Ve vývoji stavebních materiálů má mimořádný význam objev a užívání přírodního **cementu vulkanického původu, tzv. terra puzzolana**. Vápenná malta, do níž se v určitém poměru přimísil **tzv. puteolský písek**, měla vlastnosti podobné cementovému betonu. Umožnilo to rychlé a hospodárné realizace rozsáhlých zděných konstrukcí a oblouků.

Římané byli **první**, kdo **používali sklo ve stavebnictví**: od Augusta se umísťovalo tabulové sklo do oken.

Kovy: z **bronzu** honosnější dveře, vrata, hlavice sloupů, parapety nebo pokrytí střech. **Olovo**: kanalizace a vodovody. **Železo**: stavební kování (okna, dveře, vrata, čepy apod.).

Pojivo: závisí na užití stavebního materiálu. U staveb, v nichž se užívaly klasické velké kamenné prvky podle řeckých vzorů se nadále používají kovové čepy zalité olovem. U zdiva z menších dílů – kámen, cihla – v případě nenáročného provedení pojivem je hlína/jíl, nejčastěji vápenná malta. U lepších staveb se užíval přírodní cement.

Základy – Římané velmi pečliví, vyžadovaly to velké klenuté prostory. Nosné zdi byly na úrovni podlahy zesíleny a zahloubeny místy až 2-3 m hluboko. Např. Pantheon v Římě má základy 7,3 m široké a 4,5 m hluboké (celkově 11.000 m^3 základu). V močálovitých a podmáčených místech se kamenné nebo cihlové základy stavěly na dřevěném/kůlovém podkladě.

Opěrné konstrukce – na rozdíl od řec. arch. mnohem větší význam mají uzavřené zdi oproti sloupové konstrukci. Římané snadno uměli prolamovat zdi otvory, nedisponovali tedy jen uzavřenou nebo na pravidelné úseky rozčleněnou plochou, nýbrž širokou škálou mezních možností. Spojení průběžné a bodové opěrné konstrukce je jedním z výdobytků řím. arch. (vedle kleneb a tzv. architettury curvilinea).

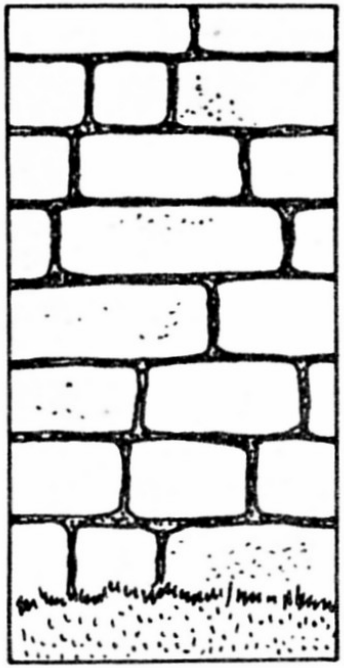
Materiální prostředky architektury – stavební konstrukce

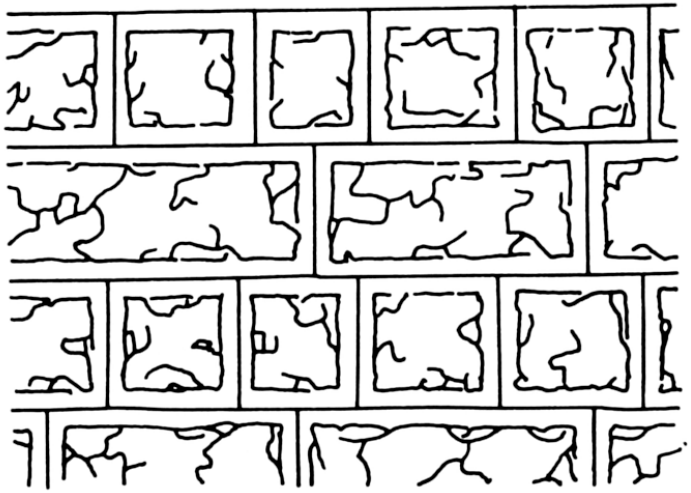
Pro opěrné konstrukce a zdiva se vyvinuly velmi různorodé způsoby řešení, které se označovaly spojením slova opus (dílo) + přídavné jméno. Zdiva rozlišujeme jednosložková, vícesložková nebo s rámovou konstrukcí.

Opus siliceum – polygonální kamenné bloky, na sucho kladené (u raných staveb velkých rozměrů – např. hradby).

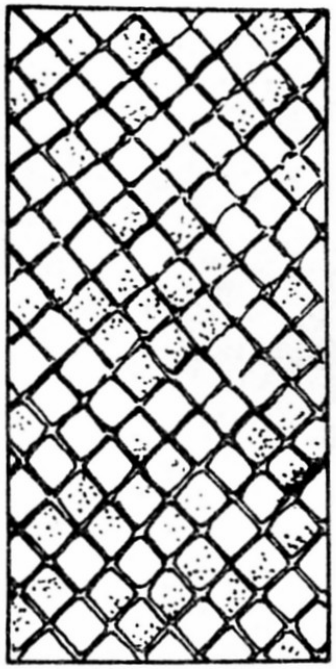
Opus quadratum (jinak opus isodomum) – z opracovaných kvádrů, které se kladly nasucho jednak po délce, jednak kolmo na kratší stranu, spojovaly se železnými sponami zalitými olovem. často u podií staveb a u náročnějších lícních zdí.

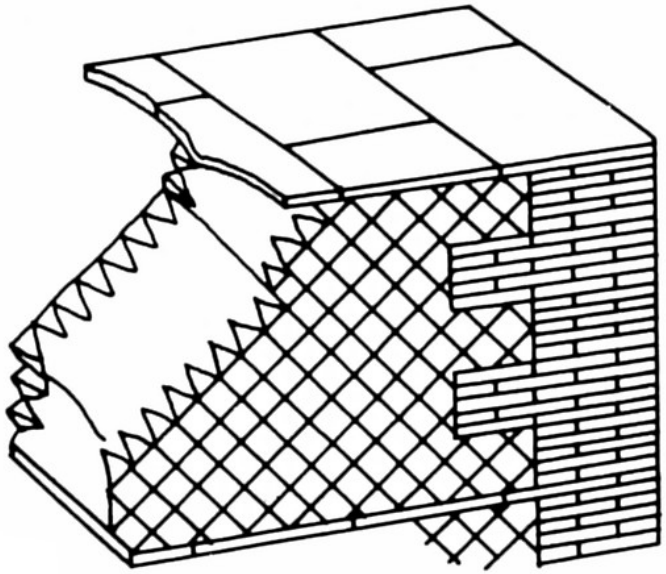
Opus rusticum quadratum – rustikované kvádry, jejichž netesaná čela vystupují před líc konstruktivně zazděných částí, spára – která se neschovává! – poněkud ustupuje.



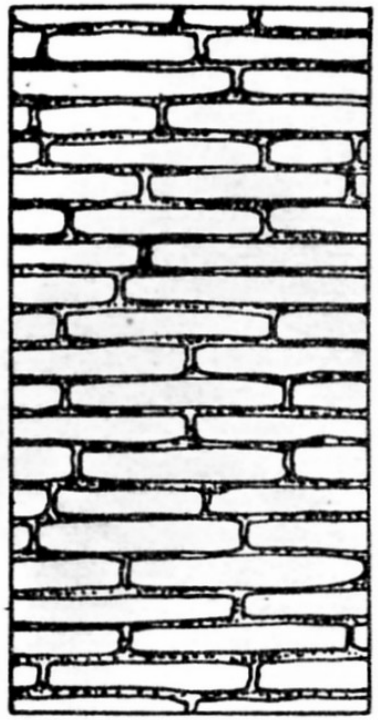


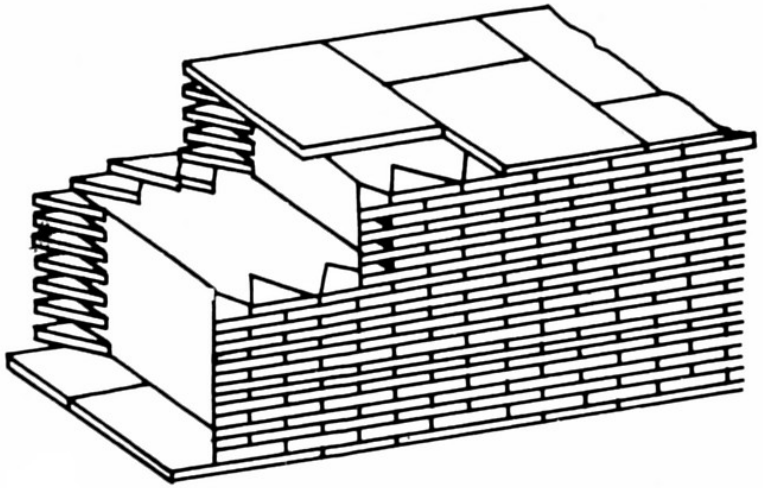
Opus reticulatum – zvláštní druh řím. zdící techniky, oblíbný od 1. st. př. Kr. do 2. st. po Kr., v němž úhlopříčná vazba jehlancových tvárnic o čtvercové základně vytvořila svými spárami v líci stěny linie šikmo se protínající, které mají vzhled sítě (reticulum). Pro zpevnění byly někdy vrstvy prokládány cihlami a z cihel byla hlavně nároží – tj. jedno- i vícesložkové zdivo. Tento druh se používal i jako vnější, obkládací vrstva vícesložkového zdiva.





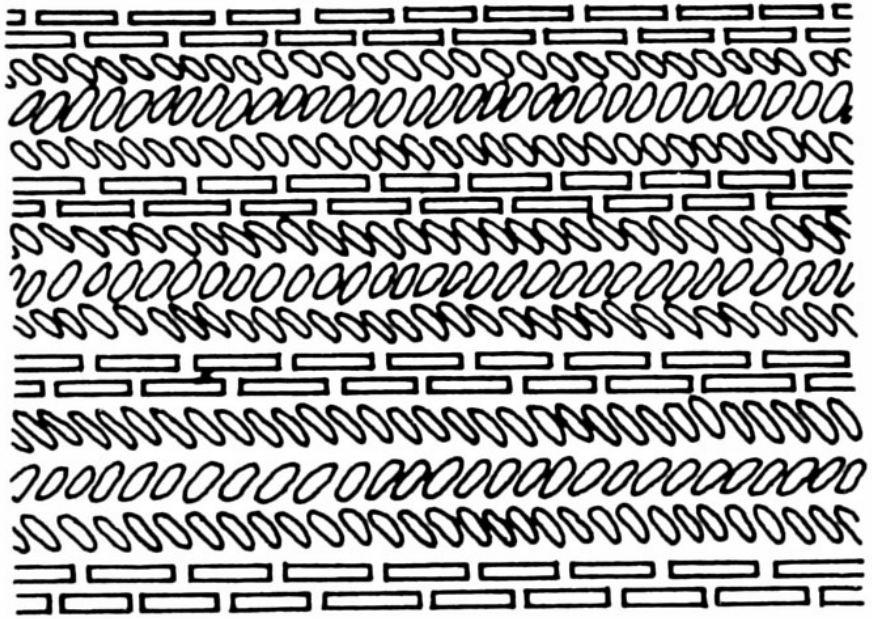
Opus testaceum – jednosložkové zdivo výhradně z cihel, kladených na plocho ve vazbě.



