

Překlenutí prostoru

Uzavřené prostory potřebují střechu a lidé již před dlouhou dobou objevili, že zakřivený tvar oblouku poslouží tomuto účelu velmi dobře. Z formálního hlediska vychází z geometrie kruhu. Kulová plocha, která vzniká uvnitř, si hraje s tímto úkolem a vytváří nekonečnou řadu zakřivených oblouků, kleneb a kupolí.







Stavba oblouku

Ve zděných stavbách jsou cihly a kámen (zvláště nebo v kombinaci) uspořádány do pilířů a zdí. Jsou obvykle drženy na místě maltou vloženou mezi jednotlivými kusy – ačkoli některé velmi precizní typy kamenného zdiva byly spojeny nasucho, bez použití malty. Ať už s maltou nebo bez, zdivo je vynikající v kompresi a může snadno přenést tíhu ze střechy a vyšších částí budovy dolů do základů. Ale co se stane, když umístíme do zděné zdi otvor? Dokonce i když je to výplňová zeď (nenosná), zdivo nad otvorem potřebuje mimořádnou oporu, aby bezpečně překlenulo otevřený prostor a nezhroutilo se. Tento problém vyřešil oblouk, který udržuje zdivo pod tlakem a zároveň rozděljuje síly do stran, a tak umožňuje vznik volného otvoru.

V opravdovém oblouku jsou jednotlivé části ve tvaru klínu stejného tvaru a velikosti, nazývané „klenáky“, a ty vytvářejí oblouk. Tyto klenáky mají více méně obdélníkový vzhled, takže jejich hloubka je vždy větší než jejich šířka. Ve středu zakřivení je jeden, kolem tohoto bodu jsou soustředné půlkruhy vnitřního oblouku (vnitřní křivka) a vnější

ho oblouku (vnější křivka). Ústřední kámen je umístěn ve středu přímo nad obloukem a všechny spoje mezi jednotlivými klenáky se od něho vyrovnávají v poloměrovém průmětu. Tento soubor pravidel pomáhá vytvářet polokruhový oblouk. Dva kvádry, na kterých je oblouk umístěn, jsou nazývány „patní kvádry“ a první dva klenáky (každý na jedné straně) jsou nazývány „patní klenáky“.

Samozřejmě existuje mnoho variant tohoto základního oblouku. Ale jestliže jsou tato pravidla příliš ignorována, oblouk se může začít ohýbat a příčné síly způsobí to, že oblouk už nevydrží tlak. To může nastat například, jestliže míra klenáků je obrácená (takže šířka převyšuje jejich hloubku). Navíc oblouky a klenba postavená z cihel nezachovávají kvůli maltě používané v cihlových stavbách stále tytéž vlastnosti a když se pohnou, změní působení síly v oblouku.

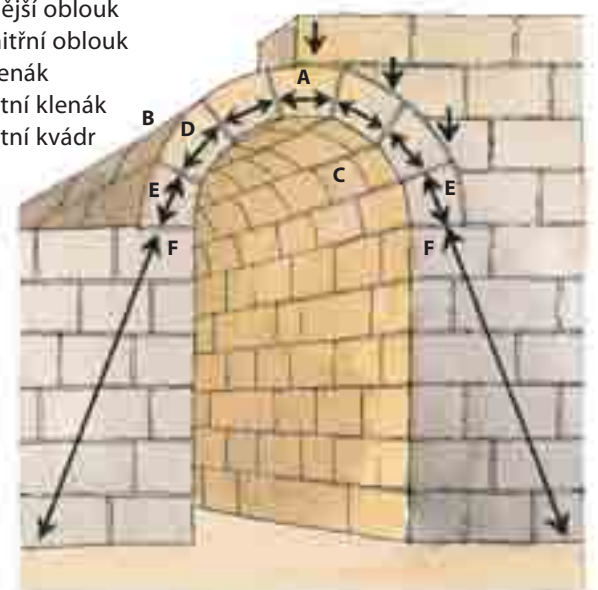
Centrování

Každý opravdový oblouk potřebuje během stavebního procesu typ bednění nazývaný

OBLOUK

Bloky ve tvaru klínu (klenáky), které vytváří oblouk, jsou pod tlakem. Úpatí oblouku tlačí směrem ven proti sousedícímu zdivu ve tvaru, který připomíná parabolu (záleží na konkrétních podmínkách zatížení).

- A – ústřední kámen
- B – vnější oblouk
- C – vnitřní oblouk
- D – klenák
- E – patní klenák
- F – patní kvádr



Při stavbě nové Kongresové knihovny ve Washingtonu DC v r. 1892 (vlevo) manévrují pracovníci s ústředním kamenem oblouku jihozápadního střešního nástavce rotundy. Dnes jsou oblouky zřídka využívány; staly se zastaralými poté, co se začal používat železobeton a ocel pro překlady.

„centrování“. Tradičně bylo používáno dřevo. Konstrukce dřevěného jakoby podpěrného trámu byla zasazena od jedné ke druhé patě oblouku, a jestliže nebyla postavena žádná podpěra k unesení jeho váhy, potom byl trám zapřen do podloží pod ním. Krajní a horní okraj centrování musel kopírovat obrys vnitřní plochy oblouku. Pak byly umístěny na místo patní klenáky, následované klenáky ve vyrovnaných párech a nakonec ústředním kamenem (vrcholovým klenákem). V konstrukcích, které nepoužívaly maltu, bylo centrování odstraněno, až když byl ústřední kámen na místě. Poloměrové spoje mezi klenáky přenášely sílu kolem oblouku v jakoby parabolické dráze, tlačené vně proti zdivu na obě strany. V budovách, které byla malta použita, musela uschnout předtím, než byla odstraněna centrovací podpěra. Vzniklý oblouk měl tendenci chovat se jako by byl z jednoho kusu, s komplexnějším rozložením akcí a reakcí, jak bylo vysvětleno dříve.

Potřeba centrování bednění může vypadat jako hlavní nevýhoda oblouku. Ale v racionálně navržených budovách je totéž centrování bednění

znovu použito, takže čas a materiál tomuto věnovaný to nakonec vyvažuje. Budova se sérií souběžných oblouků, jako je římský trh ve Smyrně (nyní Izmir v Turecku) z 2. století n. l., nepotřebuje žádné nosné (dřevěné) střešní traverzy a otvory dveří a oken využívají oblouky a velké dřevěné překlady nejsou třeba. V obou případech mají výsledné zděné budovy lepší odolnost proti ohni. Nakonec fasáda budovy s oblouky má velký estetický potenciál, ačkoli je zvláštní, že dekorativní možnosti oblouků byly před obdobím Říma zřídka prozkoumávány.

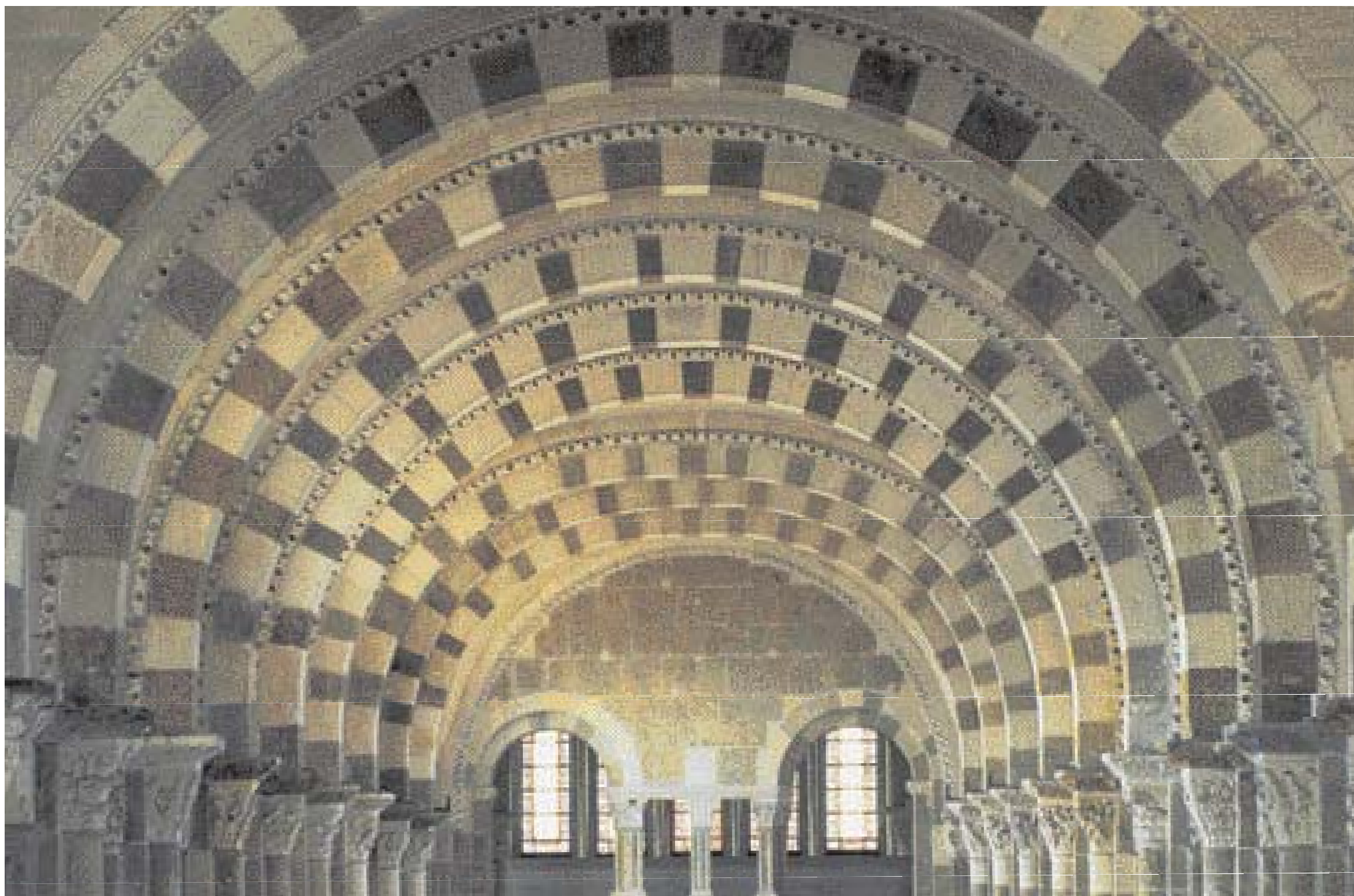
Zkosení rohů

Za vlády římského impéria byly betonové oblouky a klenba staviteli a architektky maximálně využívány k vytvoření dynamického prostoru s velkým rozpětím. Římští zedníci měli celý soubor „pravidel pro stavbu“, aby znali limity svých konstrukčních metod. To bylo dost konzervativní, aby alespoň nevznikaly často stavební chyby – pokud byla pravidla dodržována. Někteří Římané na svých domech však ale zkosili rohy, a tak zranění a někdy smrt při zhroucení budovy byly běžným osudem pro chudé obyvatele obytných domů starověkého Říma.

Oblouk a ornament

Oblouk má prvky a tvar, které se dobře kombinuje s architektonickými ornamenty. Například v některých kulturách se stalo zvykem střídat barvu klenáků, jak vidíme v muslimských středověkých budovách ve Španělsku a románských kostelech v jistých částech Francie a Německa. Dramaticky kontrastující barvy vedlejších kusů tak přitahují pozornost k přirozené struktuře oblouku. Mnoho oblouků mělo speciálně zakřivený ústřední kámen, často s čelní plochou vyzdobenou symbolem, ale také mohl být navržen tak, aby odradil ďábelské síly. Vskutku jedno z nejstarších využití oblouků bylo v městské bráně a ochranný ústřední kámen zcela odpovídal této funkci. V některých architektonických oblastech, nejzřejměji v Byzancii, byl oblouk kombinován s překladem tak, aby byl vytvořen odlehčující oblouk, pojmenovaný tak, protože oblouk odváděl tlakovou sílu pryč z překladu. Prostor mezi obloukem a překladem je nazýván světlík nebo tympanon a jako klasický vlys byl příležitostí pro použití křehkých, dekorativnějších materiálů, jako je omítka, terakota, malované plastiky nebo mozaika.

