony. Krom funkce obranné plnila tato zeď též funkci kasáren a skladišť. Tři roky trvalo římským legiím, než toto město dobyli.

Vedle opevnění, chránících města, existovaly ve starověkých kulturách i samostatné pevnosti a pevnostní stavby, chránící hranice států. Byly tvořeny, podobně jako u opevnění měst, kamennými hradbami nebo zemními valy, doplněnými věžemi a příkopy. Takové opevněné linie chránily východní i západní hranici starověkého Egypta, severní hranici Persie, severní hranici Číny a severní a východní pomezí římské říše.

Hadrianův val byl vybudován jako kamenná hradba, vysoká 3,6 a široká 2,7 m. Jeho délka činí 120 km a jejím posláním byla ochrana římské provincie Británie před ohrožením ze strany Skotů a Piktů.

Limes germanicus byl postaven mezi Rýnem a Dunajem, byl to zemní val s kamennou vnější lícovou stěnou. Byl navíc chráněn příkopem a zesílen kamennými baštami a dřevěnou palisádou. Ve věžích byly ubytovány stálé římské posádky, další vojsko bylo v táborech, rozmístěných za valem do hloubky asi 50 km. Podobně byl zbudován i **Val Traianův**, chránící v dnešní Moldávii východní římskou hranici.

Největší pevnostní stavbou starověku, a patrně celých lidských dějin, je **Velká čínská zeď**. Její stavba byla započata za Prvního císaře Čínů kolem r. 214 př.n.l. a dokončena v 16. století. Chránila zemědělské oblasti Číny před nájezdy mongolských kočovníků ze severu. Její celková délka je kolem 2500 km, probíhá ve všech typech terénu od bažinatého pobřeží až po horstvo. Je tvořena dvěma lícními stěnami vysokými až 16 m, vyplněnými kamenem a zeminou. Zeď dosahuje šířky 8 m u paty a na vrcholu, kde je vozovka, až 5 m. V pravidelných odstupech je zesilována kamennými věžemi.

Středověké hradby a opevněná sídla

Středověké obranné stavitelství má svůj úkol ulehčen tím, že v této době nenastaly žádné rozhodující inovace válečné techniky, naopak, vzhledem k vrcholům starověku a antiky znamená přinejmenším stagnaci. Opevňovací stavby představují tedy nanejvýše tvůrčí adaptaci antických hradeb, věží a příkopů. V raném středověku je základním materiálem dřevo. Zeď byla vlastně trámovým bedněním, naplněným kameny a hlínou, povrchu potažených mazanicí nebo kůžemi. Teprve od 10. Století se začínají objevovat stavby kamenné, a to nejprve především z pískovce a opuky, teprve později ze žuly a jiných druhů kamene. Od 12. Století se pak začínají používat i cihly. Jako pojivo se používá vápenná malta. Hradbu představovala obvykle stěna o výšce 8 až 15 m a šířce 3 až 4 m, zakončená nahoře cimbuřím. Na vrcholu hradby, který byl rozhodujícím místem jak z hlediska obránců, tak

dobyvatelů, byla obvykle na krakorcích krytá galerie. Ta běžela podél vnitřní strany hradby, umožňovala pohyb obránců. Vrchol hradeb vybíhal na vnější straně do tzv. podsebití, což byla též dřevěná chodba s otvory v podlaze. Místo podsebití se někdy stavěly zděné arkýře, umístěné v pravidelných rozestupech a rovněž s otvorem v podlaze. Jak podsebití tak arkýř umožňoval obranu samotné paty hradeb. Otvory v podlaze byly na útočníky házeny kameny, lita roztavená smůla nebo vřelá voda. Původ podsebití i arkýřů je možno hledat ve východním obranném stavitelství, se kterým se Evropané seznámili při křížových výpravách. Hradby měly dvě až tři řady střilen v různých úrovních, z nichž bylo možno střílet z luků i kuší.