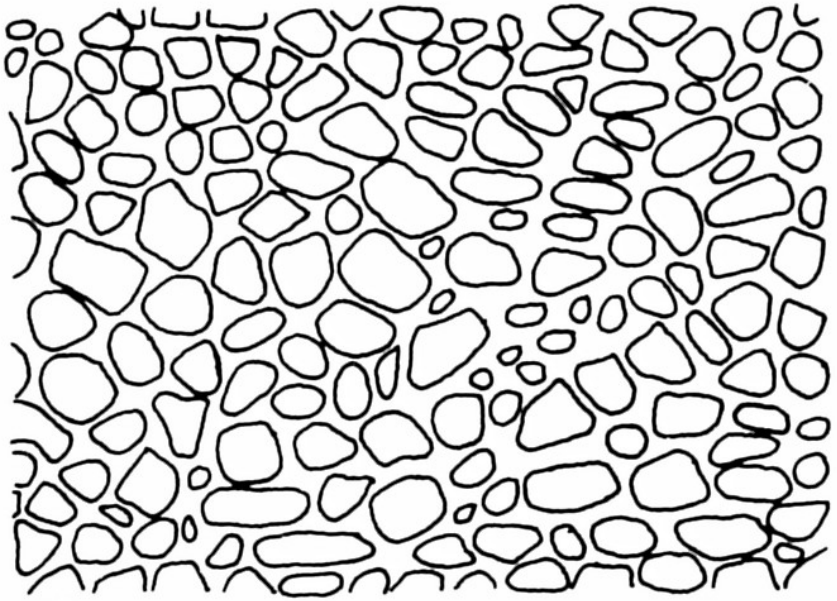


Opus mixtum – nejjednodušší vícesložkové zdivo – kamenné zdivo proložené vodorovnými řadami cihel (někdy i střepů). Ve své podstatě jaou vícesložkovým zdivem i mramorovými deskami obložené cihlové zdi doby císařské.

Opus spicatum – dekorativní vícesložkové zdivo, často jen jako obložení, mixuje řady ležatých cihel a do klasu složené kameny.

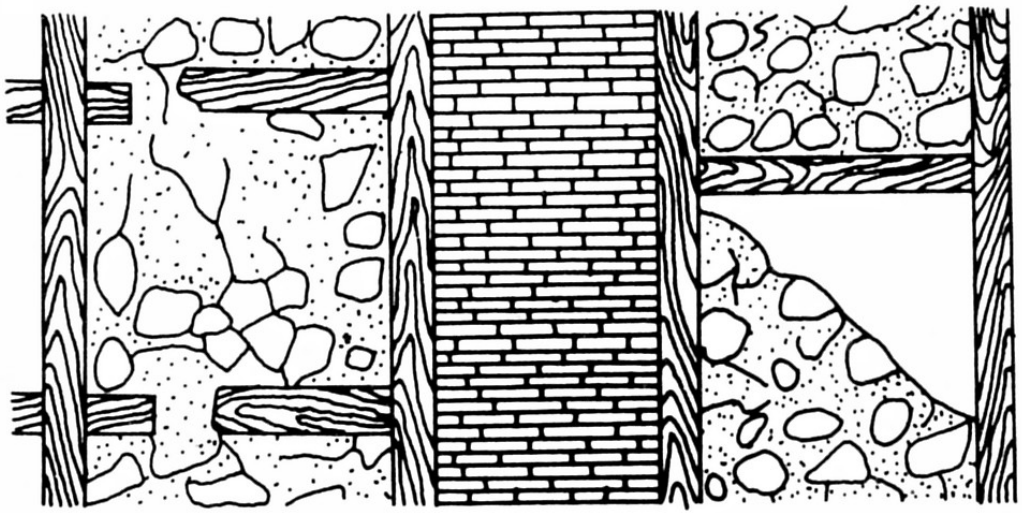


Opus incertum – dekorativní vícesložkové zdivo, líc litého jádra je obložen nepravidelnými kusy kamene, vsazenými do malty.

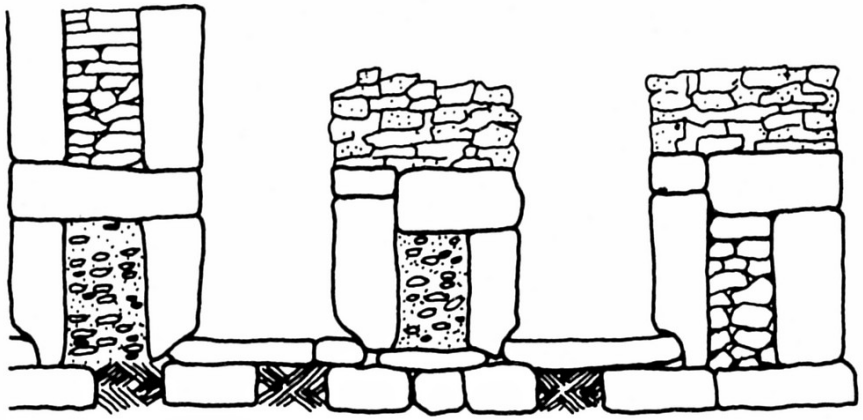


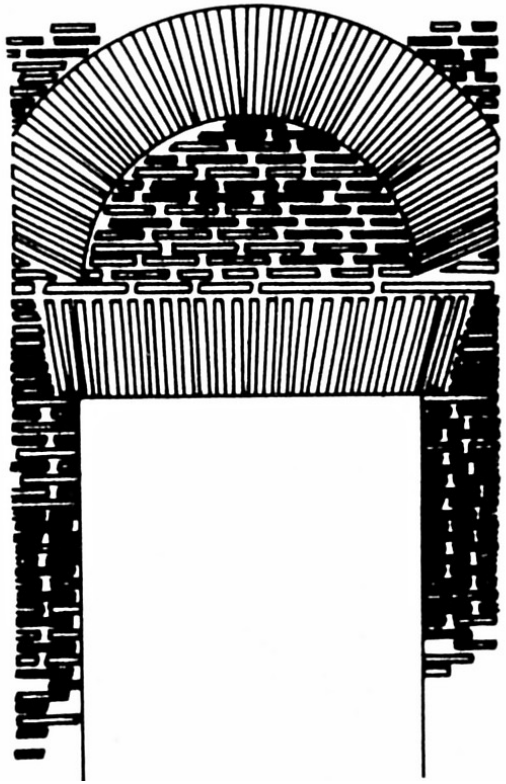
Dekorativní ztvárnění lícní strany zdiva je v římské arch. hojným jevem, který měl ukrýt jádro zdí. Nejjednodušším řešením byla omítka – skryla nepříliš kvalitní, většinou jednosložkové jádro a mohlo se na ní malovat.

Časté je, že vnitřní, nenosné zdi jsou čistě z dřevěných desek (opus intestinum), pokrytých omítkou. Velmi časté, především v domovní arch., je zdivo hrázděné (opus craticium) – kombinace dřevěné nosné konstrukce s kamennou nebo cihlovou výplní. Výborná odolnost proti zemětřesení.

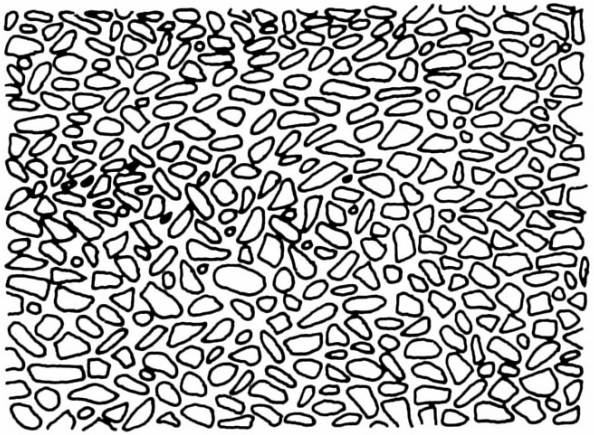


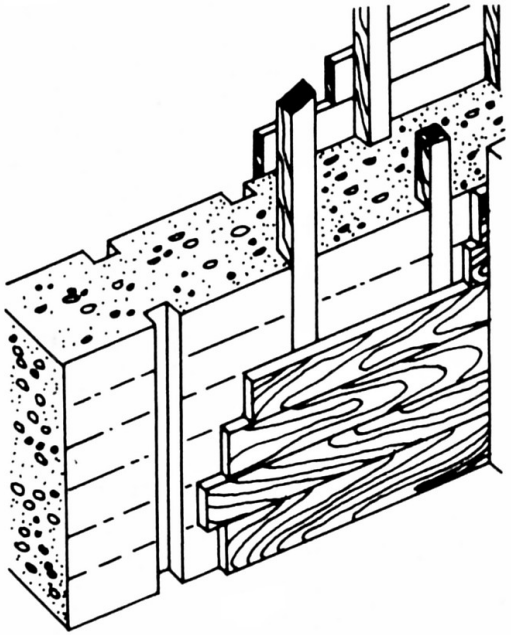
Rám zdiva, často ve své spodní části, mohl být i kamenný nebo cihlový. Mělo to zpevňující účinek, stejně tak, jako i hojné užívání zesilování zdiva vestavěnými „slepými“ oblouky .