Řada oblouků s použitím tmavých a světlých kamenů pro hlavní loď baziliky Sante-Madeleine v Vézelay ve východní Francii. Jak tvrdí mniši, tento románský kostel se stal v r. 1104 domovem pro ostatky Máří Magdaleny a byl populárním poutním místem.



Pont du Gard

Nîmes, Francie

Po staletí žasnou cestovatelé po jižní Francii nad Pont du Gard. Tato masivní vápencová oblouková konstrukce za moderním městem Nîmes není vlastně jen mostem, ale překlenutím akvaduktu mostní konstrukcí. Byla postavena Římany v bodě, kde akvadukt, kanál vedoucí vodu, musel překročit řeku Gard. Římané nebyli prvními lidmi, kteří našli způsob, jak převést vodu do obydleného území, ale opravdu excelovali ve vodním stavitelství. Jelikož byli velmi nároční na kvalitu vody, nejdříve našli vhodný vodní zdroj, obvykle v kopcích – celý systém vodních kanálů musel být podporován gravitací, takže zdroj zpod kopců stejně nepřicházel v úvahu. Voda byla shromažďována v určitém druhu jímky a potom nasměrována do kanálu. Kanál mohl být pod zemí, na povrchu země nebo vysoko nad zemí, což záviselo na topografii. Když se povrch země dramaticky měnil kvůli kopcům nebo údolím, navrhovatelé akvaduktu museli vytvořit klasickou analýzu nákladů a výnosů: investovat pracovní sílu a materiál na odklonění kanálu na dlouhou vzdálenost nebo namísto toho vytvořit tunel nebo přemostění. Občas mohli obejít údolí využitím principu spojených nádob, ale jen pokud vzestup, kterého musela voda dosáhnout na vzdálené straně údolí, byl menší než výška, které dosahovala původně. Ale tento systém mohl být problematický na údržbu, takže přemostění bylo často lepším řešením u hlubokých, dlouhých ale úzkých údolích, jako je roklina, kterou řeka Gard teče.

Dostat se přes Gard

Nîmský akvadukt byl plánován za vlády Augusta, právě před 2000 lety k zásobování města

(dnešní Nîmes). Augustus zamýšlel město jako místo pro usazení veteránů z války v Egyptě, a proto legie spolupracovaly na stavbě akvaduktu. Protože pracovní síly bylo dost a byla dobře organizovaná, vápencové lomy přetékaly a čas tlačil, tak vedoucí projektu rozhodl, že aby se dostali přes řeku Gard, překlenou údolí trojí řadou oblouků.

Pont du Gard je jednoduchá, užitková stavba, která je velmi obdivována pro svou krásu. Umístění je velmi malebné, vápencový akvadukt je ponechaný v přírodním stavu, obvykle čistá voda řeky Gard je plná pstruhů a svahy jsou porostlé dubovými lesy. Specifický vápenec použitý na akvadukt je zrnitý a má krásnou zlatavou barvu. Kámen je také výjimečně vhodný pro užitkovou stavbu. Byla postavena bez malty a každý blok byl pečlivě opracován.

Je to však tvar akvaduktu, který vzbuzuje nejvíce úcty. Mělký tok řeky byl překlenut jedním středním obloukem (žádné potápěcí zvony ani čerpadla zde nebyla potřeba). Oblouky na obou stranách byly mírně užší než střední oblouk, ale rovnají se jeden druhému, takže uspořádání bylo symetrické. Druhá řada oblouků má ten samý rozstup, takže vertikální pilíře jsou uspořádány stejně. Dva odlišné poloměry oblouků byly způsobeny snížením výchozího bodu velkého středního oblouku, takže ústřední kameny všech oblouků byly v té samé výšce. Poměr dvou odlišných polokruhů byl 3:4. To bylo velmi důležité na vrchní řadě, která nesla vodu. Vrchní řada oblouků byla mnohem menší a jejich rozmístění bylo stavebnicové: tři oblouky byly

Téměř před 2000 lety akvadukt, jehož součástí bylo toto kouzelné přemostění (vpravo), obdařoval římské město Nemausus nepřetržitým proudem čerstvé vody. Každý kámen Pont du Gard byl precizně opracován, aby „seděl“ – ve stavbě nebyla použita žádná malta.

umístěny nad druhou řadu bočních oblouků, zatímco čtyři oblouky byly umístěny nad prostředním obloukem v druhé řadě. Díky tomu byly vertikální síly rozloženy symetricky a uspořádány tak, aby byly svedeny dolů skrze konstrukci. Na druhé straně údolí oblouky pokračovaly, dokud se nepotkaly se skalním podložím svažujícím se z rokliny. Celkem zde bylo vybudováno 17 oblouků v nižších řadách a 38 v nejvyšším.

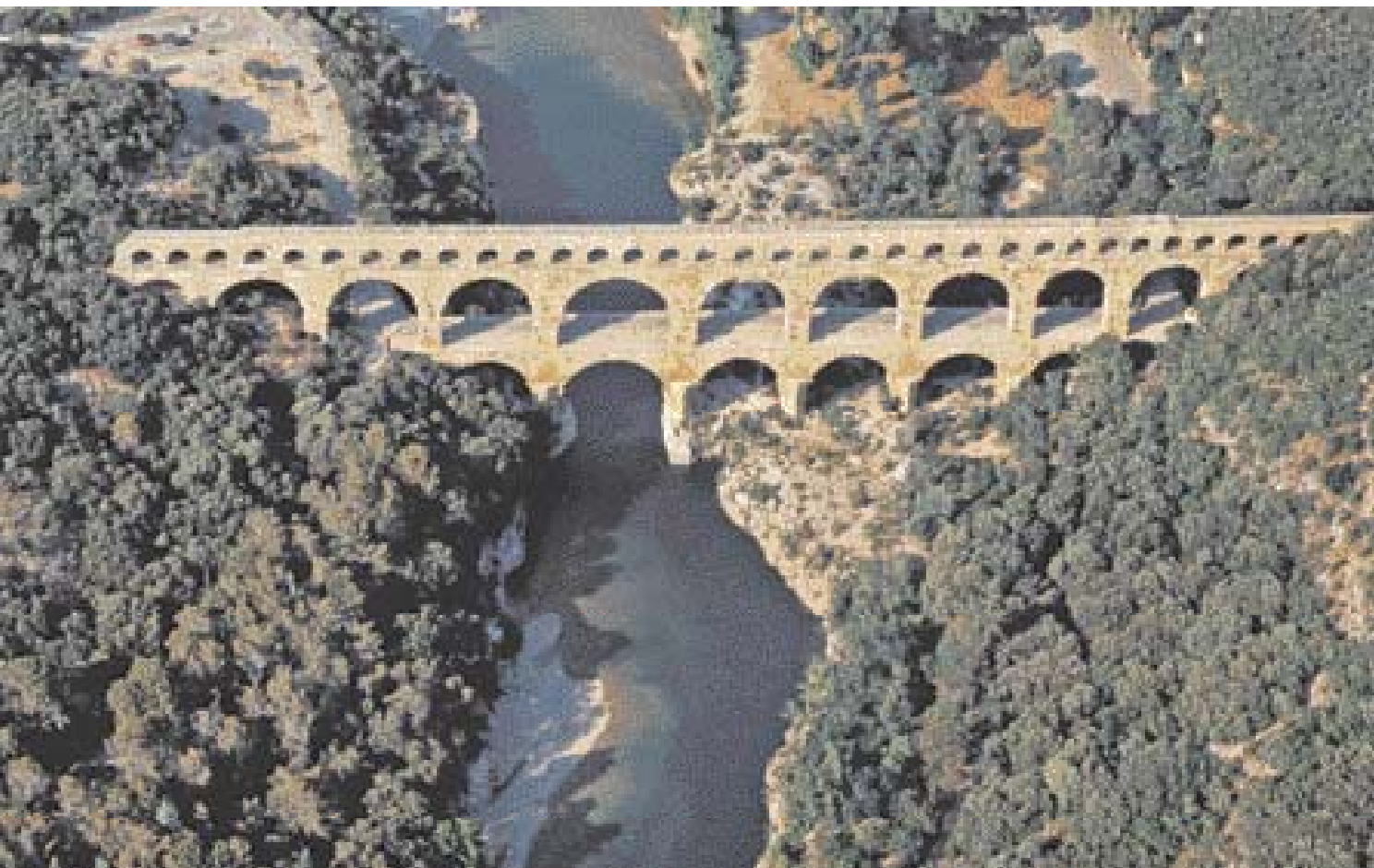
Dalším rysem Pont du Gard je jeho stavební průzračnost. Každý klenák je jasně viditelný. Patka klenby a vrchní roh každé řady jsou označeny vyčnívající vrcholovou zakončující římsou, která také bezpochyby sloužila, když stavba rostla, jako lišta pro centrování bednění oblouku. Jiné zbytky po stavebním procesu, jako je sada otvorů pro břevna a vyčnívající kvádry (k udržení stavebního lešení a bednění), nebyly zaplněny ani odsekány poté, co byl akvadukt dokončen. Jestli sloužily pro pozdější údržbu, je nejisté; rozhodnutí zanechat je tak, mohlo být také z důvodu ušetření času.