Věže a bašty měly rozličný půdorys. Zpočátku byla stavěny ze dřeva, později z kamene nebo z cihel. Věže sloužily vedle obrany i jako pozorovatelný a sloužily k signalizaci. Často byly budovány tak, aby byly schopny samostatné obrany i tehdy, kdy by přilehlé úseky hradeb již obsazeny nepřítelem. Věže byly umístěny buď v linii hradeb, nebo v místech, kde se hradba lomila. I zda byla vzdálenost věží obvykle dvojnásobkem účinného dostřelu samostřilu. Jejich výška byla nejčastěji vzhledem k výšce hradeb dvojnásobná. Věže, mající několik pater propojených žebříky nebo schodištěm, sloužily zároveň jako sklady potravin, zbrojnice a ubytovna posádky. Vrcholy bašt a věží byly zakončeny cimbuřím, pokud byla věž kryta střechou, měla velký s klon a byla z nehořlavého materiálu. Případná střešní konstrukce bývala rozebíratelná, aby mohl vrchol věže sloužit k obraně a signalizaci, případně i pro umístění metacího stroje. I věž byla opatřena podsebitím nebo arkýři a střilnami v několika patrech.

Mnohá pevnostní sídla, hrady, byly vybaveny ústředním prvkem obrany, kterým byla hlavní neboli útočištná věž. Nazývala se citadela, donjon nebo bergfrid. Výška tohoto ústředního obranného stavitelského díla dosahovala 20 - 50 m, zdi byly několik metrů silné. Půdorys měla kruhový, čtvercový nebo polygonální, leckdy se směrem k vrcholu zužovala. Tato věž někdy sloužila i jako vězení, byla tam však především skladiště, místnost k uchovávání cenností a pokladu a obytné místnosti. Schodiště, spojující jednotlivá patra, bylo nejčastěji ve zdi. Sama konstrukce schodiště byla promyšlena s ohledem na obranu před nepřítelem, a to již svým malým profilem, nutícím často jít se sehnutou hlavou a neumožňující útočníku použít meč, držení obvykle v pravé ruce. I tato věž byla opatřena arkýři a dalšími obrannými prvky.

Důležitou částí hradu byla brána. Zde byla vytvořeno několik překážek, které mohly být dle potřeby rychle postaveny do cesty nebo uvolněny. Byl to především padací most přes hradní příkop, padací mříž v profilu brány a masivní vrata. Brána byla navíc chráněna visutými arkýři, baštami anebo mohutnou fortifikační stavbou, zvanou barbakán. Barbakán tvořila jedna nebo dvě bašty, vysunuté několik desítek metrů před bránu. Cesta k bráně byla i zde záměrně úzká a vedená tak, aby jezdec či pěší měl k obráncům obrácen pravý, štítem nekrytý bok.

Celkový charakter středověkých pevnostních staveb, hradů, se vyvíjel, a zvláště mnoho nových prvků se objevilo po křížových výpravách. Nebezpečným fortifikačním prvkem bylo často samo místo, na kterém byl hrad postaven - byly to vrcholy kopců a skalnaté ostrohy. Vedle těchto výšinných hradů byly ovšem i hrady nížinné, které byly obvykle rozsáhlejší a měly pravidelnější půdorys a byly celkově robustnější. Zde se často používal obranný prvek vodní příkop, do kterého byla svedena voda z vodního toku nebo močálu. K obrannému systému hradu patřila samozřejmě studna, a stejně tak i systém chodeb, ústících mimo hrad, a to nejlépe v takové vzdálenosti, aby se východ nacházel za linií obležení.

Fortifikací nebyly ve středověku vybaveny pouze hrady, nýbrž stejně tak i města. Půdorys hradeb byl kruhový, oválný, čtvercový nebo nepravidelný, a to v závislosti na konkrétních přírodních podmínkách. Hradby i brány byly vybaveny stejnými obrannými prvky jako opevnění hradů - arkýře, barbakány a dalšími. Jisté rysy pevnostní stavby měly ovšem i samotné domy ve středověkém městě. Byly to jak silné zdi, tak malá úzká okna,

arkýře a těžká vrata. Rovněž chrámy a kostely byly nejen stavbami sakrálními, nýbrž i pevnostními. Samo slovo kostel pochází z castellum, což znamená pevnost, citadela. Pevnostní funkce a podoba radnice, kde byl městský poklad, zbrojnice městské posádky, archiv a další, bývá dodnes patrna. Městskou posádku tvořila z velké části domobrana, organizovaná jednotlivými cechy. Ty měly přiděleny jednotlivé úseky hradeb a sektory města.