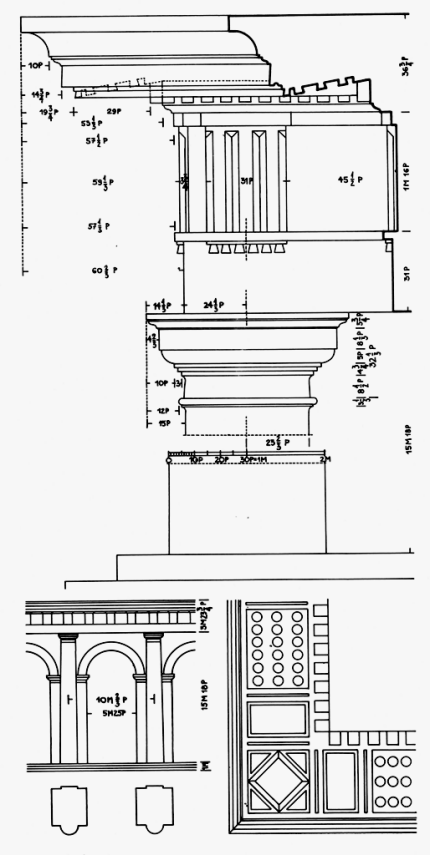
Nejvýznamnějším technologickým odkazem řím. arch. ve zděných konstrukcích je tzv. opus caementicium (řec. emplekton). Vápenná malta, do níž se v určitém poměru přimísil tzv. puteolský písek, měla vlastnosti velmi podobné cementovému betonu. Jádro zdiva tvořil lomový kámen, vázaný směsí přírodního cementu, vápna a písku – cementovou maltou. To bylo vylito v dřevěném bednění a potom obloženo, nebo bylo vylito jako jádro mezi lícní zdivo z cihel nebo kamene (hojně pro technické stavby nebo výplň klenebních žeber).

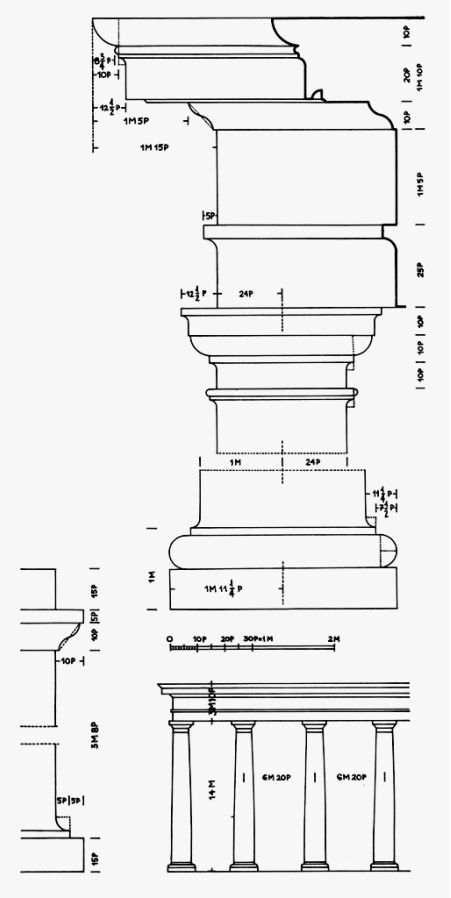




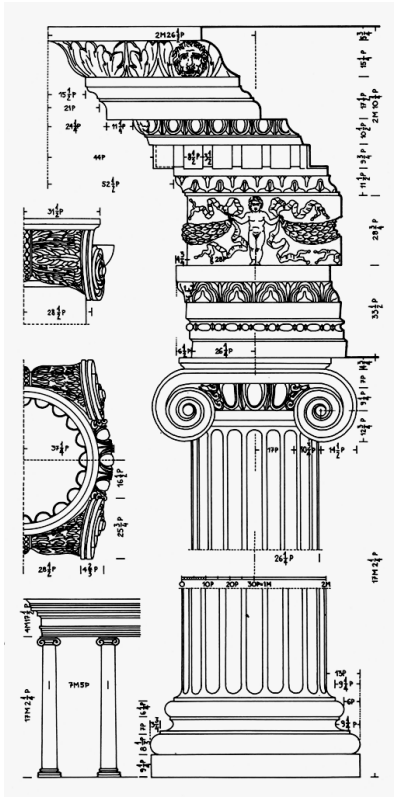
Značné konstrukční a formální změny prodělal i od Řeků převzatý prostorový opěrný systém – konstrukce sloupoví a trámoví. Charakteristickou římskou variantou sloupoví je již v helenistické době vyvinutý, se zdí konstrukčně spojený „polosloupový, polopilířový pseudosystém“ (typickým příkladem je Colosseum). Jinak základní slohové prvky převzali od řec. arch., ale upravili podle svého estetického a architektonického vnímání.

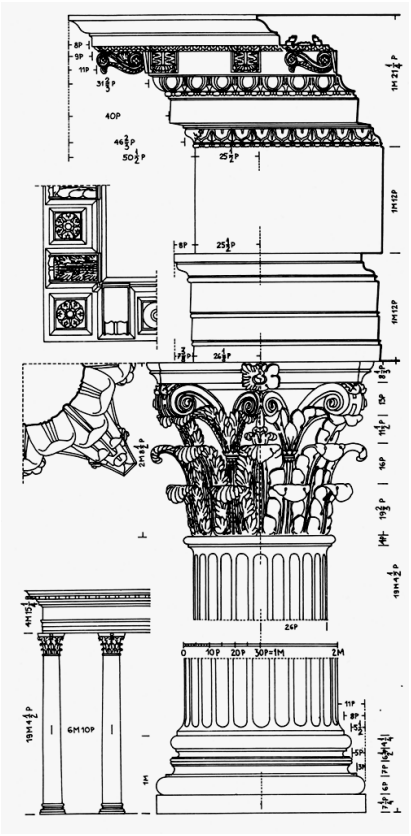
Dórský sloh je v řím. arch. velmi řídký, je méně hmotný než v Řecku a má i některé odchylky od řec. vzorů: vysoké podium, sloupy velmi štíhlé, mutuli jen nad triglyfy, v interkolumniu jsou 3-4 triglyfy. Místo dórského raději užívali slohu toskánského, původem od Etrusků: patka a dřík je hladký, bez žlábkování.



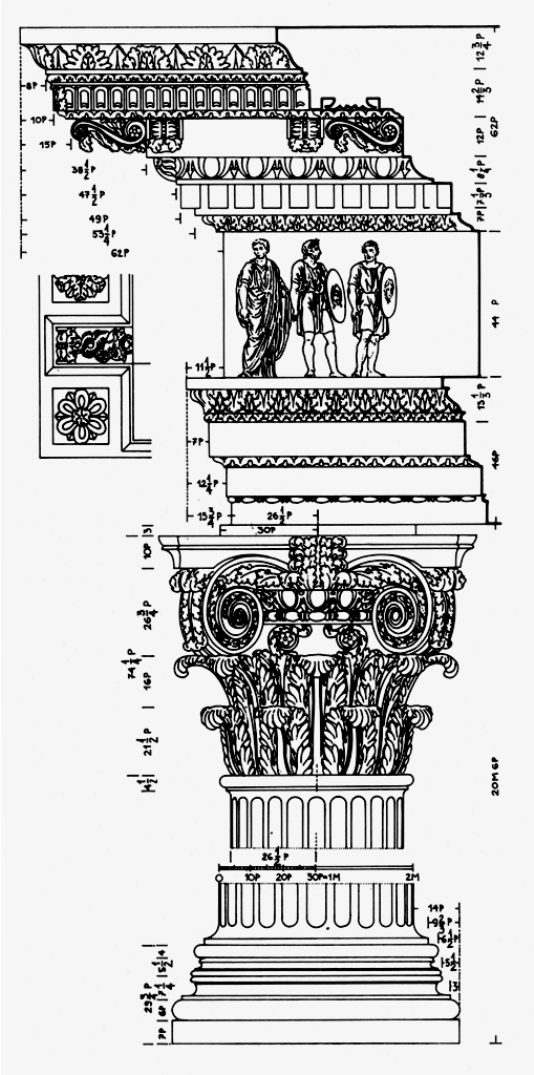


Iónský sloh je častější, v řím. arch. byl obohacen o nové dekorativní prvky, nedosahuje však v provedení řecké jemnosti (např. v Římě Saturnův chrám). Pro velké stavby byl oblíben od konce republiky a zvlášť v císařství sloh korintský. Jeho dřík v řím. arch. občas bez kanelur. Vlys mívá reliéfní výzdobu s rostlinným ornamentem (např. v Římě chrám Marta Ultora, chrám Antonina a Faustiny).





Římskou invencí je sloh resp. sloup kompozitní, kombinující iónskou a korintskou hlavici. Časem se v ní dokonce objevují též figurální prvky. Často se kompozitní hlavice užila k čiré dekoraci.

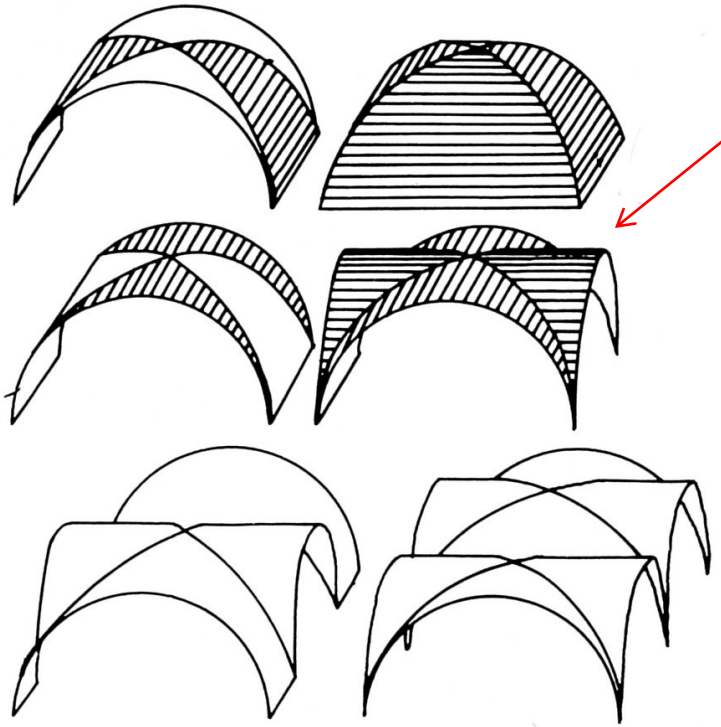


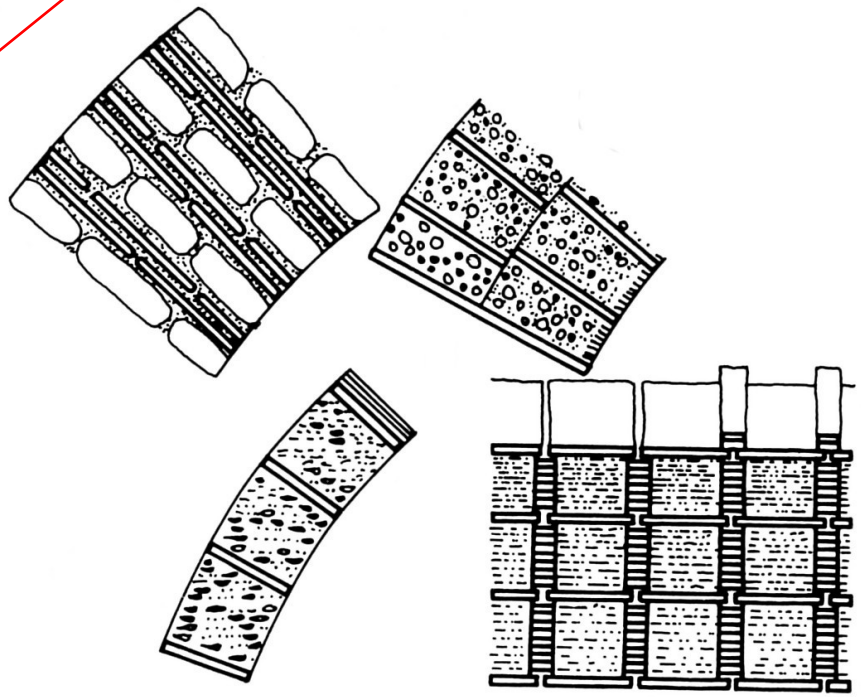
Obecně stavební slohy v řím. arch. prodělaly některé významné změny. Postavením sloupů na vyšší sokly, zmohutněním kladí a přidáním nástavby nad kladím – atiky (především u vítězných oblouků) - došlo ke změně vertikálních poměrů staveb. Důvodem těchto změn byla kombinace klenutých a trámových systémů.