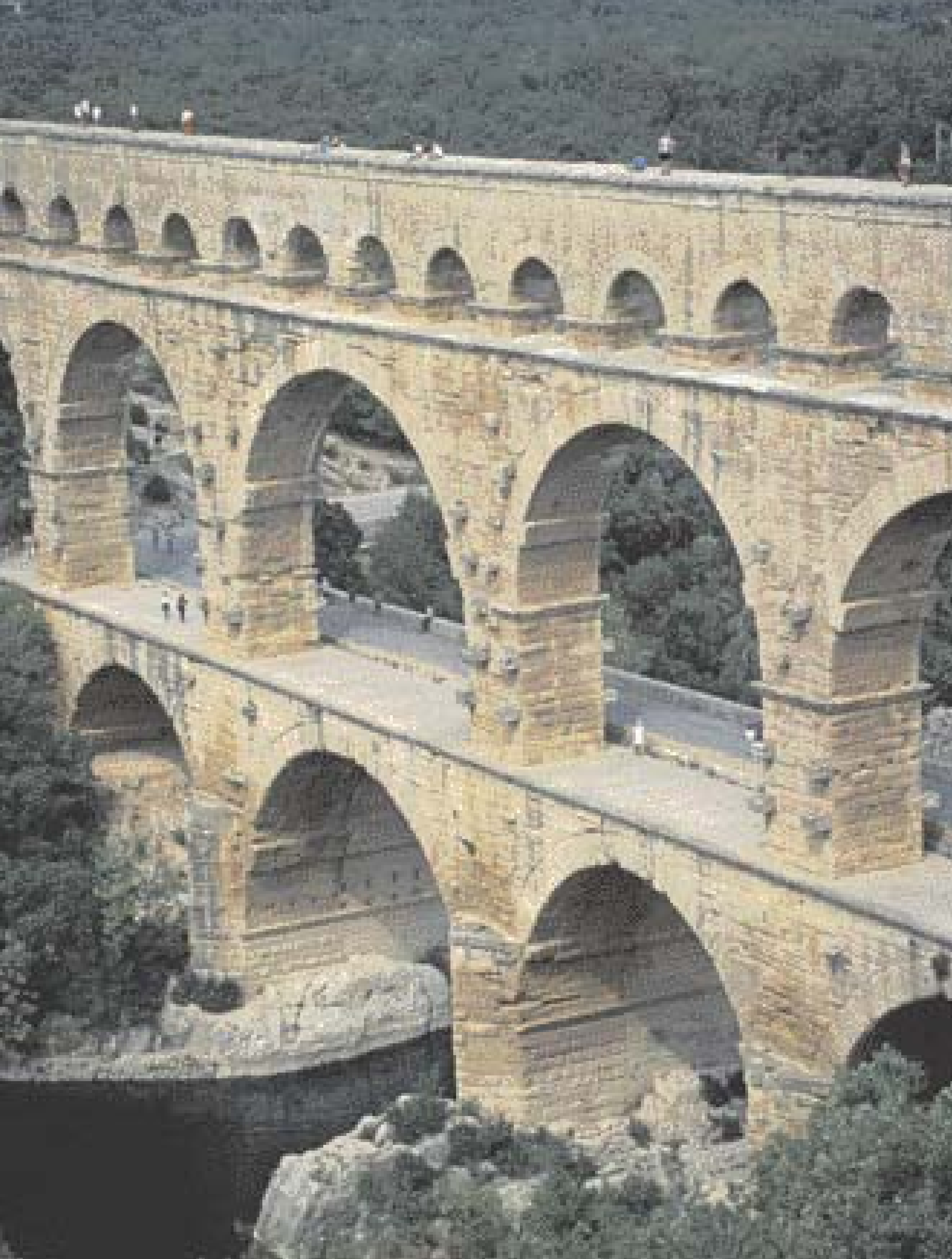
Přivedení vody do města

Jakmile byl akvadukt dokončen, jeho vodní kořto mohlo být ošetřeno hydraulickým cementem a připraveno k vedení vody. Všechny římské akvadukty byly v pravidelných intervalech vybaveny čistícími boxy a revizními otvory. Poté, co voda, která tekla rychlostí 400 l za sekundu, po 50 km dotekla do Nemausu, byla přerozdělena do města. Celkový vertikální pokles podél celé dráhy akvaduktu byl překvapivě méně než 15 m! To je důkaz schopností římských zeměměřičů a stavitelů.

A jak byla voda používána? Město muselo mít přinejmenším jedny veřejné lázně. Nemausus měl velký amfiteátr, ale jinak byl relativně nenápadným římským městem – fontány v ulicích byly spíše užitkové než působivé. Voda nepřetržitě tekla a byla odváděna do městských kanalizací, což ji pomáhalo odčerpávat. Každý občan Nemausu měl díky akvaduktu garantovaný přístup k čerstvé pitné vodě a možnost chodit po čistých ulicích.

Ze vzduchu je perfektní zarovnání a symetrie Pont du Gard jasně vidět. Tři řady oblouků se tyčí do výšky téměř 50 m nad hlubokou roklinou řeky Gard. Střední oblouk ve spodní řadě přes řeku je jediný s rozpětím 24 m.





Oblouky

Pravé oblouky byly poprvé využity – opravdu bohatě – ve starověké Mezopotámii. Stavitelé v tomto vyprahlém regionu brzy vytvořili cihlovou tradici, protože žádné velké kusy dřeva nebo kamene nebyly dostupné. Zpočátku používali na slunci sušené cihly, ale ty měly omezené využití, vytvářeli tak velmi masivní zdi s několika otvory. Když stavitelé zjistili, že pálené cihly jsou tvrdší a stabilnější, objevili tím vhodný materiál pro mnoho stavebních metod včetně oblouků.

Na začátku 4. století př. n. l. poté, co navázali kontakt s východními kulturami, zvláště Babylónem, přivezli vojáci Alexandra Velikého koncept

oblouků do Řecka. První generace oblouků byla použita pro vojenské účely: stavěly se brány do pevnosti. Není zde žádný důkaz o experimentální fázi v řeckém způsobu stavění oblouků; spíše to vypadá, že tato myšlenka byla přenesená celá. Předchůdci Řeků z doby bronzové, Mykéňané, vytvořili konzolové tvary podobné opravdovým obloukům a klenbě, ale to nebyly skuteční předchůdci řeckého oblouku, protože využívaly konzoly místo klenáku.

Řečtí architekti si nemysleli, že oblouk je vhodným tvarem pro monumentální budovy, jako jsou chrámy. Namísto toho byl odsouzen pro použití

v užitkových budovách, jako jsou vodní rezervoáry, podzemní chodby, podezdívky a schodiště. Jejich postoje zůstaly velmi konzervativní k velkému rozpětí oblouků a plně nevyužívali jejich potenciál.

Římské objevy

Řekové předali oblouk Římanům při válečném kontaktu v jižní Itálii v 3. století př. n. l. Tato myšlenka se ujala velmi rychle a vydržela bez velkých inovací až do 1. století př. n. l.

Poté Římané objevili velmi sofistikované obloukové a trámové prvky kombinované s horizontálními liniemi. Koloseum v Římě (80 n. l.) je

Typy oblouků



ŘÍMSKÝ OBLOUK

Starověcí Římané plně využívali skutečného polokruhového oblouku tak silně, že je často dodnes nazýván římským obloukem. Ale obvykle byly postaveny z betonu a chovají se spíše jako monolit než skutečný oblouk.



LALOČNATÝ OBLOUK

Laločnatý oblouk má tři nebo více laloků, neboli lístků. Také může být nazýván „lístkový oblouk“ nebo více popisně „jetelový oblouk“. Třilaločné nebo třilístkové oblouky mají tři laloky, pětialočné mají pět laloků, jak je vidět zde. Kromě nich může existovat i vícelaločnatý oblouk.



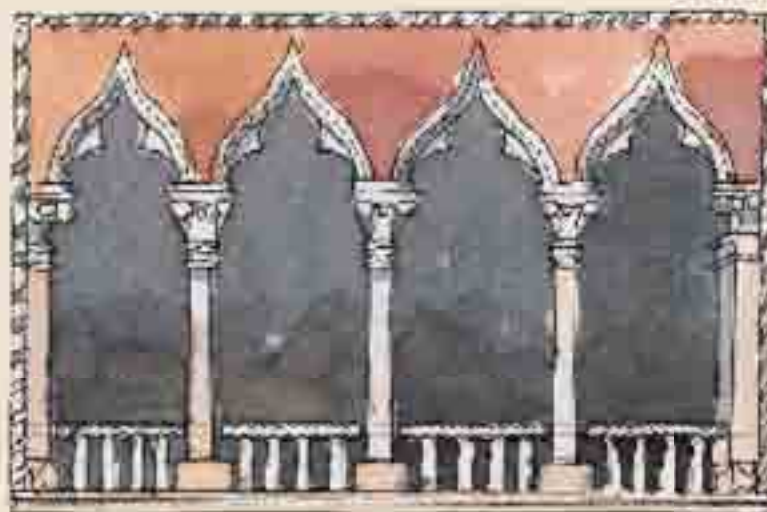
MAURSKÝ OBLOUK (OBLOUK VE TVARU KOŇSKÉ PODKOVY)

Tento oblouk rozšiřuje konce polokruhového oblouku až za bod poloměru tak, že se začínají sbíhat a vytváří tvar jako koňská podkova. Tento oblouk byl používán Vizigóty ve Španělsku a stal se charakteristickým pro maurskou architekturu.



LOMENÝ OBLOUK

Lomený, neboli gotický oblouk, je přizpůsobivější než římský. Je hlavním rysem islámské architektury a později i gotické architektury.



ESOVITÝ OBLOUK

Esovitý oblouk je vytvořen dvěma křivkami, nejprve konkávními potom konvexními, které mají tvar písmene S s vertikálním koncem. Nejprve se objevil na Blízkém východě a později se stal významným prvkem v evropské gotické architektuře. Je spojen především s Benátkami v Itálii



MONOLITICKÝ OBLOUK

Je to horizontální překlad (vodorovný kvádr přes otvor) s vytesaným obloukem. Je zídka vyzdoben, protože vytesání oblouku překlad značně oslabuje.

vyvrcholením tohoto římského vynálezu: vrstvená konstrukce je tři podlaží vysoká a kolem jejího kruhového obvodu se obtáčejí nepřetržité oblouky. Pokračování také představují klasické řády: korintský řád, nad ním íónský a nad ním toskánský. Vyčnívající paty každého oblouku mají propozičně vyvážený vztah k dvěma sloupům, které je podpírají. Tento vzor byl tak úspěšný, že může být nalezen ve zbytcích každé baziliky ze středověku. Také se znovu objevil v jasné, záměrné imitaci během renesance.

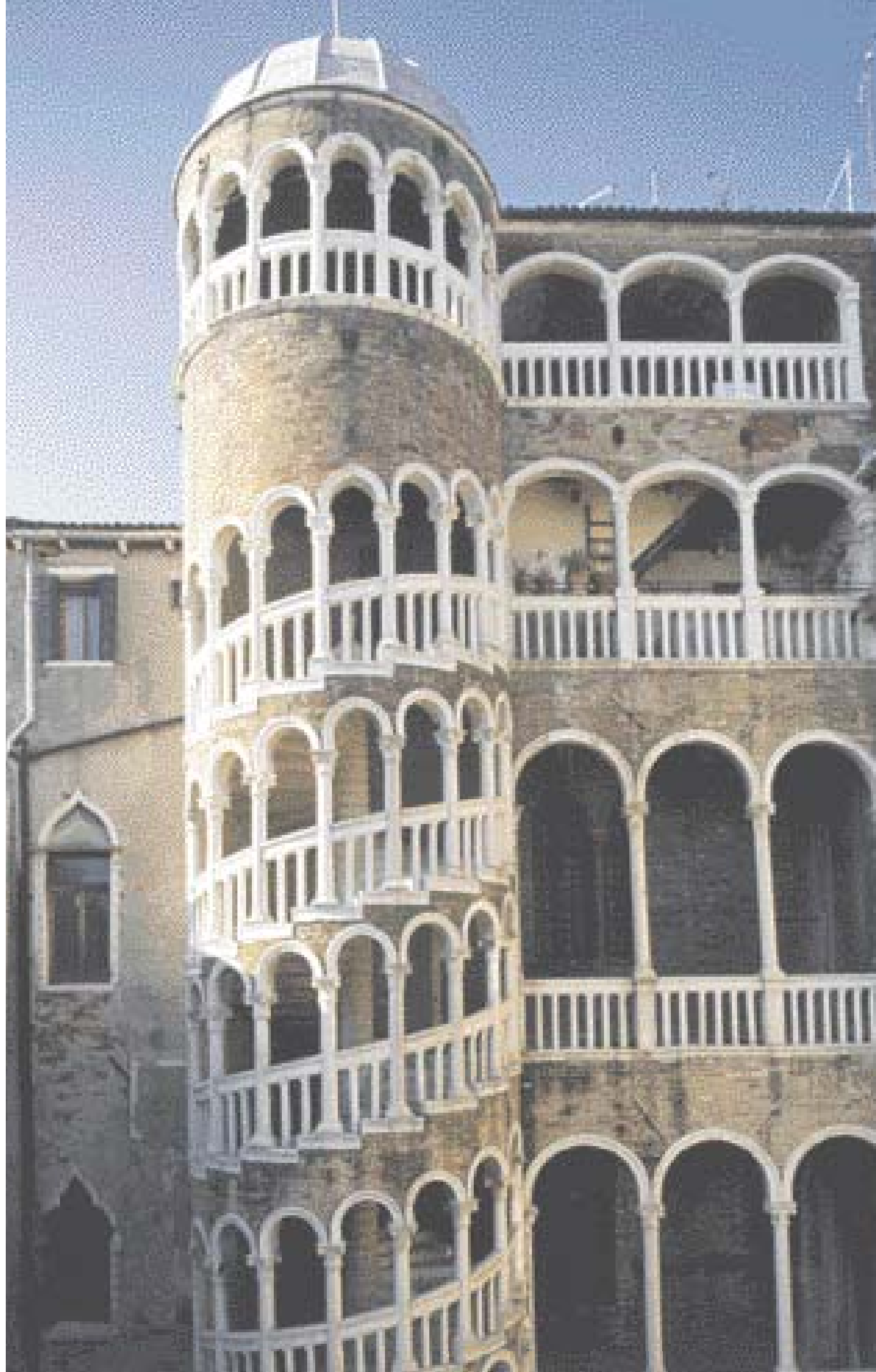
Variace na oblouk

Od začátku středověku se objevilo několik jiných výrazných forem oblouků, které vychází z kulturních posunů tohoto období. Některé z nich, jako například lomený oblouk, mohou být efektivnější než římský.