K opevněným sídlům středověku je nutno přičíst i opevněné kláštery. Pospolité řeholní řády, zejména benediktini, cisterciáci a dominikáni, zakládali v Evropě své kláštery již od konce 6. století. Opevnění těchto sídel bylo vynuceno jak relativním bohatstvím těchto mnišských pospolitostí, lákajícím k loupeži, tak někdy i nepřátelským postojem místního obyvatelstva. V kláštorech hrály roli citadely věže chrámu. Chránová věž sahá tedy svým původem spíše do stavitelství pevnostního než sakrálního.

Bastionové opevnění

Úvodní kapitolou k nejslavnějšímu dějství pevnostního stavitelství je velká krize tohoto odvětví, vyvolaná nástupem střelných zbraní. Krize nezačala bezprostředně poté, kdy se střelné zbraně objevily - luk byl ještě dlouho stejně účinný a leckdy i přesnější než puška. Prvním konfliktem, který již ukázal nepoměr mezi dosavadní podobou opevnění a možnostmi dělostřelby bylo francouzské tažení do Itálie v létech 1484 - 1493. Francouzské dělostřelectvo zde použilo bronzová děla, střelící železnými koulemi o váze asi 10 - 23 kg. Tím dokázali Francouzi doslova pustošit italské hrady a městská opevnění. Bezmála čtyři tisíciletí dostačující koncepce hradeb se stala náhle bezcennou a byl postaven otazník nad celým pevnostním stavitelstvím. Nedostatečné respektování již dlouho patrného vývoje dělostřelectva bylo zaviněno zjevným tradicionalismem stavitelů, kteří obvykle natolik sdíleli myšlení všech odpůrců střelných zbraní, že se ani nepokusili hledat způsob, jak by jejich střelbě bylo možno čelit. Střelné zbraně byly katolickou církví proklety, protože neodpovídaly středověkému pojetí spravedlivé války, žádajícímu rovnost zbraní na obou stranách, stejně tak, jako neodpovídaly pravidlům rytířského boje, "tváří v tvář". Vývoj a užití nových typů zbraní však takové postoje nezastavily ani tehdy ani později. Zde zůstala pouze ona bezradnost stavitelů hradeb, které nebyly nic platny.

Bezradnost však nebyla zcela obecná - našlo se několik pevnostních odborníků, kteří si troufali tento vývoj předvídat a snažili se mu přizpůsobit. Tito odborníci si jednak uvědomili, že výška hradeb není v této nové situaci takovou výhodou, jakou byla dosud - vysoké hrady se podstatně snáze boří. Pochopili i to, že dělostřelectvo je nejen jejich nepřítelem, nýbrž i spojencem. Dělostřelectvo umístěné na hradbách podstatně zvyšuje jejich efektivnost. Odtud již vedla cesta k řešení otázky z odolnosti hradeb proti používané munici a hledání optimálního rozmístění děl na pevnostním celku.

Hledání způsobu zvýšení odolnosti staveb se ubíralo několika cestami - jedna vedla k zesílení zdí hradeb a bašt, druhá spočívala v zpevnění zemními násypy a třetí se uskutečnila snížením jejich výšky. Jako perspektivní se ukázala být kombinace snížení hradeb a jejich současné zpevnění zemními násypy. Takto koncipované fortifikace umožňovala i rozmístění pevnostního dělostřelectva. To bylo dalším problémem - na stávající hrady nebylo možno dělostřelectvo umístit. Proto byly těžké "bombardy" umísťovány buď do jednotlivých pater či na koruny bašt. Otřesy, vznikající při výstřelu, však působily na zdivo vysokých bašt velmi destruktivně. Lze říci, že dělostřelba škodila vlastní obranné stavbě přinejmenším stejně citelně, jako nepřítel. Proto byly bašty snižovány a jejich prostory zasypávány. Ani tím nebyl problém vyřešen - na vrcholu bašty nebylo dost místa pro obsluhu, ani pro umístění střeliva. Proto se postupně myšlenka umísťovat dělostřelectvo na baštách opustila, a jeho nové místo bylo nalezeno za hradbami, a to na dřevěné stavbě nebo násypu o málo vyšším než hrady.