Změnou prošla i forma a smysl kladí – řecká a helenistická lehkost, přirozenost a elegance profilů se vytratila, místo toho nastupuje geometrický charakter, nakreslitelný kružítkem. Zároveň zdobitelné prvky – převážně nosné prvky – se nepoměrně zvětšují a tím se narušuje tektonický řád řeckého kladí. To se projevuje i tím, že se výzdobou naplňují až přeplňují i ty prvky, které měly vyloženě konstrukční úlohu. Paradox řím. arch. – racionalita versus zdobnost.

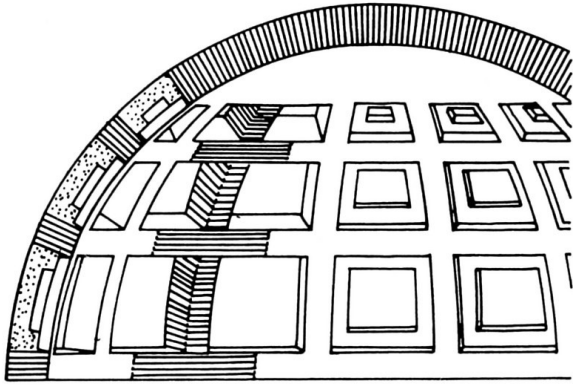
Krycí a střešní konstrukce – na poli „uzavření a překytí“ prostoru řím. arch. jasně překonala předchozí stavební kultury.
Zpočátku aplikovala ploché stropy, v jejichž konstrukci navázala na řeckou tradici.
Mimořádných úspěchů dosáhla v konstrukci klenutých zastřešení. Jejich vývoj začíná plochými oblouky (stavěné z opracovaného kamene, z cihel, smíšené a z cihlami zesíleného emplektonu). Tyto ploché oblouky se staly základním prvkem prostorových kleneb, které se prvně použily v technických stavbách, kanalizacích, vodních nádržích a v substrukturách domů. Teprve později se prosazují i „venku“, v monumentální arch.
Klenby se stavěly technikami jako zdiva, u velkých rozměrů se hodně prosazoval opus caementicium, protože z něj bylo možné vyrobit lehké konstrukce malé váhy a tloušťky. Někdy za účelem snížení váhy se vsazovaly nádoby nebo duté cihly.

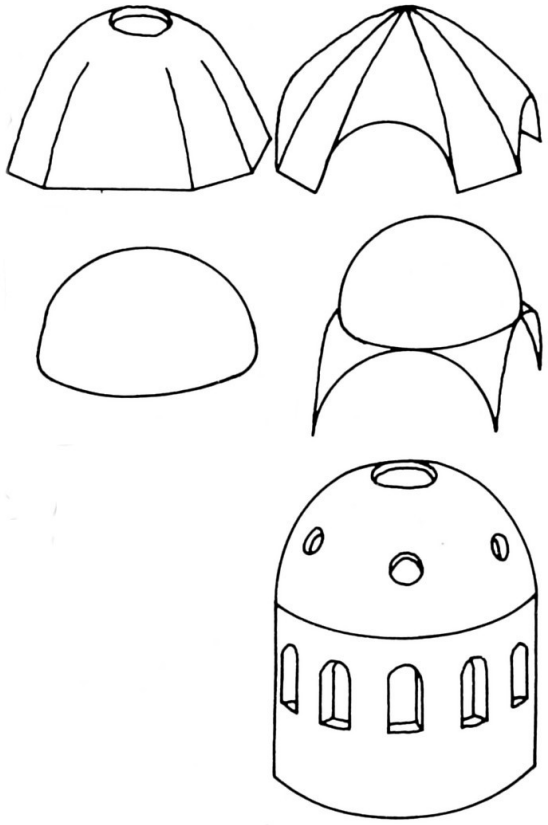
Řím. arch. znala všechny představitelné formy kleneb. K nejdůmyslnějším řím. vynálezům patří křížová klenba, která nevyžadovala na vyvážení bočního tlaku mohutné vertikální zdi, stačil prakticky i bodový opěrný systém. Další výhodou je dobrá světlost a kvalita v propojování prostoru. U staveb obdélného půdorysu nebyl problém křížové klenby řadit vedle sebe.





Římským vynálezem je kupole a polokupole nad prostorem okrouhlým, čtvercovým nebo polygonálním. Římané vynalezli též pendantiv, umožňující zakrytí složitých půdorysů kupolí. Znali řadu možností osvětlení – především tzv. opaion (kruhové, čtvercové, propouštějící světlo a odlehčující tíhu kupole).

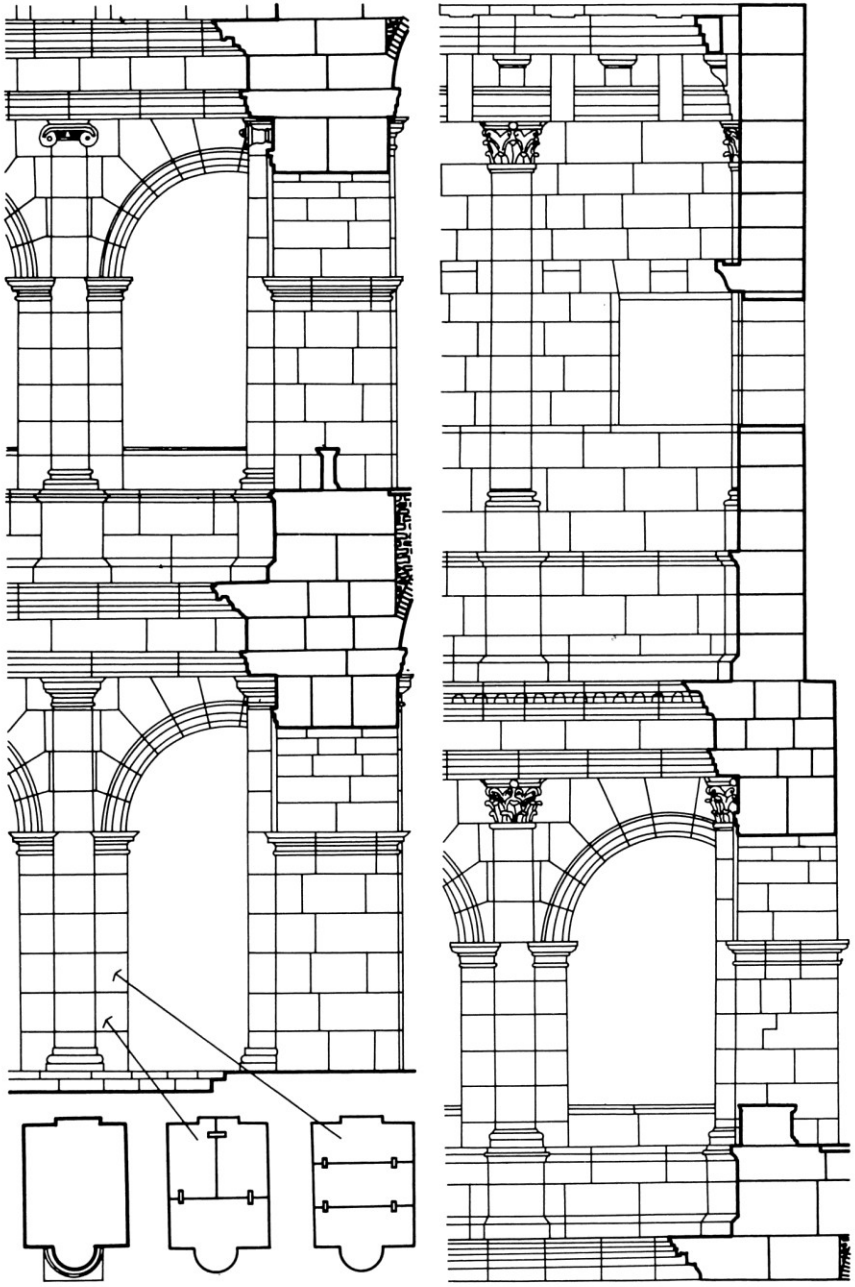




Materiální prostředky architektury – stavební konstrukce

Významným produktem řím. arch. je sjednocení klenutého a trámového – tzv. archivoltového a architrávového konstrukčního systému.

Společnou projekcí kleneb a pseudosloupového řádu je tzv. motiv Colosseum, ve kterém konstrukční úlohu plní oblouk, tektoniku naopak vyjadřují sloupy resp. polosloupy a trámy.