Oblouk přebírá vertikální síly a přesměrovává je do strany; při tom vznikají velké horizontální tlaky, nazývané „přítlaky“. Jedním způsobem, jak působit proti přítlaku, je umístění přímé hmoty do oblasti každé strany oblouku (konstrukce nad obloukem) nebo přinejmenším vytvoření podpěrného pilíře v patě. Jestliže nejsou přítlaky vyrovnávány, oblouk se zhroutl kvůli vnějšímu vychýlení. Jiným způsobem, jak rušit přítlak je změnit tvar oblouku: jestliže je tvar oslaben ve svislém směru, přítlak vede více vertikálně než horizontálně a je tu menší tendence oblouku uvolnit se. Lomený oblouk tomuto tvaru odpovídá. Poloměr v lomeném oblouku je větší než jeho rozpětí. Dva oblouky se potkávají v úhlu bez toho, aniž by se dotýkaly (to znamená, že dva oblouky mají jeden bod kontaktu, ale nekříží se). Tento tvar je také nazýván obloukem gotickým.

Jiné význačné formy oblouků byly vyvinuty ve Španělsku, severní Africe a na Středním východě. Prvním byl maurský oblouk, přinesený do Španělska při stěhování Vizigótů v 5. století. Prodlužuje se více než na polovinu oblouku, takže jeho základ je užší než jeho průměr. Poté, co Arabové porazili Vizigóty v r. 711, pokračoval vývoj použitím křesťanských výtvarů přetvořených podle arabských zvyklostí (známé jako mozarabské), jako je kostel San Miguel de Escalada (913). To bylo také převzato maurskou architekturou a ze Španělska se rozšířilo do severní Afriky a dál.

Tři další typy oblouků, laločnatý, perský a esovitý oblouk se vyvinuly v islámské i křesťanské ko-



Polokruhové oblouky se zvýšenou pateční čarou obozděné mramorem a podpírané mramorovými sloupy obtáčejí schodiště a balkóny Palazzo Contarini del Bovolo z 15. století v Benátkách v Itálii.

munitě během středověku. Laločnatý měl tři nebo více výběžků na každé straně, čistě pro dramatický efekt. Jeho jiný název, jetelový lístek, je přesnějším popisem jeho zevnějšku. Měl své kořeny na maurském Iberském poloostrově. Perský neboli čtyřstředový oblouk má více než jeden poloměr, jak

napovídá jeho jméno, ale různé segmenty se setkávají v bodě tečny (s výjimkou horního). Je to mírně zploštělá verze lomeného oblouku. Esovitý je jinou verzí lomeného oblouku. Zde jsou křivky ve tvaru S, které se setkávají nahoře v jednom bodě. Byl velmi oblíbený staviteli v Benátkách v Itálii. To je také důvod, proč byl tento oblouk občas nazýván jako benátský.

Některé variace na tento oblouk nemají klenáky; jsou často vyrobeny z kamene (podobně jako překlady) a známé jako monolitické oblouky. Jsou

bez překlenutí a článkového napětí, a proto nejsou opravdovými oblouky.

Arkáda

Římané aplikovali své pravidlo pro arkádovou trémovou architekturu v mnoha stavebních typech, když odhlédneme od amfiteátrů a divadel. Baziliky, archívy, knihovny a fontány, všechny využívaly oblouk, ale fasáda byla „zušlechtěna“ dalšími vrstvami. V 2. století n. l. nastal posun, který dokládá císařská Hadriánova vila v Tivoli v Itálii (118–134 n. l.) – sám císař byl amatérským architektem. V tomto velmi nepraktickém architektonickém kousku je jedna řada sloupů nesena střídavě trémovým kladím a oblouky. Je to raný příklad oblouku umístěného mezi dva sloupy jako protiklad k dvěma pilířům, což vytvořilo podmínky pro vývoj arkád.

Za vlády císaře Diokleciána se začala využívat arkáda samotná, což je vidět hlavně v Diokleciánově paláci ve Spalatu (cca 300–306 n. l.) (v dnešním Splitu v Chorvatsku), kde opravdové arkády nesené sloupy lemovaly hlavní nádvoří. Když byla postavena o dvě desetiletí později, zhruba v letech 320–330 n. l. stará dvojloďná bazilika sv. Petra v Římě, architekt použil oba způsoby: hlavní loď byla opatřena sloupovím s přímočarým trémovým kladím, ale vnitřní loď byla podpírána sloupy na podstavcích. Velmi inovativní forma arkády byla použita o generaci později v Konstantině mauzoleu v Římě. Konstantina byla dcerou císaře Konstantina Velikého a její hrobka se stala kostelem Santa Costanza. Zde valená klenba obklopila arkádový prostor; dvanáct párů sloupů arkády bylo umístěno paprskovitě, a dojem, že jde o trémovou stavbu s vodorovnými nosníky zmizel.

Ve středověké architektuře, byly arkáda a bazilika (která postranní loď) kombinovány, aby vytvořily trvanlivou soustavu oblouků a oken. Kvůli problému s přítlakem, který je součástí oblouků, tyto kostelní arkády procházely během staletí určitým vývojem: zhuštění sloupů do pilířů, zmenšení kulatého oblouku do špičatého tvaru, začlenění arkády do stropní klenby. Ve velké míře i díky tomuto vývoji došlo ke konstrukci gotické klenby.

Návrat k půlkruhové oblouku

Během italské renesance si půlkruhový oblouk (také římský oblouk) užil svůj návrat. Klasická tradice nikdy nevymřela v některých případech v toskánských městech, jako je Florencie. A noví architekti, jako byli Leon Battista Alberti, Filippo Brunelleschi, Luciano Laurana, se hlásili k humanismu. Arkády s římskými oblouky byly použity pro kostely, lodžie a nádvoří. To dalo designu jednotnost a odkaz na antiku, myšlenky,



které byly humanistům tohoto období sympatické. Renesanční arkádové nádvoří bylo otevřené a méně uzavřené než středověké podloubí.

Ve své arkádě u Ospedale degli Innocenti (útluku pro nalezené) ve Florencii v Itálii (1419–1444) Brunelleschi spolupracoval s Donatellem, aby byl prostor, vždy v prostoru nad obloukem, vyzdoben pomocí terakotových okrouhlých obkladů nazývaných *tondi*, každý dekorovaný soškou dítěte v plenkách. Obklad byl zdokonalen, z hlediska jeho velikosti a pozice, na nádvoří od Laurana v Palazzo Ducale v Urbinu v Itálii (1472). Tato harmonická arkáda byla použita o mnoho století později v některých dílech architektů hnutí Beaux Arts, jako je například Bostonská veřejná knihovna (1895) od McKim, Mead & White.

Středověké kláštery byly prostorem s arkádami. Jednu z nejhezčích má katedrála Monreale na Sicílii v Itálii z roku 1189 (nahore). Oblouky spočívají na mramorových sloupech, které jsou hladké nebo ozdobené zlatem a barevným sklem.

Konec oblouků

Od průmyslové revoluce způsobily nové materiály, převážně ocel a zrcadlové sklo, že oblouk se stal zastaralým a nemoderním. Dokonce Marshall Field Wholesale Warehouse v Chicagu (1887), navržený H. H. Richardsonem, který zvenku připomínal některé z mimořádných římských akvaduktů, skrýval železnou kostru, která byla skutečnou konstrukcí pro celý interiér. Masivní zděná zeď měla nést pouze sama sebe. Další generace velkých městských

budov odstranila zdivo a ponechala lehčí konstrukci, která se stala moderní výplňovou zdí.

Jeden architekt, který trval na používání zdiva velmi přirozeným způsobem, byl výstřední Katalánc Antoni Gaudí. Jeho grandiózním a stále nedokončeným mistrovským dílem je kostel La Sagrada Familia (Svaté rodiny) v Barceloně ve Španělsku (započat v r. 1882). Gaudího vášní bylo postavit obrovská díla z opravdového zdiva – ambice, která se ukazuje jako nemožná. Avšak v obloucích a kružbách příčné lodi můžeme kompletně vidět Gaudího a jeho řemeslníky, kteří rozuměli gotickému systému stavby, ale interpretovali ho aktualizovaným způsobem.

Tradiční arkády zmizely po vzestupu modernismu v 20. století. Nyní najdeme použití arkád u několika architektů, kteří buď mají silné odůvodnění (jako italský tradicionalista Giovanni Guerrini u jeho Pallazo della Civiltà v Římě (1943), nebo kteří vítají změnu z tuhých pravoúhlých kvalit moderního směru. Edward Durell Stone, architekt Kennedyho centra ve Washingtonu DC, byl pouze nekonformní. Jeho design knihovny (1968) State University of New York v Albany ve státě New York je významnou obdobou myšlenky arkád. Pro budovu Metropolitní opery (1966) v Lincoln Centre v New York City začlenil Wallace K. Harrison pět velkých oblouků do fasády, která se skládá z asymetrických skleněných zdí vzadu s obrovskými nástěnnými malbami od umělce Marca Chagalla.



Světla uvnitř domu Metropolitní opery v New York City (1966) ukazují jeho pět oblouků a vyzdobené zdi s obrovskými nástěnnými malbami od Marca Chagalla. Design Wallace K. Harrisona je uhlazený a vtípně oživuje typ operní budovy, zcela průsvitné, ale naznačující tradice díky použití arkády.



Hlavní loď ve středu kostela La Sagrada Familia (Svaté rodiny) v Barceloně ve Španělsku (vlevo), započatá v r. 1882 a dokončená v r. 2000. Sloupy oblouků se dělí o podporu jejich tíhy. Kde Antoni Gaudí používal přesné modely, tam je dnes používáno počítačové modelování k realizaci komplexu sloupů a oblouků.

Alhambra

V Alhambře (1338–1390), paláci a pevnosti postavené muslimskými panovníky Granady ve Španělsku, dosáhlo maurské využití oblouku a arkády svého vrcholu. Na Nádvoří lvů podpírá mnoho útlých sloupů vyvýšené vícelaločnaté oblouky se složitě vyřezanou štukaturou. Složitě vzorování stropu je značným kontrastem k podlaze, která je jednoduše pokryta mramorovou dlažbou se zapuštěnými vodními prvky. V paláci, který vypadá jako ze sna, můžete putovat z jednoho arkádového nádvoří k dalšímu.

Monumentální oblouky

Už od raných dob jednotlivý oblouk často značí mimořádný průchod – přechod z jedné říše do druhé. Např. města měla obranné zdi, které vytvářely velmi pevné hranice; oblouk v bráně značil přechod z nekontrolované do kontrolované oblasti. Oblouk tak ztělesnil představu zaručení pořádku v oblasti.

Vládci také používali oblouk jako vstup do paláce nebo do síně s trůnem, aby tak ukázali svou sílu a také kontrolu nad ovládanou oblastí. V jednom paláci v asyrském městě Nimrudu v dnešním Iráku (9. století př. n. l.) byl pozoruhodný zděný oblouk lemován dvěma figurkami strážců, každá z nich měla tělo býka a lidskou hlavu. Na Ištarině bráně (cca 575 př. n. l.) ve starověkém městě Babylonu (v dnešním Iráku) je zobrazeno 42 figurek strážců (býků, draků a lvů) v reliéfech z glazovaných cihel. Modrá glazura cihel v pozadí je překvapivě živá a cihlové klenáky jsou jasně rozeznatelné. Ištar byla babylonskou nebeskou bohyní a je pravděpodobné, že Ištarina brána byla místem začleněným do důležité poutní trasy.