Bašta vyplněná zeminou a zemní násyp, zvaný **terion**, je spojnicí středověkého a novověkého pevnostního stavitelství.

Nová koncepce pevnostního stavitelství se zrodila v Itálii, tedy tam, kde bylo nejprve shledána nedostatečnost středověkých způsobů opevnění. Staré hradby byly nahrazeny zemními valy, nazývanými **kurtiny**. Staré bašty se proměnily v mohutné, byť nižší **bastiony**, barbakány byly nahrazeny **raveliny**. Modernizací prošel i příkop a další pevnostní prvky, a tak povstal nový obranný komplex, **novověká mnohoúhelníková pevnost**.

Bastion je mohutná obranná stavba, umístěná nejčastěji na nárožích mnohoúhelníkového půdorysu pevnosti jako pětiboký masiv. Je vybudován ze zemního násypu, lícovaného cihelnou zdí. Jednotlivé části bastionu dostaly své názvy - dvě přední sbíhající se stěny se nazývaly líce, dva boky navazovaly na kurtinu, do bastionu se vstupovalo hrdlem, pátou otevřenou "zadní" stranou tohoto celku. Dělostřelectvo bylo umístěno jak na horní plošině bastionu, tak v klenutých kasematech v jeho útrobách. Na vrcholu bastionu se později stavělo vyvýšené místo, svým půdorysem odpovídající zmenšenému bastionu - **kavalír**. Odtud bylo možno vést buď frontální palbu k postřelování předpolí, nebo boční palbu podél linie obvodu fortifikace, tedy podél kurtin a příkopů. Kurtiny byly přímými spojeními bastionů, a tvořily je rovněž zemní valy. Kurtiny vytvářely rovněž strany pevnostního mnohoúhelníku.

Bastiony i kurtiny byly chráněny mohutným širokým příkopem. Vnitřní zděná strana příkopu se nazývala **eskarpa**, vnější, rovněž zděná stěna nesla název **kontreskarpa**. Do pevnosti se obvykle vstupovalo branami v kurtinách, chráněných stejně jako ve středověku mříží. Čelní obranu před branami zajišťoval **ravelin**. Byla to pevnostní stavba trojúhelníkového půdorysu, umístěná v pevnosti před branou. Někdy se stavěly raveliny k obraně kurtin i tam, kde nebyla brána.

Toto základní schéma novověké pevnostní stavby se dále velmi rychle vyvíjelo. Zdokonalování spočívalo jednak v nových fortifikačních prvcích, předsunovaných stále dále od pevnosti do jejího předpolí. Došlo k výraznému větvení různých škol a koncepcí, z čehož povstávaly i výrazné rozdíly v podobě jednotlivých pevnostních staveb.

Celý složitý vývoj je možno přibližně shrnout do třech stavitelských směrů, které dostaly následující názvy : **bastionový, klešťový a polygonální**.