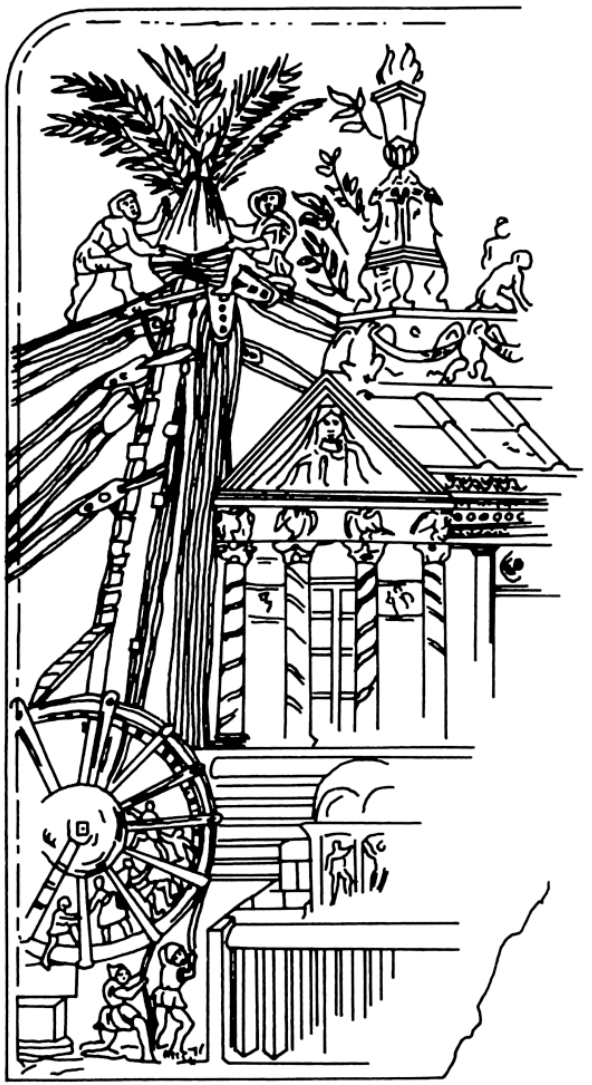


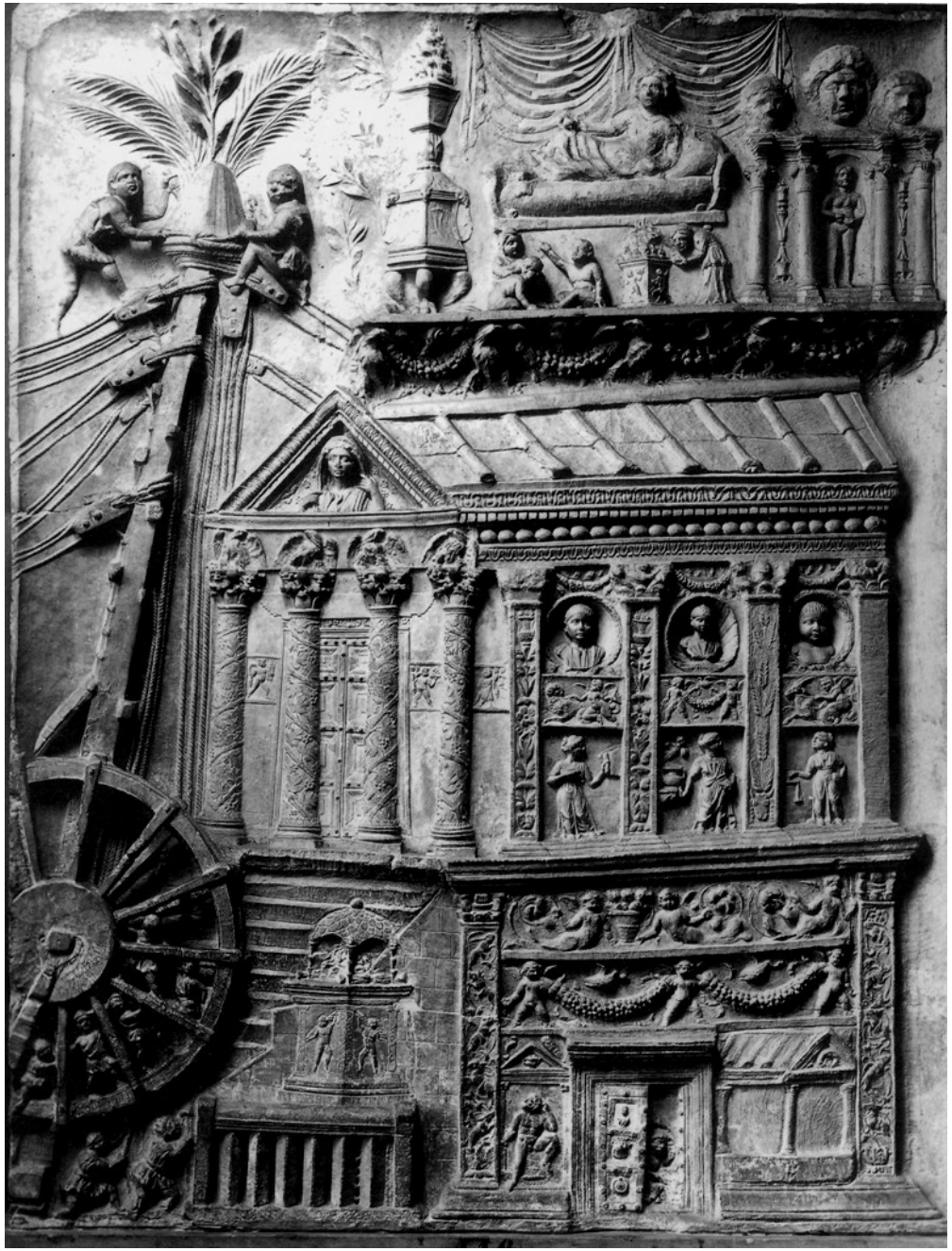
Materiální prostředky architektury – realizace staveb a projektování

Konstrukce řím. staveb bylo možné realizovat je s vysokým stupněm inženýrského vzdělání. To spočívalo v mnoha směrech na řeckých a etruských znalostech, které byly doplněny o poznatky z oblasti vojenských technologií. Vojenství arch. ovlivnilo jednak tím, že zprostředkovalo konstrukční metody, kterými vznikaly helenistické složité obléhací stroje, jednak i tím, že svými aktivitami vojsko neustále technologické znalosti přenášelo i do civilní sféry.

Kolo a kladka se obecně užívaly při těžbě a přepravě stavebního materiálu. Nástroje na opracování kamene stejné jak dříve, novinkou bylo otáčení na hrubo zpracovaných sloupových bubnů pomocí silných provazů kolem osy, které umožnilo snazší zpracování povrchu.

Kladkostrojové zvedáky známy již i dříve, rychlé a efektivní provádění různých prací umožnila též pístová čerpadla (odčerpání vody ze základových žlabů), klikové lisy a šlapacím kolem poháněné zvedáky (přeprava materiálu).





MTK

MTNNS

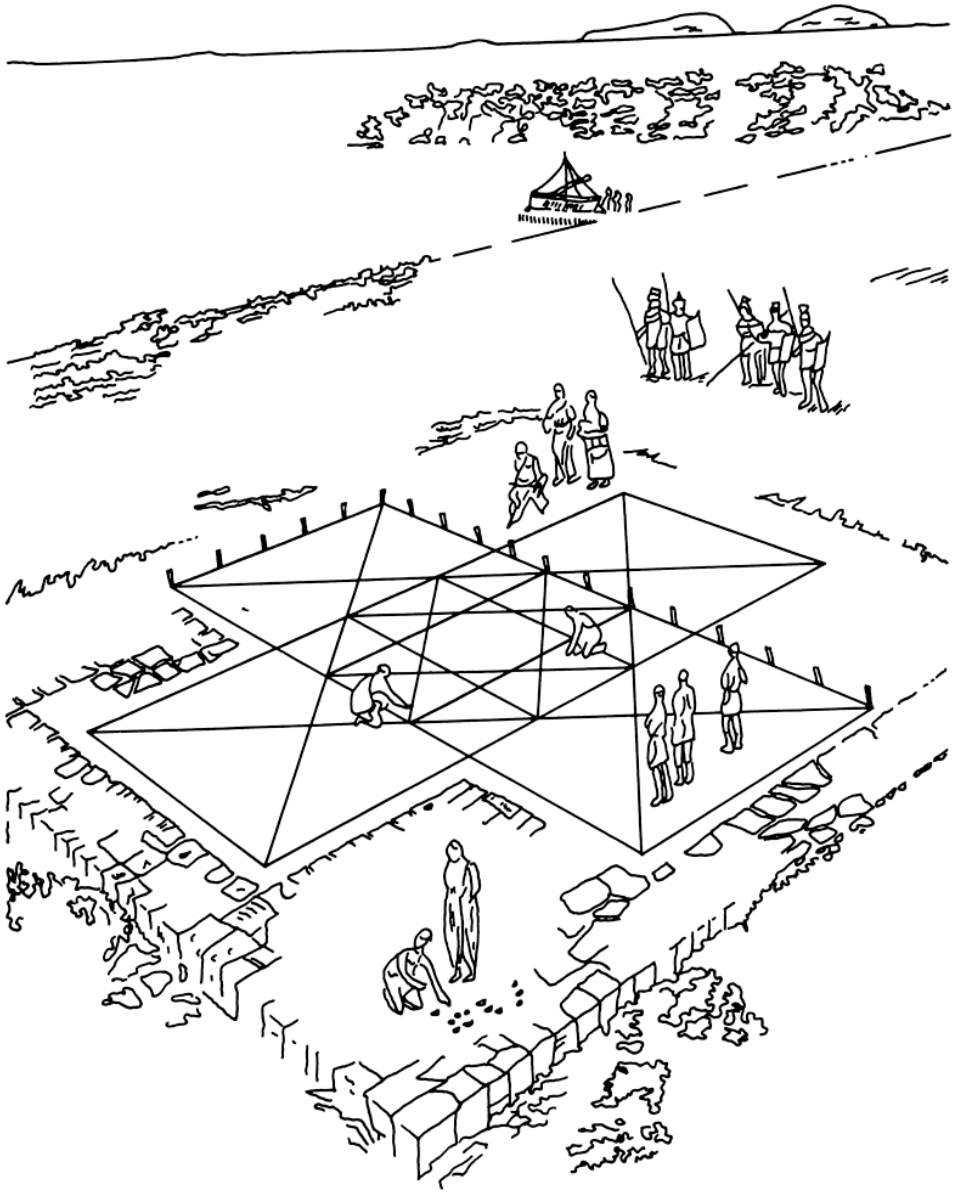
Materiální prostředky architektury – realizace staveb a projektování

Je známo několik míst, kde se sériově vyráběl stavební materiál, bez ohledu na místo stavby – nejtypičtějším příkladem jsou cihly.

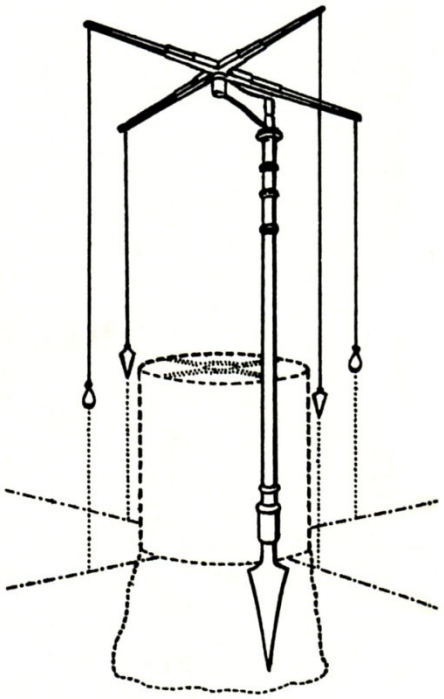
Pro široké a četné užití ale existovalo určité normování i u dalších stavebních prvků – např. modulový systém poměrů sloupových řádů.