Vítězný oblouk

Řekové přišli na tvar oblouku opožděně, a proto najdeme v antickém řeckém světě pouze několik

příkladů používaných na oslavné průchody. V hellénistickém městě Priene v Malé Asii (dnešním jihozápadním Turecku) označuje vstup na tržiště, čili *agoru*, jednoduchý oblouk s profilem podobným iónskému architrávu. Oblouk nepodpíral žádnou další konstrukci – byl to čistě symbol průchodu.

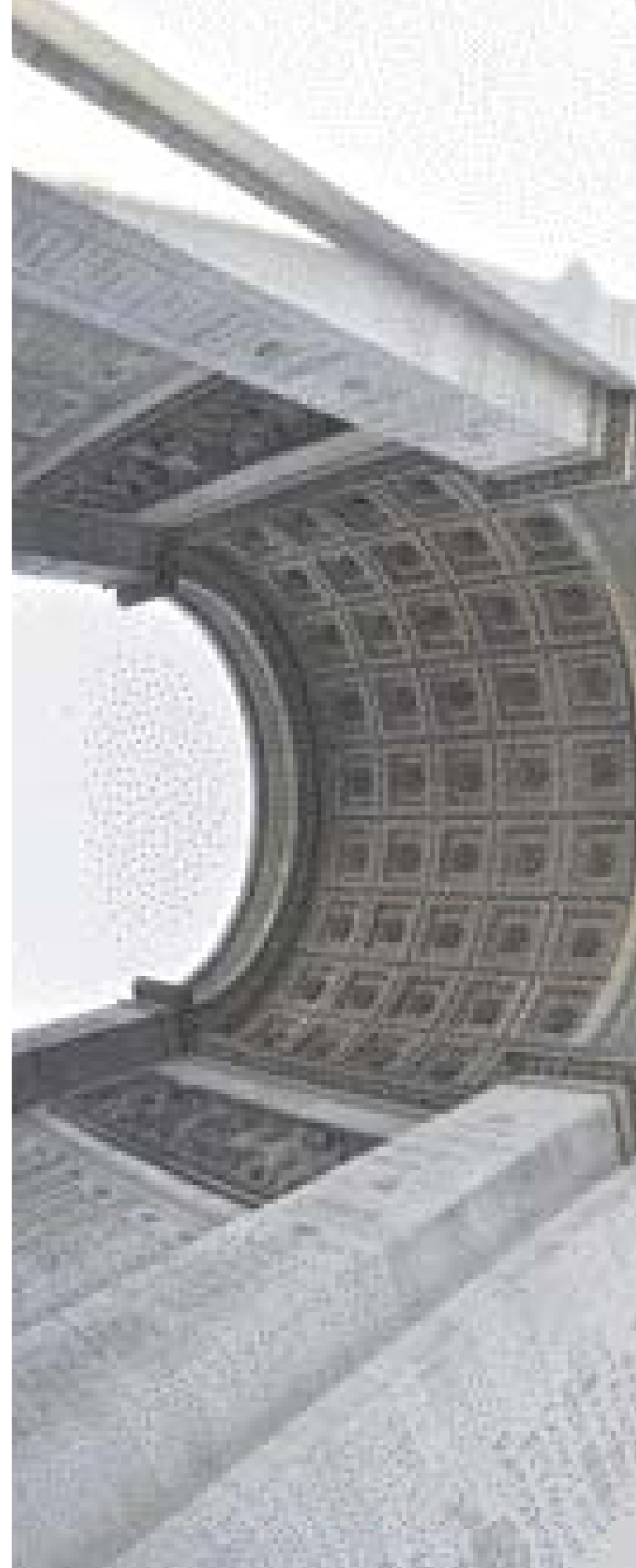
Římané oblouk převzali a proměnili jej na jeden z nejtrvalejších prvků architektury: vítězný oblouk. Tato forma měla kořeny hluboko v římských tradicích. Když se vítězný generál vracel do hlavního města Říma, musel být předtím, než mohl znovu vstoupit do města, očištěn. Součástí tohoto procesu bylo, že generál s družinou měli kráčet podél Via Sacra (Posvátná cesta) a skrze speciálně vyzdobený oblouk. Věří se, že ve skutečnosti to byl vztyčený dřevěný oblouk, dekorovaný pomalovanou výplní, ověncený věnci. Později byl nahrazen trvalejší kamennou konstrukcí, také bohatě zdobenou vyřezávanými reliéfy.

V období císařství bylo nespočetné množství oblouků všude ve městě, ale dnes je jich dochovaných pouze několik. Některé první významné oblouky, jako je Augustův oblouk (29 př. n. l.) ve starém Římě, je známý pouze ze základních kamenů a vyobrazení na mincích.

Fórum (starý Řím) dnes ukrývá dva nejlépe zachované oblouky: Titův oblouk a oblouk Septima Severa. Titův oblouk (po r. 81 n. l.) oslavoval římské vítězství nad Jeruzalémem v 1. století n. l. Má jeden průchod: drancování chrámu v Jeruzalémě je zobrazeno na vnitřních stěnách, kde lze vidět vojáky, jak vlečou pryč posvátné menory, zatímco vrchol oblouku zobrazuje smrt, ale prohlašuje Tita za boha a andělé ho nesou do nebe. Oblouk Septima Severa (203 n. l.) je mnohem mohutnější, velký centrální oblouk je lemován dvěma menšími. Ústřední kámen centrálního oblouku je vyřezán do tvaru hlavy boha války Marsu. Celý oblouk je pokryt bohatými řezbami zobrazujícími vítězství, vězně, trofeje z války a klíčové scény z vojenského tažení proti Parthům. Je vybaven schody a může být obýván – ve středověku byl používán jako pevnost.

Třetím velmi dobře zachovaným obloukem ve starém veřejném centru Říma je Konstantinův oblouk (315 n. l.). Má také tři průchody. Ale jak bylo nyní zjištěno, byly zde znovu použity panely ze starších monumentů, čímž vznikl vzhled ze směsice stylů. Na první pohled to vypadá ledabyly, ale možná chtěl Konstantin svým stavebním záměrem poukázat na dřívější vládcy. Zjevně tento oblouk značí posun v estetickém vnímání ze smyslu pro jednotnost k smyslu pro rozmanitost.

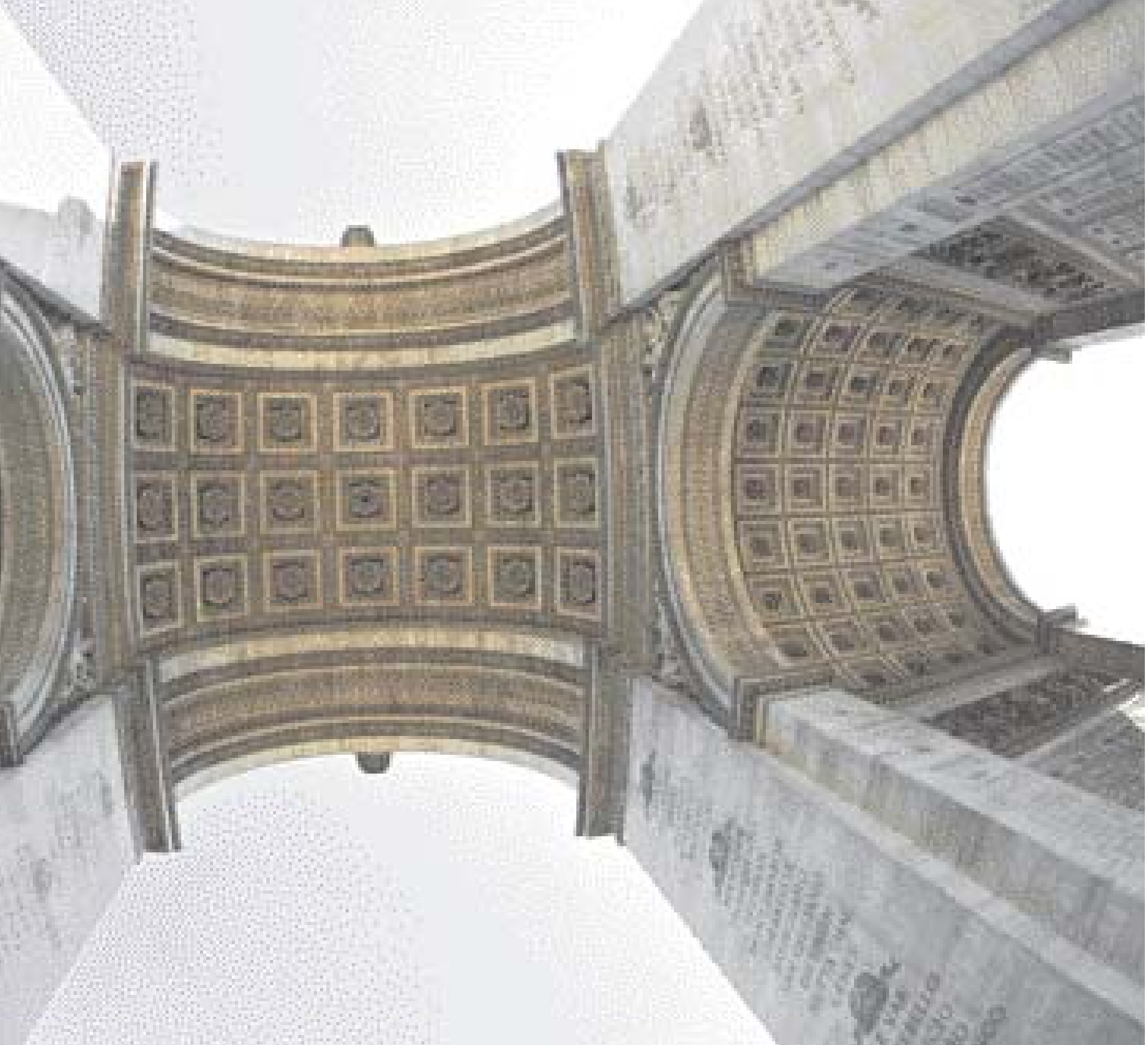
Římané stavěli své vítězné oblouky v provinciích po celé říši. Některé velmi dobře známé



Pod Arc de Triomphe (Vítězným obloukem) v Paříži (1806-) (nahore) je při pohledu vzhůru jasně vidět velikost největšího vítězného oblouku na světě. Připomíná ty, kteří bojovali za Francii. Jména francouzských generálů jsou vyrytá na vnitřku zdi a hrobka neznámého vojáka leží na jeho podstavě.



Tento model Ištariny brány (vlevo) stojí u vchodu do archeologického naleziště starověkého města Babylonu v dnešním Iráku. Originál se svými bohatými modře a hnědě glazovanými kachlíky byl vykopán německým archeologem Robertem Koldewey a je nyní v Pergamon Museum v Berlíně v Německu.



příklady mohou být stále viděny v Beneventu v Itálii a také v Orange a Autun ve Francii. Ty postavené v provincii Galie (v dnešní Francii) rozšířily znalosti středověkých stavitelů o mnoho století později.

V provinciích Galie a Ibérie (Španělsko) se objevil další typ slavnostního oblouku: mostní oblouk. Síť cest byla klíčem k úspěchu římského impéria. Kde se nehodily cesty, byly potřeba mosty a občas byly oblouky vztyčeny po stranách mostu jako symbol Říma. Ve městě Saint-Chamas v jižní Francii jsou stále vidět oblouky na obou koncích mostu Pont Flavien. Jsou spojené s korintskými čtverhrannými pilíři a nesou vytesané nápisy datované do zhruba 12 let př. n. l.