Bastionová fortifikační škola je charakterizována stavbou pětibokých masivů zemních valů, spojovaných rovnými úseky, kurtinami. Jak již bylo zmíněno, tento směr pevnostního stavitelství se zrodil v Itálii a prvním stavitelcem tohoto typu pevnosti byl malíř, sochař a architekt Michele Sanmicheli, který ve Veroně postavil roku 1527 dva první bastiony. Odtud se tato koncepce rozšířila takřka do celé Evropy, a její éra trvala až do konce 19. Století. V počátečním období svírala čela bastionu poměrně tupý úhel, kurtiny byly dlouhé až 500 m. tato vzdálenost neumožňovala vzájemnou obranu bastionů, a proto byly v polovině délky kurtiny budovány malé bastiony, zvané **piatta forma**. Raveliny se k obraně kurtiny tehdy ještě nepoužívaly. Příkop, obklopující bastiony a kurtiny byl široký 24 - 30 m a jeho eskarpou tvořily samy stěny kurtin a bastionů. Před kontreskarpou byl zemní val s mírným sklonem směrem do předpolí, tento prvek se nazýval **glacis**. Bastiony a kurtiny byla vysoké až 9 m, kontreskarpa až 7 m. dalším vývojem se úhel špice bastionu zostřoval, kurtiny a bastiony převyšují kontreskarpu na protilehlé straně příkopu až o 3 - 5 m. K ochraně dělostřelectva se na bastionech a někdy i na kurtinách budovaly **kavalíry**. Glacis se v této novoitalské škole posunula od kontreskarpy o 8 - 10 m, což umožnilo vybudování tzv skryté cesty. Tato zemním valem krytá komunikace umožňovala obráncům výpady i ústupy, k čemuž sloužilo i **shromaždiště**. Komunikace, někdy z jedné strany chráněná valem a vedoucí přes příkop se nazývá **kaponiéra**. Krytá cesta vytvářela určitou předsunutou linii obrany pevnosti. V této škole se také zavádí v příkopu v úrovni poloviny délky kurtiny původně půlměsíková a

posléze trojúhelníková stavba (zemní val), **ravelin**. Koncepce této školy se rozšířila do Francie, Nizozemí a Německa, kde byla přizpůsobena místním podmínkám.

Nizozemské pevnostní stavitelství je charakteristické svou jednoduchostí. Stavby byly téměř výlučně ze zeminy bez obezdívání, bastiony neměly úkryty ani kasematy. V příkopu byly vedle ravelinů i další prvky, podobné ravelinům, které byly umísťovány před hrot bastionu.

Francouzské pevnostní stavitelství představuje vrchol bastionového pevnostního stavitelství. Největšího rozmachu zde dosáhlo ve druhé polovině 17. A první polovině 18. Století. Nejvýznamnějším stavitelem, se kterým je spojen tento vrchol daného oboru stavitelství, je **Sébastien Le Prestre de Vauban**. Je to legendární vojenský inženýr, který během své pětapadesátileté vojenské dráhy dosáhl hodnosti maršála Francie, účastnil se 80 bitev a v 50 případech se podílel na dobývání pevností. Pod jeho vedením bylo postaveno 30 nových pevností a několik set jich bylo podle jeho návrhů přebudováno. Sám ovšem žádný nový prvek nevynalezl a nezavedl, dokázal pouze mistrně uplatnit to, co bylo známo. Další Vaubanovou předností bylo to, že se dogmaticky nedržel geometrické šablony a dokázal využít místní podmínky. Rozměry i vzájemné postavení odvozoval z povahy terénu. Tímto sepětím dosahoval velké bojové a obranné hodnoty svých staveb. Jeho zásady je možno stručně shrnout takto.

- úhel čel bastionu menší než 90° s boky kolmými ke kurtině
- značné rozměry bastionů, umožňující umístění děl, pěchoty a stavbu kavalírů
- v hrdle bastionu další palebné postavení pro dělostřeleckou baterii
- délka kurtiny do 300 m
- bastiony a kurtiny ne vyšší než 11 m od dna příkopu
- příkop široký 24 - 32 m
- eskarpa i kontreskarpa z cihelného zdiva tloušťky 150 a 120 cm
- v příkopu před kurtinami tzv. klešťové stavby
- vstupní brána chráněna dvojitou kaponiérrou

Vauban se ovšem věnoval nejen stavbě pevností, nýbrž ještě více jejich dobývání. Jeho pravidlo bylo při této činnosti jednoduché: "Čím více prachu vypálíme, tím méně krve prolijeme". Pevnosti byly dobývány především pomocí podzemních chodeb, na jejichž konci byla, pod bastionem, kurtinou nebo ravelinem, "minérská komora". Ta byla naplněna soudky se střelným prachem, a obléhatele odpálením této nálože uvolnili průchod v pevnostním systému, do kterého se pak soustředil útok. Francouzská vojska byla i díky tomuto odborníku v dobývání pevností tak zdatná, že ve válkách tohoto typu procházela nepřátelským územím, bráněným pevnostmi, jako nůž máslem.