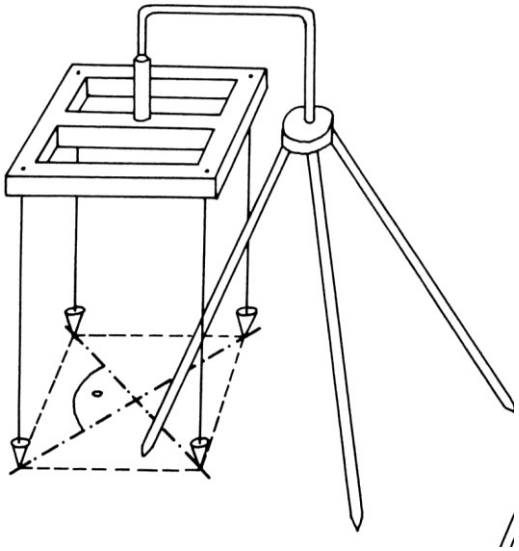
Tento systém sjednocování měřítek a modulů se neomezoval jen na dílčí stavební prvky, nýbrž se týkal i celých staveb a vyměřování a zakládání celých sídlišť. Kvalita římských inženýrů umožnila rychlou urbanizaci a vytyčování nadregionálních sítí cest. Cesty zároveň znamenaly i mapování a zaměřování území. Pro tyto zeměměřičské práce podpořily nové stroje – např. gromma, diopter a chorobates.

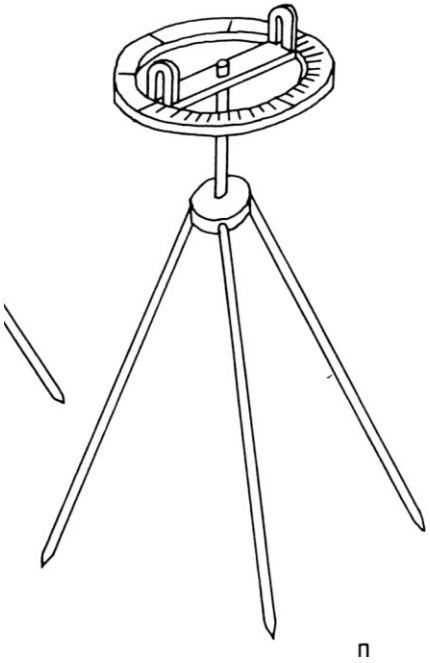
Materiální prostředky architektury – realizace staveb a projektování

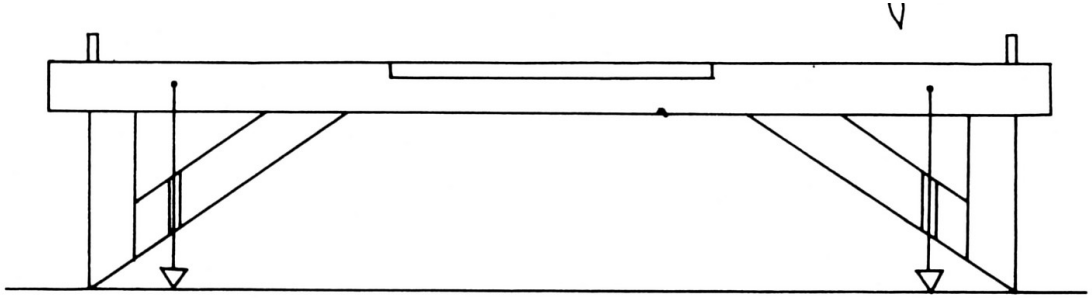


Gromma – čtvercový rám pro rozměření pravých úhlů; diopter – pro rozměření jakéhokoli úhlu; chorobates – kombinace vodováhy, olovnice a „trasírek“ pro rozměření tras a spádů vodovodů.