Francouzská interpretace

Vítězné oblouky a mostní oblouky z galsko-římského světa zanechaly hluboký vliv na francouzský způsob myšlení, soudě podle příkladů



Konstantinův oblouk v Římě (vlevo) oslavuje Konstantinovo vítězství nad Markem Aureliem Valeriem Maxentiem ve válce o most u Milvianu v r. 312 n. l., kde se po tuhém boji rozhodlo, kdo bude císařem.

postavených v Paříži o mnoho let později. Když architekt Claude-Nicolas Ledoux, oddaný zastánce myšlenek neoklasicismu, postavil honosnou vilu Hôtel de Thelluson v Paříži (1783), vložil most a rustikální oblouk do průjezdu a navrhl symetrický dům a zahradu jakoby oddělenou od venkovního světa. Bohužel most a oblouk byly zdemolovány během 19. století při vyčištění cesty pro projekt Avenue od Barona George Eugène Hausmanna. Vítězným obloukem tohoto druhu, který by Hausmann nepochybně shledal nepřijatelným, je Arc de Triomphe (1806-) v Paříži, objednaný Napoleonem Bonaparte, který dominuje náměstí Charlese de Gaulle na západním konci Champs-Élysées.

Valená a křížová klenba



Komplex propojených valených kleneb se rozprostírá pod podlahou arény Fláviaova amfiteátru v Pozzuoli, poblíž Naples v Itálii (1. století n. l.). Byl to třetí největší amfiteátr v Itálii.

nelil, ale spíše ležel ve vrstvách. Římané používali své výrazné cihly (jakoby kachlíky) jako bednění i obklad s betonem pro tento typ stavby v klenbách všech tvarů. Jestliže šlo o významnou budovu, dokončili ji omítkou nebo obložením z mramoru.

Pro relativně jednoduché valené klenby postavené z cihel a betonové malty občas stavěli šikmé nebo nakloněné klenby za použití šikmých vrstev, metodou, která eliminovala potřebu centrování. Tato technika byla odhalena v asyrském městě Dur Sharrukin (dnešní Khorsabad v Iráku) (cca 720 př. n. l.), kde byla používána pro stavbu krytů kanálů. Nubijci z jižního Egypta stále staví z hliněných cihel tímto způsobem, bez použití centrování; způsobem označovaným jako nubijská klenba. Jestliže jsou konzoly vychýleny ze svislé roviny, drží na místě během stavby díky kombinaci pevnosti malty a gravitace.

Nakonec se valená klenba stala mnohem respektovanější; byla široce používána ve středověku pro budovy kostelů. Například hlavní loď románského kostela Saint-Philibert v Tournus ve Francii (950–1120) využívá sérii souběžných

příčně valených kleneb, která jsou podpírány svislými oblouky.

Lehčí, silnější

Valená klenba je tmavá. Jestliže jsou v klenbě vytvořeny otvory, aby propustily světlo, oslabí ji. I přesto ji někteří architekti používali pro její velmi silný, prostor ohraničující aspekt, jako např. pro projekt knihovny pro francouzského krále (1785) od Étienne-Loiuse Boullée. Ale stavitelé ze starověku měli řešení, jak se vyhnout tmavé valené klenbě – křížovou klenbu, také známou jako žebrová klenba.

Oblouk může být vytlačen horizontálně jakoby pomocí tunelu, aby byl překlenut obdélníkový prostor. Výsledná struktura je nazývána valená klenba. Tento typ klenby obvykle vyžaduje centrování, ačkoli ne vždy pro celý prostor. Protože se profil valené klenby obvykle nemění, bývá centrování bednění přemísťováno z jednoho konce klenby na druhý postupně tak, jak je stavěna. Římský stavitel v Malé Asii (dnešním Turecku) vynalezl chytřejší způsob bez neustálého přemísťování centrování. Umístili úzké terakotové trubky vertikálně v pravidelných intervalech podél koruny klenby. Namísto opírání se o podlahu bylo těžké dřevěné centrování zavěšeno a kontrolováno lany jdoucími skrze trubky. To šetřilo čas během stavby.

Problémem valené klenby je přítlak. Polokruhová konstrukce přenáší horizontální tlak, který potřebuje masivní zdi, aby ho pohltily. Jestliže je však několik valených kleneb umístěno vedle sebe, tlak je vyrovnáván – pouze v protějších rozích celé skupiny kleneb je třeba podpěra. Římané využívali tento systém pro užitkové budovy, např. pro své obrovské sýpky.

Cihly a beton

Římané nicméně nevynechali valenou klenbu. Již Řekové ji využívali pro některé užitkové budovy a pravděpodobně mnohem starší příklady jsou k vidění v Mezopotámii. Ve vzácných případech dokonce postavili betonovou valenou klenbu; jeden z příkladů byl nalezen jako kryt nádrže na vodu v Acrocorinthu na pevnině Řecka. Avšak Římané vytvořili technickou revoluci svým složením betonu. Přidali *pozzolanu*, sopečný prach, do betonové směsi. To dalo jejich betonové klenbě výjimečnou sílu, voděodolnost a provázanost. Ale římský beton byl velmi odlišný od toho moderního. Například se

Moderní interpretace

Americký architekt Louis I. Kahn se občas inspiroval minulostí, hlavně příklady římského klenutí, které si zakreslil během svých cest. Pro Kimbell Art Museum ve Fort Worth, Texasu (1972) použil paralelní „motýlí“ baldachýny, které připomínají valenou klenbu, ale dovolují tlumit světlo z vrcholu klenby. Specifické zakřivení, které použil ve svém tvaru, nazval „vystředěné“. Jako materiál používal moderní železobeton společně s travertinem, světlým, barevným, porézním kamenem těženým poblíž Říma. Tato kombinace byla jedním z jeho znaků.

Výhody tohoto typu klenby nebyly Řeky zcela ztraceny – je zde několik příkladů, jako je terasa Attalose I. v Delfi (3. století př. n. l.). Komplex řezů z křížících se kamenů ukazuje, že Řekové rozuměli této formě velmi dobře. Ale byli to opět Římané, kteří pokračovali v křížové klenbě, hlavně po betonové revoluci dovolující zdánlivě neomezené množství kombinací kleneb.

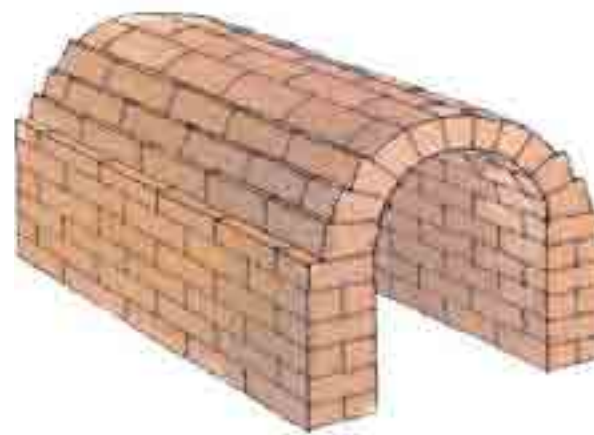
Jako s obloukem, kde lomený nebo špičatý tvar sloužil lépe než půlkruhový, tak stejně je to i s valenou a křížovou klenbou. Jestliže vrchol klenby roste, horizontální tlak je redukován. Středověcí řemeslníci tomuto velmi dobře rozuměli, což je dů-

vod, proč se špičatá křížová klenba, stejně jako lomený oblouk, objevila v gotickém slohu. Navíc, jestliže je nižší část klenby dost příkrá, není centrování potřebné, dokud není dosaženo určitého úhlu. V Katalánsku ve Španělsku dovoluje speciální tradice vznik tohoto typu samonosné klenby: stavitelé pokládají terakotové kachlíky a maltu ve střídavých vzorech rybí kosti a vytváří tak klenbu, která nepotřebuje centrování. Rodina Guastavinos, která je touto technikou nejznámější, emigrovala do New Yorku v 19. století. Jejich výrazná klenba může být viděna na místech, jako je Great Hall na Ellis Island nebo na Grand Central Railroad Terminal.

Dlaždicové tvary používané rodinou Guastavino na valené klenbě ve stanici City Hall v metru v New Yorku (1904) (dole). Stanice byla uzavřena v roce 1946, ale opět otevřena při stém výročí v roce 2004.

Typy klenby

Valená klenba (vpravo) je dosažena horizontálním prodloužením jednoho polokruhového oblouku. To vytváří krásně jednoduchý prostor jako tunel, který ale má tendenci být tmavý – jedno z několika omezení valené klenby je, že se do ní obtížně vpouští světlo. Jedním z řešení je křížová klenba, nebo také žebrová klenba (zcela vpravo). Tato klenba je vytvořena zkřížením dvou valených kleneb v pravém úhlu, takže se potkávají diagonálně jako kříž ve středu. Křížová klenba rozděluje tíhu do více směrů, což umožňuje postavit budovu méně lineární a také více prostornou. Je zde několik příležitostí vytvořit otvor světlíku v koncích, tím je možné vpustit také více světla. Postavit tuto klenbu není o mnoho těžší než postavit valenou.



BARREL VAULT



CROSS (GROIN) VAULT



Hassan Fathy

Architekt Hassan Fathy (1900–1989) byl již uznáván ve své rodné zemi v Egyptě, když publikoval knihu *Architektura pro chudé: Experiment ve venkovském Egyptě* (1969; originální název byl *Gourna: A Tale of Two Villages*), a náhle získal mezinárodní uznání jako průkopník v řešení problému cenově dostupného bydlení v rozvojových zemích. Jeho řešením bylo vrátit se k tradičním stavebním materiálům (hliněným cihlám) a tradičním stavebním prvkům (klenbě). Také věřil ve spolupráci mezi architektem a potenciálními obyvateli.

Stará klenba pro novou vesnici

Vesnice Nová Gourna vznikla kvůli přání egyptské vlády přemístit komunitu rolníků, kteří osadili starověkou metropoli Luxor a vytvořili si nejisté živobytí pleněním památek a paděláním artefaktů. Egyptská vláda zkonfiskovala tuto půdu, ale také přijala zodpovědnost za přestěhování vysídlených rolníků.

Tehdy upoutali jejich pozornost experimenty Hassana Fathy. Byl to významný architekt, profesor na univerzitě v Káhiře, který postavil několik domů s klenbou z nepálených cihel jako řešení nízkorozpočtového bydlení. Pro Fathyho byl projekt Gourna snem, který se stal skutečnos-

tí: šance na konečnou zkoušku jeho myšlenky o cenově dostupných domech postavených z místních surovin.

Fathy zkoumal, jak stavět za použití hliněných cihel. Tato situace vznikla potom, co vypukla 2. světová válka a ocel a dřevo pro stavby zmizely. Chtěl použít cihlovou klenbu bez nutnosti centrování, protože byl nedostatek dobrého materiálu a schopných řemeslníků, které centrování vyžadovalo. První pokusy byly skličující selháním. Jeho starší bratr, který byl pomocným vedoucím na projektu přehrady v Asuánu v jižním Egyptě, mu řekl o nubijských rolnících na jihu, kteří stavěli klenbu z nepálených cihel bez centrování. Fathy odcestoval do Asuánu na začátku r. 1941, aby se naučil tajemství tradiční starověké architektury.

Nubijci stavěli klenbu za použití principů nakloněných rovin, právě tak jako ve starověké Mezopotámii o tisíciletí dříve. Nubijský repertoár

Divadlo bylo nezastřešeným prostorem se sezením a jednoduchým kamenným jevištěm (níže). Myšlenka Hassana Fathy byla, že bude používáno pro představení muzikantů a tanečnicků a pro bojové soutěže s dlouhými tyčemi – zábavu, která byla součástí vesnických oslav.