Škola klešťového a polygonálního půdorysu

Opevnění tzv. klešťového půdorysu se vyvíjelo téměř současně s bastionovým, avšak dlouho bylo v jeho stínu. Vyvíjel se více v Rusku a Německu. Jeho základním prvkem byly kurtiny, budované jako zemní valy a lomené v úhlech 90 až 120°. Pevnost měla pak pravidelný hvězdicový tvar, tvořený někdy dvěma liniemi kurtin. Na valech kurtin mělo své postavení dělostřelectvo. Teoreticky byl tento způsob opevnění zpracován francouzským vojenským inženýrem Marcem René Montalembertem, jehož základní dílo k tomuto systému vyšlo roku 1787. Tentýž pevnostní stavitel je i autorem koncepce polygonálního systému. Ten se však ve Francii ujal teprve po porážce ve válce s Německem r. 1870. I u polygonálního systému byla hlavním prvkem kurtina, a to značné délky, až 800 m. Kurtiny byly vybaveny kasematními kaponiéry, budovanými v polovině jejich délky na dně příkopu u paty kurtiny.

Děla v nich umístěná chránila příkop přiléhající ke kurtině, děla na valech kurtin vedla palbu na předpolí pevnosti.

Valy kurtin polygonálního pevnostního systému byly vysoké 5 až 6 m, v základně byly široké 10 až 12 m. Příkopy byly hluboké do 4 m a široké 10 až 40 m. Eskarpy a kontreskarpy nebyly vyzděny, pouze před valem hlavní kurtiny byla vybudována cihelná zeď se střelnými.

Klešťový půdorys s děly ve svahu kurtin, stejně tak jako kasematní kaponiéry v polygonálním systému značně znesnadňovaly dobytí příkopu. Skrytá děla obránců bylo velmi nesnadno zneškodnit. Na přelomu 18. a 19. století se hledaly prostředky proti Vaubanovu způsobu obléhání, a jeden z nich byl nalezen v tom, že se na předpolí pevností budovaly samostatné forte neboli tvrze. Jejich úkolem bylo oddálení obléhacího dělostřelectva od pevnosti a zpomalení postupu dobývání - pracný Vaubanův způsob musel být nyní uplatněn nikoliv pouze na vlastní pevnost, nýbrž na každý fort zvlášť.

Forty byly miniaturními pevnostmi, bastionového nebo klešťového typu, později i polygonálního. Byly to rovněž stavby ze zemních valů, chráněných příkopem. Tyto všechny pevnostní prvky byly uplatněny jak při opevňování měst, tak také bodů nebo prostor strategického významu.

Pevnost Brno

Pevnostní stavby na území Čech, Moravy a Slovenska by tvořily samostatnou kapitolu, která bude postupně doplňována. Pro přehled a příklad je možno stručně charakterizovat povahu opevnění našeho města, Brna. Kompletní fortifikací bylo Brno obepnuto ve druhé polovině 17. století. Měla půdorys poněkud nepravidelného osmiúhelníku, ze kterého vystupovalo 8 bastionů. Pevnostní val byl obehnan příkopem, na vnější straně příkopu byla krytá cesta s vnějšími fortifikačními objekty. Citadelou této pevnosti byl hrad Špilberk. Ten měl obdélníkový půdorys se 4 bastiony na nárožích, pátý bastion zesiloval obranu jižní fronty. Do opevněného města vedly celkem 4 brány - Brněnská, Veselá, Židovská a Měnišská. Fortifikační práce v Brně řídil maršál Raduit de Souces, tehdejší zemský generální velitel Moravy.