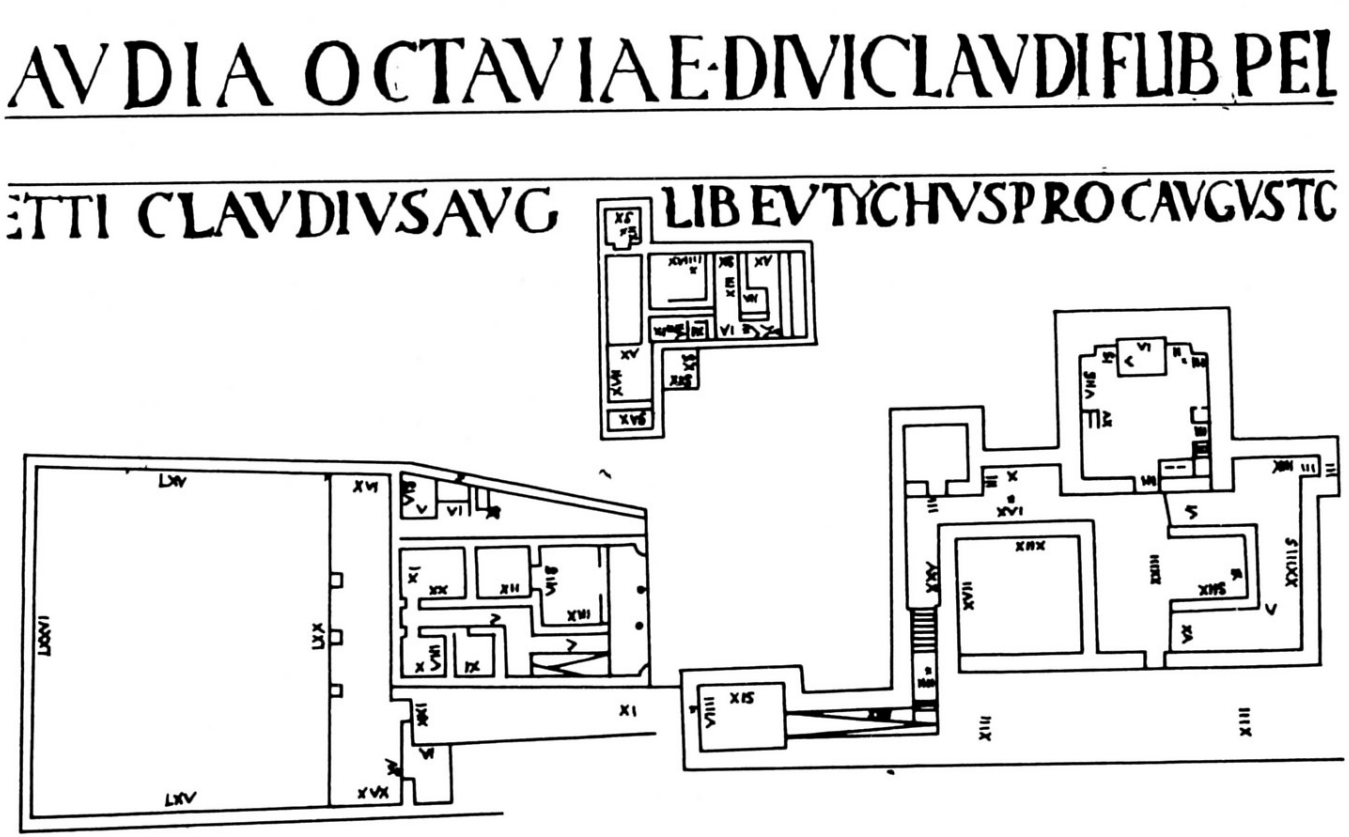




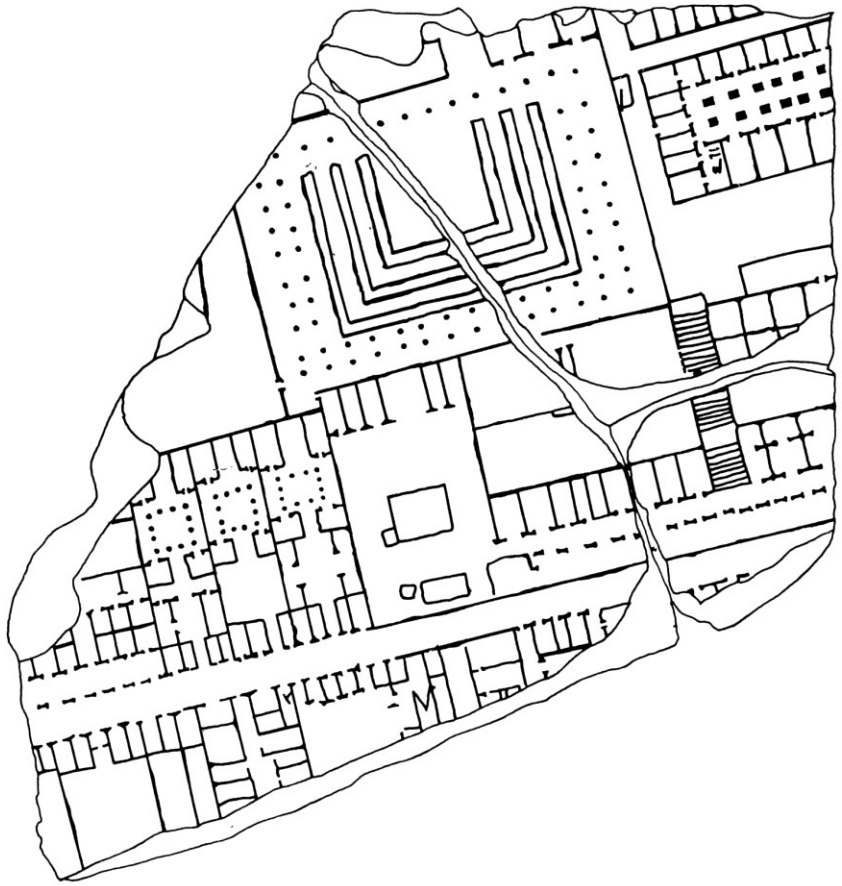


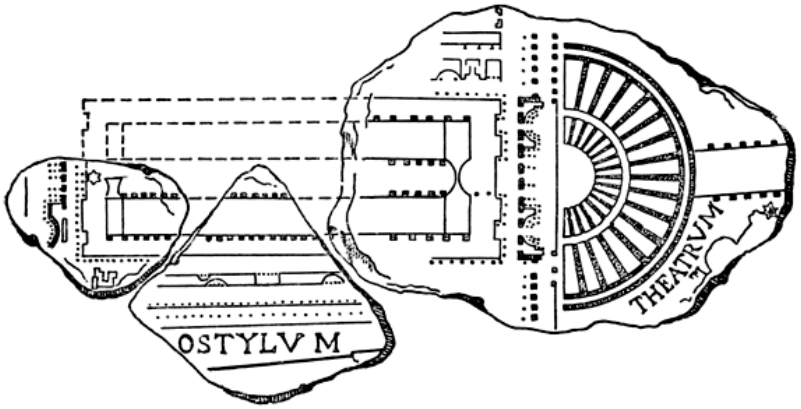


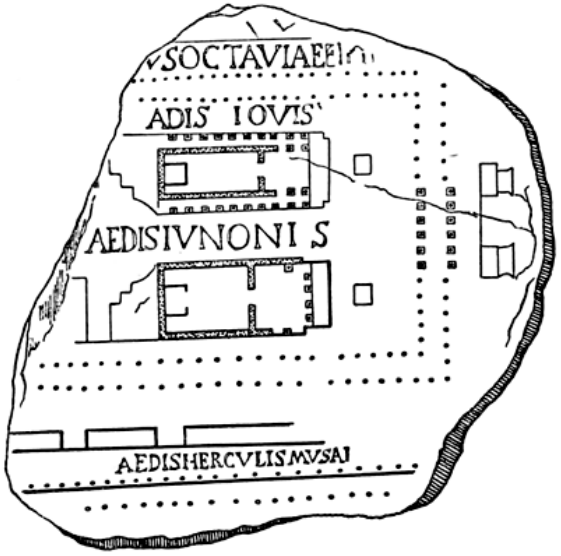
Podle dostupných údajů lze říci, že Římané stavěli na základě dopředu zpracovaných projektů. Ty zřejmě kreslili na pergamen, projekty důležitějších veřejných staveb vyryty do kamene. Z doby Nerona pochází např. projekt jednoho komplexu budov opatřený i údaji o rozměrech, kde jednotlivá křídla jsou kreslena v různém měřítku.

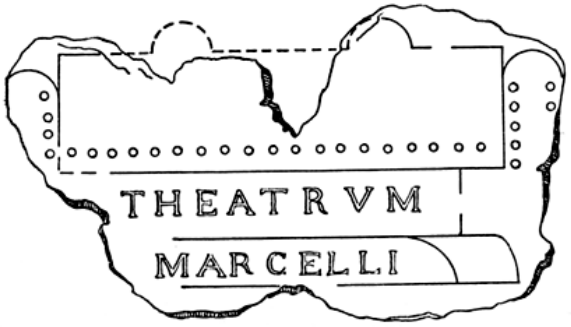


Mezi dochovanými projekty vyniká mapa města Říma – Forma Urbis Romae. Má rozměry 15x20 m, nachází se na kamenných deskách, zhotovena byla v letech 205-208 po Kr. Umístěná byla za Templum Pacis. Je v měřítku 1:250, orientována je ne S-J, ale J-S. V pravém ortogonálním zobrazení ukazuje nejen stavební parcely, ale i vnitřní členění budov, náměstí i dvory.



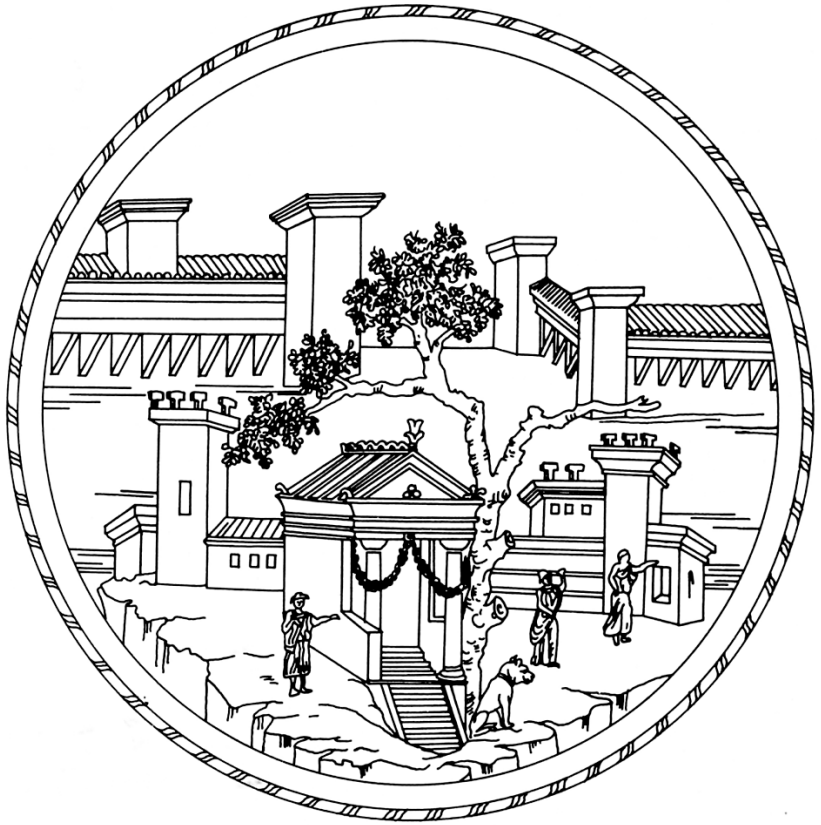

OSTYLVM
THEATRVM

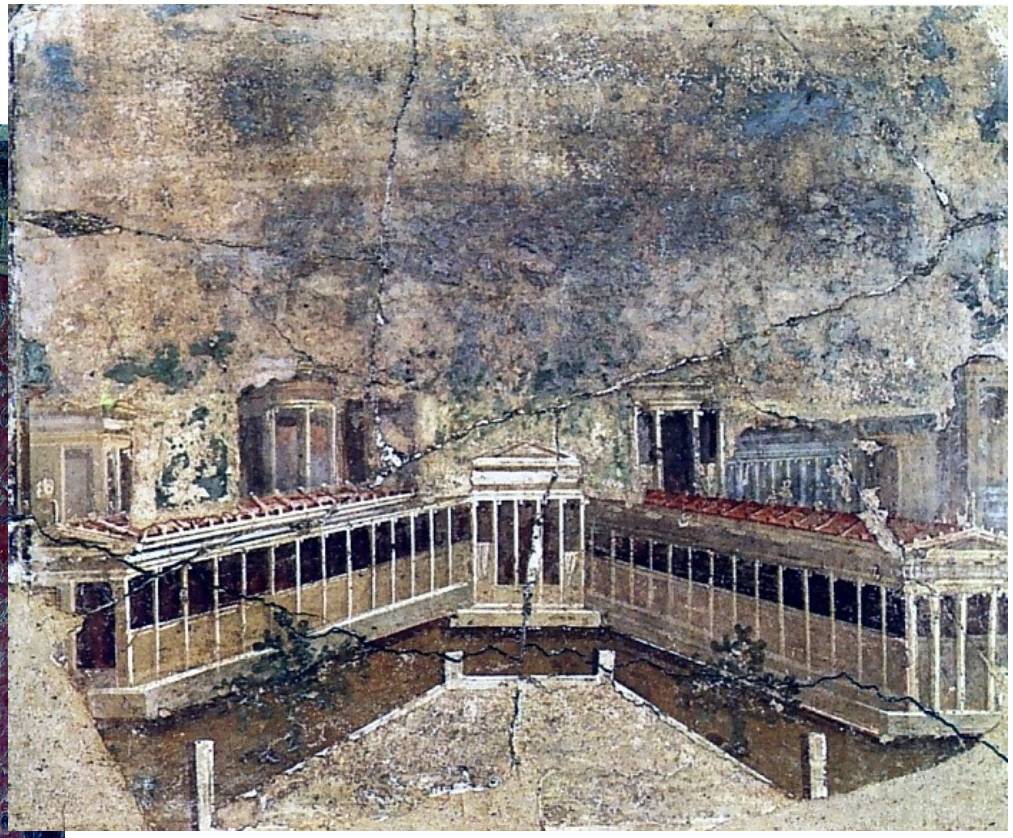

SOCTAVIAE
ADIS IOVIS
AEDISIVNONIS
AEDISHERCVLISMVSAI


THEATRVM
MARCELLI

MTP

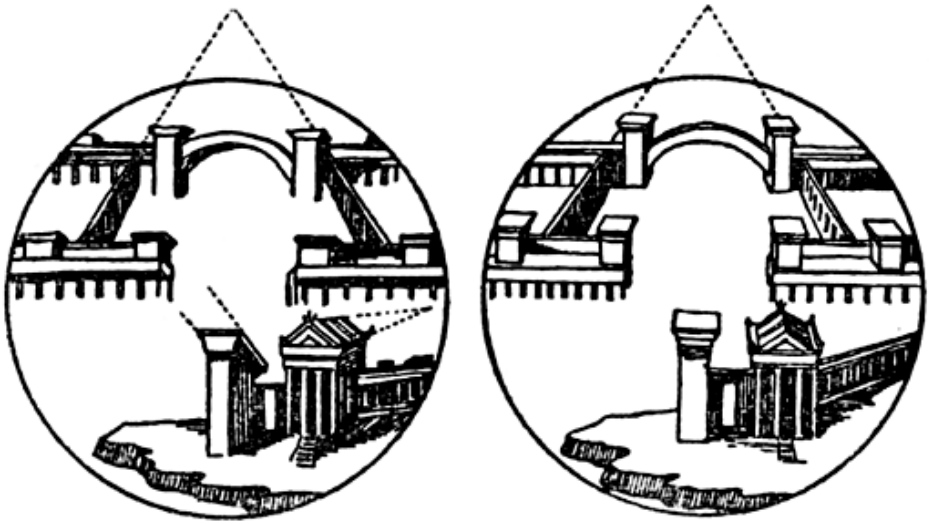
Známa je celá řada na reliéfech, na mincích nebo na malbách dochované, většinou perspektivní zobrazení staveb. Mají mj. i mimořádnou pramennou hodnotu.