Khan (vpravo) byl veřejnou budovou – hostel s dílnami, kde mohli místní řemeslníci žít, pracovat, učit svému řemeslu a prodávat výrobky. Tyto nové obchody byly základem městské ekonomiky.

zahrnoval i domy stejně jako parabolickou valemou klenbu, i když používali malířský nebo křivkový postup při stavbě klenby. Fathy našel zedníky, kteří byli odborníci na tento postup a mohli díky tomu učit ostatní. Pozval jich několik na sever, kde začali pracovat na experimentálních obydlích v Bahtimu (1941). Fathy byl okouzlený dalšími tradičními technikami zachovanými v jižním Egyptě, jako je dekorativní cihlová příhradová konstrukce, která umožňuje vytvoření sítě bez zablokování přístupu vzduchu, a schody podpírané cihlovými oblouky. Byl připraven použít všechny tyto prvky v Nové Gourně.

Konzultace a schopnost údržby

Egyptská vláda vyčlenila 20 ha velký prostor pro nové osídlení a Ústav památkové péče sponzoroval tento projekt. První část výstavby vesnice Nová Gourna začala v r. 1945. Byla obydlena celkem 900 rodinami, které se nastěhovaly v r. 1948. Celá vesnice musela být postavena za tři roky.

Fathy nevytvářel libovolný návrh kompletního osídlení a nechtěl strávit tři roky dohlížením na stavbu, zvolil odlišný přístup. V zásadě strávil množství času s každou rodinou, aby zjistil jejich požadavky, a to poskytovalo kratší čas na stavbu.



Attention PICA;
Please add 5% cyan tone to
sky area on image
'ARC_209_Altsource_IHF0328.EPS

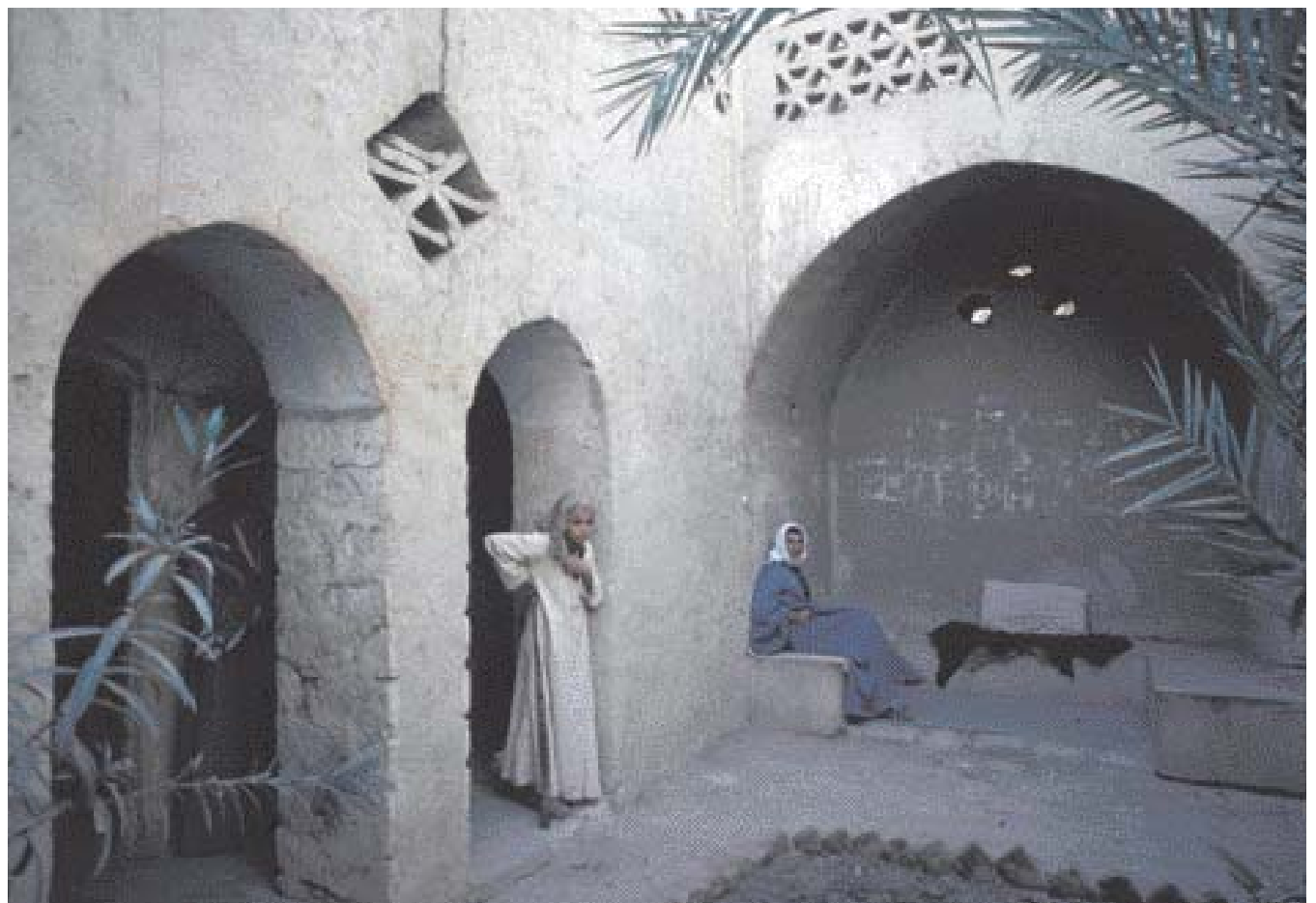


On věřil, že jestliže postup a materiál bude vždy stejný a bude vyžadovat jen několik nástrojů, každý dům může být postaven velmi rychle. Postupně se vyvinul mimořádný vztah mezi ním a jeho mistry zedníky, kteří mohli produkovat stavby z nepálených cihel podle velmi jednoduchého nákresu. Z komplikovaných důvodů daných kulturními rozdíly prokazovali budoucí obyvatelé více zájmu o svá zvířata než o ubytování svých rodin. Takže Fathy postavil asi 20 modelových domů jako ukázkou jejich možností pro budoucí obyvatele. Rolníci stále nebyli schopni vyslovit své potřeby.

Fathy se uchýlil k pečlivému pozorování vesničanů za účelem porozumění, jak pro ně stavět. Například bral v úvahu jejich sociální strukturu. Skupiny deseti až dvaceti rodin typicky tvořily větší skupinu, zvanou *badana*. Běžnými aktivitami badany jsou slavnosti a svatby, které potřebují venkovní prostor, takže Nová Gourna se skládala se shluků od deseti do dvaceti domů kolem otevřeného náměstí. Každé náměstí badany mělo vlastní kavárnu, pekařství, holiče a obchodníka s potravinami.

Experiment Hasana Fathy, jeho kreativní vyřešení problému a konzultativní přístup byl inspirací pro mnoho architektů, z aktuálních prací od Habitat for Humanity k projektu Rural Studio Sama Mockbee a také filmovou hvězdu Brada Pitta zapojenou do přestavby New Orleansu.

Ať už vystávají v 21. století jakkoli problematické rysy Nové Gourny, je zde jeden aspekt, který by mohl znovu obnovit zájem. Tradiční architektura Egypta je z hliněných cihel a aktualizovaná verze Hassana Fathy je vhodná do jejich podnebí. Silné zděné zdi jsou ideální v horkém pouštním klimatu, protože přenos horka ve zdech se děje až během mrazivé pouštní noci, kdy je teplo žádoucí. Klimatizace jako technologie, která hraje negativní klíčovou roli v globálním oteplování, tak není potřebná. Přirozené omezení velikosti kupole a klenby také zajišťuje, že domy mají dobrou ventilaci. Hassan Fathy psal o těchto faktorech životního prostředí dlouho předtím, než se termíny „zelený“ a „trvalý“ staly běžnými slovy.



Silné zdi a nádvoří (nahore) pomáhaly v interiéru udržet chlad, když ve dne teplo stoupalo vzhůru. Než teplo proniklo, přišel večer, s velkým skokem teploty – sálající teplo bylo vítáno během chladných nočních hodin. Ráno byl zase interiér ochlazován studenými zdi.

Balkón je ozdoben mřížovím z nepálených cihel. Systém hlavní a podpůrné klenby znamenal, že zde nebyla žádná potřeba výplně mezi zakřivením klenby v přízemí a podlaží nad ním. Proto mohou mít budovy z hliněných cihel dvě podlaží.

Žebrová klenba

Během staletí experimentovali zedníci a kameníci se způsoby, jak vytvořit klenbu méně těžkou a nezvladatelnou. Jednou z technik bylo žebrování. Stavbou klenby se silnějšími prvky, nazývanými „žebra“, mohli soustředit sílu v pravidelných, kontrolovatelných intervalech. V budovách starověkého římského trhu z 2. století n. l. ve Smyrně v Malé Asii (dnešním Izmiru v Turecku) použili raději zapuštěná žebra z tesaného kamene, aby podepřeli plochou střechu. Avšak estetičnost žeborů byla zřejmě pro Římany nepřijatelná a v cihlových průčelích jejich betonových dómů, jako je dóm také nazývaný chrám Minerva Medica v Římě (z poloviny 3. století n. l.), byly cihly nacpány mezi žebra, která byla na závěr „pohřbena“ ve stavbě tak, aby nevyčnívala. Od konce 4. století n. l. začali i Římané uznávat jednoduchou žebrovanou křížovou klenbu – jedna taková stále stojí ve vestibulu Santa Sabina v Římě (422–432 n. l.).

Triumf žebra

Výraznost klenby gotického slohu vyvstala jako důsledek postupu středověkých kameníků potýkajících se s problémem obruby v průřezu klenby, tzv. žebrem. Obzvláště v severní Francii a Lombardii a Itálii zjistili, že tvary klenby mohou být ostřejší, jestliže je klenba opatřena žebry, která následují linii průřezu. Dalším krokem, ke kterému došlo v Paříži a jejím okolí,

bylo porozumění soustavě žeborů jako určitému systému: diagonální žebro bylo podél hrany; žebra ve zdi a oblouková žebra udávala výšku zdi; příčné žebro se klenulo od arkádového pilíře k dalšímu arkádovému pilíři; a podélně vedená žebra (jestliže byla použita) byla připojena v koncovém klenáku k dalšímu hlavnímu žeboru. Jak se žebra společně slučovala ve zdech a arkádových pilířích, stavební logika přikazovala, že mají pokračovat dolů do základů. Proto se pilíře staly velkými svazky ze spojených žeborů, často se zbytkovým sloupem a hlavicí umístěnou někde ve středu. Výška zdi byla rozdělena na sérii horizontálních zón (zdola nahoru: arkáda, galerie, triforium a střešní nástavba) a byla tvořena opakujícími se prvky. Jestliže byly sloupy arkády prostřídány malými, středními sloupy, potom byl dodržován A-B-A-B-A-B rytmus prvků. Výsledná klenba byla nazývána šestidílnou a stala se vcelku komplikovanou se svou spletitou krásou, která byla typická pro raný gotický sloh. Katedrála v Laon ve Francii (cca 1160–1230) se svými čtyřmi částmi a střídavým systémem prvků je znamenitým příkladem této doby.

Čtyřdílná klenba pomáhá dodat harmonickou kvalitu obrovským katedrálám z období vrcholné gotiky, např. remešské katedrále v severní Francii (vpravo). Francouzští králové zde byli korunováni až do r. 1825.



Křížící se sestava

Na začátku středověku začala centra islámu, jako byla např. Córdoba ve Španělsku, využívat tvary stropu odvozené z volně prolétajících se oblouků. V mešitě (Velké mešitě) z cca r. 786 v Córdoba ve Španělsku jsou významná místa, jako před mihrab (modlitebním výklenkem), vynalézavě označena laločnatými kupolemi. Tyto malé kupole jsou podpírány osmi provázanými oblouky, každý začíná jako žebro a vychází do tvaru lomeného gotického oblouku. Mnoho aspektů maurské kultury bylo rozšířeno po jižní Evropě včetně tohoto typu provázané klenby, jak můžeme vidět v Cattedrale di Sant'Evanso v Casale Monferrato (cca z r. 1106) poblíž Milána v Itálii.