Krise barokního fortifikačního stavitelství

Popsané pevnostní stavby byly relativní obranou před dělostřeleckou municí v podobě kamenných nebo železných koulí. První předzvěsti výrazných inovací, umožněných průmyslovou revolucí, byl kartáčový náboj s časovanou roznětkou, vynalezený roku 1793 anglickým kapitánem H. Schrapnelem. K zásadnímu přelomu dochází ve 2. polovině 19. století. Je to rýhovaná hlaveň děla se závěrem, umožňujícím nabíjení děl zezadu. Zvyšování dostřelu dělostřelectva vyvolává nutnost změny koncepce opevnění, spočívající především ve zvětšování okruhu fortů, a tím i klesání významu tradičních pevnostních staveb, bezprostředně obklopujících vlastní bráněné místo. Zbytečnost hradeb v těchto nových podmínkách byla doplněna i novými typy trhavých granátů, kterým nebyly dosavadní hradby schopny odolávat. Novým materiálem zcela nové koncepce pevnostního stavitelství je železobeton, a to již patří další kapitole.

Slovníček pojmů z oboru pevnostního stavitelství

Arkýř - středověký prvek - zděný výstupek na vrcholu věže nebo hradeb, nahrazující jednodušší dřevěné podsebití. Arkýř měl otvor v podlaze, kterým bylo možno bránit patu zdi či věže střelbou, litím smůly nebo horké vody, shazováním kamenů atp. Turisté na hradech se mylně domnívají, že jde o kloset. Tato funkce by byla toliko druhotná.

Armování - cihelné nebo kamenné obezdění zemních valů a stěn příkopů

Banket - stupeň pro střelce z ručních zbraní, ze strany od nepřítele je chráněn předprsí

Barbakán - pevnostní objekt, chránící vchod do středověkého hradu nebo opevněného sídla. Tvoří ho jedna nebo dvě bašty, opatřené střílnami a arkýři, vysunuté několik desítek metrů před bránu. Barbakány novějšího typu byly mohutné polygonální stavby se střílnami pro menší děla.

Barbeta - dělostřelecké palebné postavení na vrcholu hradby nebo valu

Bastion - pevnostní prvek, tvořený dvěma lícemi, dvěma boky a otevřenou šíjí. Vystupuje z přímých valů -kurtin - obvykle v místech jejich lomení. Je obvykle tvořen zemním valem, armovaným cihelným nebo kamenným zdivem. Z bastionu bylo možno palbou bránit sousední bastiony i přilehlé úseky kurtin. Uvnitř bastionu mohly být galerie a kasematy s děly, obrana povrchu bastionu mohla být posílena kavalírem.

Batardeau (batar dó) příčný val nebo zeď, rozdělující příkopy na samostatně bránitelné úseky. Batardeau mohlo sloužit jako krytá klenutá chodba, umožňující bezpečný a skrytý přesun obránců do vnější části opevnění. V případě možnosti zaplavování příkopu vodou mohlo batardeau sloužit i jako hráz, umožňující zatopení pouze těch částí příkopu, který byl ohrožen.

Baterie - základní taktická jednotka dělostřelectva pod společným velením. V pevnostech byly baterie kasematové, umístěné v prostorách staveb a střílející střílnami, nebo otevřená, na bastionech nebo kurtinách, krytá předprsí.

Carnotova zeď - zeď se střílnami na dně příkopu, tvořící další linii obrany v polygonální pevnosti nebo fortech.

Cimbuří - zubaté zakončení zdi nebo věže, umožňující střelbu z luku a zároveň kryjící střelce. Po nástupu ručních střelných zbraní se mění v rovnou předprseň.

Citadela - samostatný opevněný prvek všech druhů pevností, umístěný obvykle uprostřed pevnosti. Je uzpůsobena pro kruhovou obranu, obsazena je stálou vojenskou posádkou. V případě pádu pevnosti byla posledním místem organizovaného odporu.

Eskarpa - vnitřní strana příkopu, tvořená buď pouhým zemním valem nebo armovaná zdí.

Esplanáda - předpolí pevnosti, podléhající vojenským předpisům. V tomto prostoru směly být stavěny pouze lehké a snadno odstranitelné stavby.

Fort - samostatný předsunutý pevnostní objekt, uzpůsobený pro kruhovou obranu, nespojený se sousedními objekty stálou linií opevnění. Sloužil k vykrytí prostoru, který nemohl být kryt palbou z pevnosti nebo uzavíral důležitou komunikaci.

Fresování - zahrocené dřevěné kůly vodorovně zasazené do stěny eskarpy. Znesnadňuje překonání příkopu.