MTK

I. 2



Římská perspektiva se zvláštními úběžníky pro každý objekt, vpravo naše perspektiva s jedním úběžníkem.
(Museum v Neapoli. Podle K. Woermanna: „Die Landschaft in der Kunst der alten Völker")

MT

Málo známých architektů – víc se stavby spojují se jmény objednavatele, mecenáše, císaře atd. Většina jmen je řeckých, byli pozváni k realizaci některých rozsáhlejších staveb. Přesto víme i o několika římských architektech – např. z republikánské éry Decius Cossutius, v roce 174 př. Kr. realizoval Olympeion v Athénách; Lucius Cornelius, projektant Tabularia (78 př. Kr.); Marcus Artorius Primus, projektant velkého divadla v Pompejích (10 př. Kr.).
Z císařství: Severus a Celer – stavitelé Domu Aurea za Nerona; Rabirius – Domus Augustana na Palatinu; Apollodoros Damascensis – architekt Traiana, stavitel Traianova fora, Pantheonu, vojenských inženýrských staveb (most přes Dunaj v Dacii); sám Hadrianus aspiroval na roli architekta (projekt chrámu Venuše a Romy, villa v Tivoli); Septimius Severus – stavby na Palatinu, založil školu architektů v Římě.

Zřejmě i v této severovské škole se vyučovalo z nejvýznamnějšího pojednání o architektuře: M. Vitruvius Pollio – Deset knih o architektuře. Vitruvius byl za Augusta úředníkem dozorujícím římské vodovody a stavitelem baziliky ve Fanu. Sepsal „encyklopedii“ všech znalostí o architektuře. Má pro nás značný význam mj. i v tom, že se z něj máme možnost dozvědět estetická kritéria, která nám umožňují lépe chápat dnes již jinak mrtvé hmotné památky (unikátní situace v dějinách arch.!). Podle něj při tvorbě arch. je třeba sledovat 6+1 hlavních principů:

1. taxis (řec.) – ordinatio (lat.): správné rozměry, rozumné využití prostoru a místa;
2. diathesis – dispositio: nutnost zpracování pečlivého arch. plánu a arch. kompozice - půdorys (ikonographia), fasáda (otrhographia) a perspektiva (skénographia);
3. eurythmia: harmonický vztah budovy k okolí

4. symmetria: analogické shody a opakování jednotlivých částí budovy vůči sobě i vůči celku (rytmizace);
5. thematismos – decor: vyjádření účelu budovy ve tvaru, jednota formy a obsahu;
6. oikonomia – distributio: účelné a ekonomické splnění nároků, kladených materiálem a zadáním objednatele.

+ 1. Zlaté pravidlo: soliditas-utilitas-venustas (elegantia): budova musí být trvanlivá, účelná a krásná.

Vitruviova práce nese na sobě znaky své doby: spíš se věnuje helenistické arch., než římské (ta se teprve rozvíjela; bez oblouků atd.). Frontinus – podobný Vitruviovi (i svým úřadem), napsal druhou dochovanou teoretickou arch. práci o řím. vojenských táborech a o vodovodech.

Periodizace dějin architektury

Většina přehledových prací, zabývajících se římskou architekturou, je strukturována topograficky a časově. Odděleně se pojednává vývoj architektury v Itálii a v provinciích (bez časové strukturace, teritoriální dělení).

Chronologická struktura vývoje architektury v Itálii:

-<u>doba královská a raná republika</u> (ca 750-290 př. Kr.)

-<u>republikánská éra</u> (290-60 př. Kr.)

-<u>císařství</u> (60 př. Kr.-395 po Kr.)

- -Caesar, julijsko-klaudijská dynastie (60 př. Kr.-54 po Kr.)
- -Nero, Flaviovci (54-98 po Kr.)
- -adoptivní císaři (98-193 po Kr.)
- -Severovci (193-284 po Kr.)
- -tetrarchie, pozdní Řím (284-395 po Kr.)

Periodizace historická

Doba královská (753-470 př. Kr.): založením Říma se život obyvatel Latia, doposud sídelně strukturovaných do roztroušených vesnic, rapidně začíná měnit. Řím během mocenských bojů, zasahujících i do sousedních etruských oblastí, začíná kontrolovat politické a ekonomické/obchodní procesy v oblasti. Po vládě etruské dynastie Tarquiniů na počátku 5. st. př. Kr. skoncuje s etruským vlivem a vytvoří vlastní republikánskou-aristokratickou formu vlády. V umění a architektuře je též zřetelně cítit přítomnost etruského kánonu a v té době se začínají v římské kultuře uplatňovat první řecké vzory.

Periodizace historická

Republika (450-23 př. Kr.): v počáteční fázi republiky (ca do roku 290) upevňuje Řím svou moc v italickém světě, podrobí si Samnity a Lukany a položí základy své budoucí politiky. Po získání J Itálie se dostane do úzkého styku s populací Magna Graecia a stále více si osvojuje hodnoty řecké civilizace, zároveň se otevírá vůči celému mediteránnímu světu.

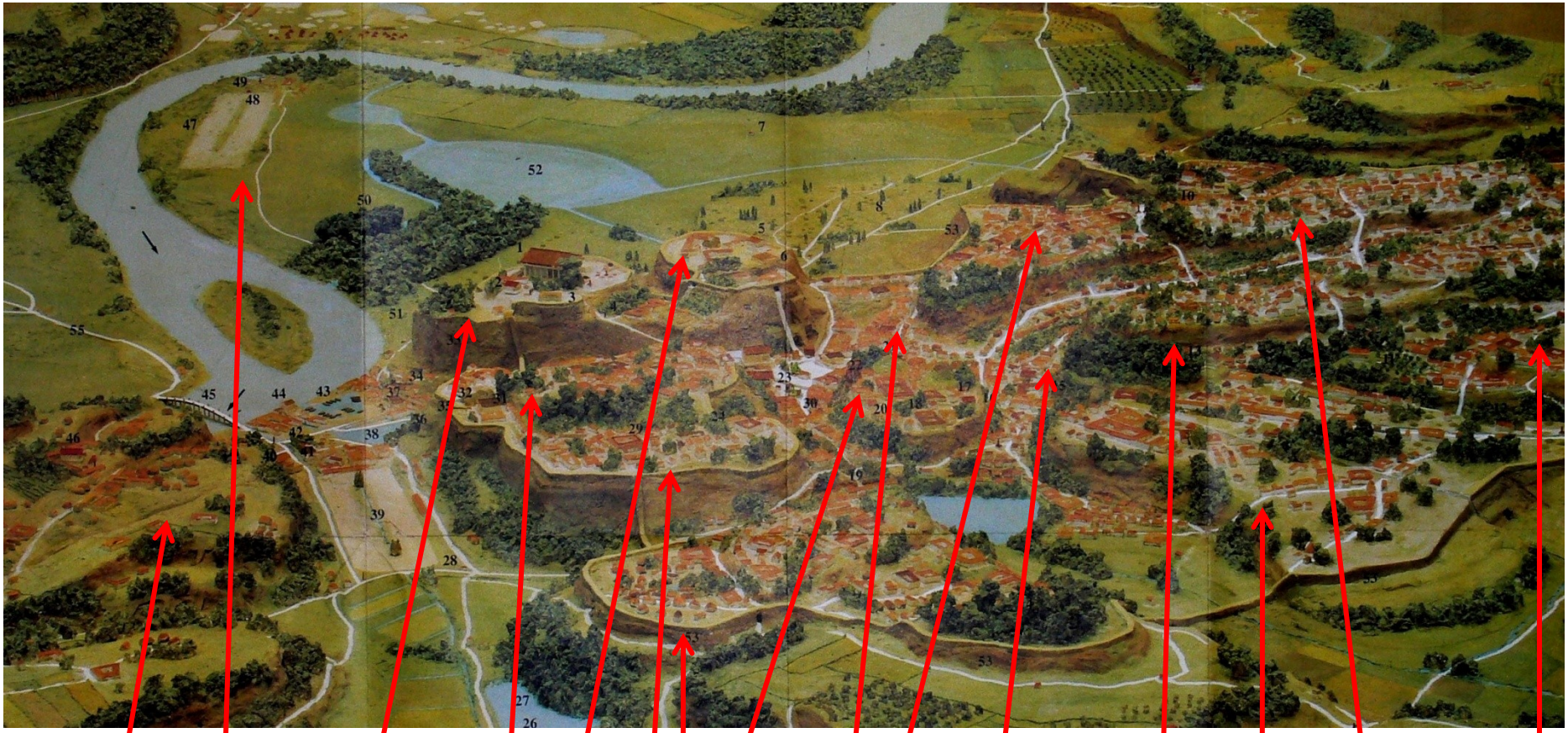
Války s Kartágem (264-146 př. Kr.) s konečnou platností potvrdí nadvládu Říma v Z Středomoří. Války s Illyry, Makedonci a helenistickými říšemi - prakticky ovládne celé Středomoří, začínají se rýsovat první provincie.

Ve vnitřní politice jsou četné krize (patricijové-plebejci), které vyústí v občanskou válku v 83-80 př. Kr. Poté dictator Sulla zavádí nové společenské uspořádání, od té doby se střídají diktátoři a triumvirové až do nástupu C. I. Caesara. Ten rozšíří moc Říma na Gallii a vytvoří autokratický způsob vládnutí. Občanské války po jeho zavraždění jsou koncem republiky, Octavianus v letech 27-23 př. vytvoří principát. Po celou tuto dobu je řecko-helenistický svět vzorem pro římské umění a architekturu.

Doba královská a republika

Založení města Říma – unikátní událost v dějinách Evropy. Spolu s městem se vyvíjely i určité architektonické formy, které byly naplněny konkrétním politickým a institucionálním obsahem a které pak zásadně ovlivnily městskou architekturu a život všech důležitých sídlišť říše. S expanzí Říma expandoval i římský urbanistický model.

Reliéf z 1. st. př. Kr. zobrazuje rituál zakládání města – tzv. sulcus primigenius.


Aventinus
Campus Martius
Capitolium
Germalius
Arx
Palatium
Caelius
Velia
Subura
Quirinalis
Fagutal
Cispius
Oppius
Viminalis
Esquiliae

MT

Doba královská a republika

Město „založeno“ na posledním brodu řeky Tiberis, který se nacházel u ostrova (místo, kde později Forum Boarium na úpatí Kapitolu). Důležitý komunikační bod již před založením města v době bronzové. Od počátků zde fungoval říční přístav a obchodní centrum. Řada archeologických nálezů – ukazují, že to bylo důležitější místo než pozdější hospodářská a politická centra města. Řím od počátku v průsečíkové pozici – via Campana, via Salaria (sůl!).

Na rozdíl od dalších latinských sídlišť, většinou s jedním opevněným centrem – akropolí, byl Řím od počátku otevřeným městem-osadou. Díky říčnímu přístavu na ostrově v Tiberu kontroloval obchod a transport směrem do vnitrozemí. První osady na římských pahorcích stejné vesnice, jako v pozdním bronzu všude v Latiu. Na Palatinu velmi početné nálezy villanovské kultury doby železné. Ke sjednocení osad (synoikysmus) z počátku nedocházelo kvůli močálům mezi nimi – tam se spíš pohřbívalo (Forum).