Provázané oblouky v mešitě ve Španělsku začínají přebírat funkci žeborů.



Středověcí stavitelé Chartres Cathedral (1194–cca 1224) provedli zjednodušení výšky zdi do A-A-A rytmu (to znamená pouze jeden sloup nebo stavební prvek) s pouze třemi horizontálními zónami (arkádou, triforiem a střešní nástavbu). Výsledná klenba v Chartres (nazývaná „čtyřdílná“) byla mnohem jednodušší a elegantnější a stala se standardním pravidlem pro pozdní gotický sloh.

Tento styl, doložený obrovskými katedrálami, jako je ta v Remeši (započatá v r. 1211), si stále udržuje zbytky módy klasických prvků architektury, které představuje série rozdělení: základ, pata oblouku, hlavice, vlys, římsa, podstavec 2. patra, základ atd. Povrch zdi se všemi tlaky na svislá žebra začíná vypadat, jako by byl spoután dohromady. V pozdější fázi nazývané vrcholná gotika bylo upuštěno od horizontálních klasických zdí. Architektura se stala čistě vertikální a důraz byl kladen na plastičnost. Žebra přebírala jakoby vzhled rostliny – staly se zcela nespoutanými prvky a základ byly zhuštěn bez jakýchkoli vodorovných přerušení. V Rouen ve Francii zahrnují příklady kostely Saint-Ouen (započatý v r. 1318) a Saint-Maclou (1434–1521). Také ve střední Evropě procházelo žebroví svým vlastním vývojem. V katedrále ve Freiburgu v Německu (13. století) jsou žebra vyřezaná tak, jako by byla propichovaná těmi ostatními (tam, kde se diagonálně potkávají na zdi). Původně býval průnik korunován hlavicí, ale v tomto stylu se hlavice nepoužívají.

Propracované vzory

Angličtí stavitelé se inspirovali francouzskými tradicemi a představili během pozdní gotiky nové, propracovanější prvky žebrové klenby. Umístili hřebenové žebro do středu podél podélné osy. Potom přidali extra žebra nazývaná „tiercerons“ (trojice žeber), která představují diagonální spojení s mezilehlými body na hřebenovém žebře. V hlavní lodi lincolnské katedrály (1192–1280) najdeme mnoho důkazů o klenbě s trojicí žeber. S rostoucí tendencí ke zploštění středu oblouku a rostoucím počtem využití několiknásobných trojic žeber není těžké vidět, jak se vyvíjela vějířová klenba. Avšak koncentrace trojicových žeber v pilíři odváděla pozornost od hlavice. To bylo vnímáno jako estetická vada, a proto architekti na začátku 14. století představili nový stavební prvek – hvězdicovou klenbu. Žebra hvězdicové klenby tvořila krátké žebroví, které vytvářelo ozdobný vzor blíže ke koruně. Žebra splňovala stavební funkci stejně jako estetickou – pomáhala odvádět tíhu na výztužná žebra klenby.

V Německu a Čechách dosáhl spletitý vzor vrcholu formy. Vzory s volnými žebry se staly kompletně nezávislými na tvaru klenby: „poletující žebra“ se klenula skrze prostor a spojovala se pouze na konci. Některé stále stojící příklady v Čechách najdeme v kostele sv. Barbory v Kutné hoře (1481–1548) a ve Vladislavském sále (1493–1502) ve starém královském paláci na Pražském hradě.

Žebrové klenby

Klenby byly původně zpevněny vyzděnými žebry, aby se zabránilo jejich zhroucení. Estetické možnosti ovlivněné těmito žebry umožnily rozvoj žebrových kleneb až k čisté a bláznivé dekorativnosti.

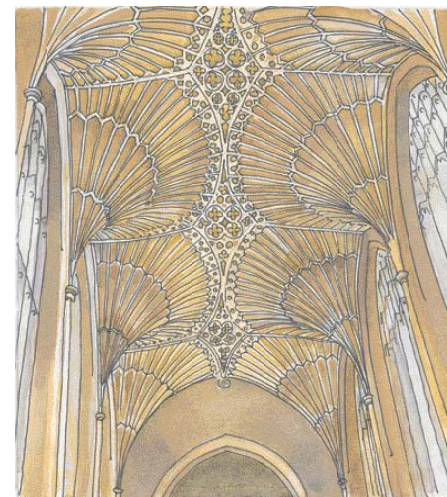


**ŠESTIDÍLNÁ
KLENBA**

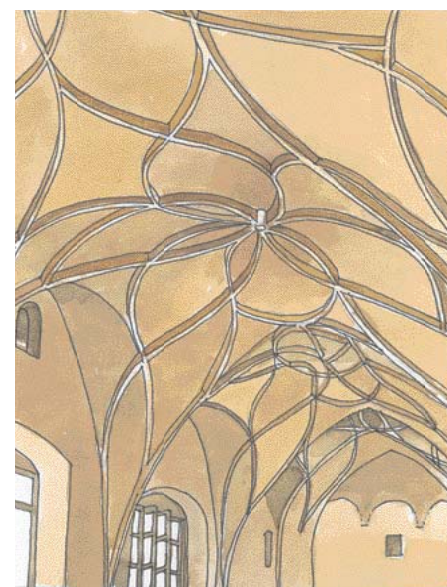


**HVĚZDICOVÁ
KLENBA**

Trojice
Krátké žebro



**VEJÍŘOVÁ
KLENBA**



**VOLNÁ
(KROUŽENÁ)
KLENBA**

King's College Chapel

Cambridge, Anglie

V Anglii probíhal vývoj středověké architektury po své vlastní ose. Byl ovlivněn francouzskými objevy v dobách, jako když William ze Sens, francouzský mistr, pracoval na katedrále v Canterbury v období rané gotiky během 70. let 12. století. Ale větší část anglické středověké architektury vyřešila problém klenby a jednotné formy nezávisle anglickým způsobem. Na konci středověku se objevil výrazný styl, známý jako gotický svislý styl. Rysem, který nejlépe reprezentuje tento styl, je vějířová klenba. A stavbou, která představuje jeho stylistický vrchol, je King's College Chapel (Královská univerzitní kaple) v Cambridge (postavená ve třech fázích během let 1446-1515), která je proslulá pro svou půvabnou vějířovou klenbu navrženou Johnem Wastellem.

Svislý styl se objevil v gloucesterské katedrále během přestavby provedené v 14. století, o více než 50 let dříve než začala práce na King's College Chapel. Jak napovídá název, je u svislého

Král Jindřich VI. založil King's College jako kolej Cambridgeské univerzity pro studenty z Etonu, soukromé chlapecké školy, kterou také založil. Kaple (níže) byla součástí tohoto marnotratného patronátu.



stylu charakteristickým znakem důraz na svislost. Jádrem tohoto přístupu však bylo mnohem více než to. Vliv nepravidelných a kontrastních prvků na všech površích – který se stal rysem gotické architektury – byl v Gloucesteru odmítnut ve prospěch okamžité průzračnosti a jednotnosti. Svislý styl podporoval absolutní čistotu tvaru, dosaženou použitím opakujících se prvků a zredukováním dekorativních článků, přičemž pouze kružba (ozdobný ornament ve výplni u horních oken) si udržela mánií dřívějších bohatých tvarů. Pouze v klenbě presbyteria nebyli architekti v Gloucesteru zcela úspěšní v dosažení „čistých“ myšlenek: tato klenba má více krátkých žebér než kterákoli jiná postavená v Anglii a jednotlivé články jsou nesnadnou kombinací čtyřdílného a šestidílného systému. Gloucesterští architekti však v katedrále použili vějířovou klenbu, která znásobila a vyrovnala trojice v klenbě způsobem, který byl slučitelný se svislým stylem.

Největší interiér svislého stylu

Král Jindřich VI., který založil King's College na univerzitě v Cambridgi byl slavný a těšil se výjimečné úctě. Mnoho staveb z jeho vlády však bylo zničeno ve stoleté válce s Francií. Po ní ihned následovala občanská válka nazývaná Válka růží, ve které byl v r. 1461 král uvězněn v londýnském Toweru a nakonec zde byl o deset let později zavražděn. Jestliže přijmeme charakteristiku Jindřicha IV. od Shakespeara, nešťastný monarcha unikl z poněkud kruté reality své doby pomocí svého náboženství a dobročinnosti. Pro kapli univerzity zřejmě převzal spíše model chrámové katedrály než typické univerzitní kaple. Kaple zůstala v době jeho smrti nedokončena, a byla dokončena Jindřichem VII.

První pozoruhodnou věcí na interiéru King's College Chapel je její silná jednotnost. Nejsou zde žádné postranní lodě. Celá stavba je postavena ze světle béžového, jemnozrného vápence. Jediný prvek, který přerušuje jednotné vědomí o prostoru, je propracovaná vyřezaná dřevěná chrámová mříž, která chrání prostor kůru a varhan a odděluje část rezervovanou pro obyvatele města od části pro studenty.

Každý stavební prvek je stejný jako ten druhý, takže nejste rušeni nějakými náhlými změnami. Příčná žebra jsou těžší než ostatní, což klade důraz na opakující se systém stavebních prvků. Velké zavěšené ozdobné prvky značí střed každého nosníku, každý je stejně vzdálený od příčného žebra.

Vějířová klenba je všude stejná. Každá klenba je perfektním vyvrcholením pilířů a každý se dále člení do mnoha menších částí stejné velikosti, které se plně účastní vertikálního vyjádření celku. Diagonální krátká žebra, která vytvářejí hvěz-

dicové vzory nepodporující vertikálnítu, zcela chybí. Sestavení vějířové klenby je vytvořeno napodobením okenní kružby jednoduše aplikované do zakřiveného tvaru samotné klenby, s nezbytným posunutím žebér, která následují trojrozměrný tvar konstrukce klenby.

Zdi kaple jsou tvořeny obrovskými okenními tabulemi z barevného skla, která naplňují budovu světlem. Okna, která návštěvník King's College Chapel vidí, jsou původní, a tak zdůrazňují



autentičnost zřídka kdy nalezenou v architektuře z období středověku.

Další královské stavby

Také další dva projekty těžící ze štědrosti Jindřicha VII. jsou naplněné jednotností, která reprezentuje svislý gotický styl. V budově George's Chapel ve Windsoru (1474–1528) poblíž Londýna, je dojem vzoru z King's College Chapel velmi silný; kaple samotná má postranní lodě a křížení, což ji dělá trošku tmavší, ale také mnohem větší. Klenba použitá v St. George's je hvězdicová spíše než vějířová, ale arkády a klenba následují linii srovnatelnou s perskými oblouky. To dává pocit širokého prostoru.

Druhým projektem byla kaple Jindřicha VII. (1503–1519) ve Westminsterském opatství

v Londýně. Je to vcelku kontrast ke klasické důstojnosti King's College Chapel. Typická gotická hutnost dekorativních prvků je následovaná velmi komplexní záměrnou symetrií. Klenba vypadá jako kamenný pokus o to, co by bylo běžně stavěno ze dřeva: zkrácené, sepnuté oblouky; zavěšené a vyřezávané doplňky a vějíře držící doplňky u klenby. Vypadá to, jako by strohost King's College Chapel nebyla známa.

Stropní vějířová klenba byl třetí a finální fází ve stavbě King's College Chapel. Klenba byla původně plánována v hvězdicovém designu. Ale pozdější rozhodnutí změnit ji na vějířovou klenbu bylo ideální pro velkolepé měřítko této kaple s jednou chrámovou lodí.