Galerie - klenutá chodba v pevnosti, sloužící pro pohyb obránců. Může být opatřena střílnami.

Glacis - val za příkopem směrem od pevnosti, za krytou cestou. Svažuje se mírně směrem od pevnosti. Český název pro glacis je "koliště"

Gribeauvalova lafeta - pevnostní děla jsou charakteristická vysokou lafetou, umožňující palbu přes předprseň, mající výšku střelce. Polní i obléhací děla měla lafetu nižší.

Hlavní galerie - galerie v kontreskarpě, opatřená střílnami pro ruční zbraně na obranu příkopu.

Hrdlo - týlová část pevnostního prvku, je synonymem pojmu "šíje", zvláště je-li zúžené.

Kaponiéra - zemním valem krytá cesta napříč příkopem, umožňující chráněný pohyb obránců.

Kasematy - klenuté prostory v podzemních i nadzemních fortifikačních prvcích. Sloužily pro umístění dělostřelecké nebo pěchotní výzbroje, jako úkryty, sklady a ubytovny.

Kavalír - samostatný vyvýšený fortifikační prvek na bastionu, jehož líce a boky byly rovnoběžné s lící a boky bastionu. Kavalíry představovaly nejvyšší kóty pevnosti.

Kleště - dvě ramena hradebních linií, svírající spolu tupý úhel, aby se mohla palbou navzájem kryt. Byla to buď nižší hradba před kurtinou nebo samostatný prvek vysunutý do předpolí.

Konreskarpa - vnější strana příkopu, protějšek eskarpy. Rovněž mohla být armována zdí, ve které se mohla nalézat galerie

Korunní hradba - vnější obranný prvek z jednoho bastionu a dvou půlbastionů po stranách, spojených kurtinami. Používal se k ochraně předmostí.

Krytá cesta - cesta podél příkopu nad konreskarpou, krytá navýšeným glacis. Na okraji u glacis opatřena banketem, umožňující palbu z ručních zbraní do předpolí.

Kurtina - spojovací hradba mezi dvěma prvky opevnění, nejčastěji mezi bastiony.

Myší schůdky - schodiště v armování kontreskarpy, umožňující z příkopu vystoupit na krytou cestu.

Palisáda - hradba ze svisle do země zapuštěných zašpičatělých dřevěných kůlů. Samostatná překážka na konreskarpové stěně pevnosti.

Podsebití - po křížových výpravách zaváděný prvek obrany hradeb nebo věže - dřevěná lávka s otvory v podlaze na vnější straně hradeb nebo věže, umožňuje obranu paty hradeb. Postupně nahrazováno zděnými arkýři.

Poterna - průjezd pevnostním prvkem, sloužící k přesunu vojska z nitra pevnosti do příkopu nebo na vnější hradby.

Ravelin - pevnůstka s trojúhelníkovým či pětiúhelníkovým půdorysem, umístěná v příkopu, předsunutá před kurtinu nebo kleště.

Reduit - třiboká samostatná pevnůstka uvnitř ravelinu, obdoba kavalíru na bastionu.

Sapa - klikatý přibližovací zákop, sloužící ke skrytému pohybu obléhatelů směrem k pevnosti.

Sapér - ženista, voják, určený k výkopu sapy

Šancovní koš - proutěný válec naplněný zeminou k zesílení odolnosti polních opevnění

A několik kontrolních otázek:

1. Ve které kultuře byly základním stavebním materiálem především cihly?
 - a) v Mezopotámii
 - b) v Egyptě
 - c) v Indii
2. Menhir je
 - a) druh megalitické stavby
 - b) pomůcka pro zvedání kamenných kvádrů při stavbě pyramid
 - c) součást řecké chrámové architektury
3. Mnoho řeckých stavitelských prvků nalezne člověk
 - a) na moderních novostavbách
 - b) na monumentálních stavbách
 - c) na tovární architektuře
4. Název „koliště“ označuje prostor
 - a) mezi pevnostní zdí a budovami
 - b) v předpolí pevnosti
 - c) pro dráhu pro příjezd kolové techniky