

ARCHITEKTŪRINIŲ IR INŽINERINIŲ SUMANYMŲ SĄVEIKA

Aistė Andriusytė

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva
El. paštas Aiste.Andriusyte@vgtu.lt*

Įteikta 2011-04-01; priimta 2011-05-18

Anotacija. Norint tiksliau apibrėžti konstravimo įtaką plastinei statinio formai, kyla tam tikrų sunkumų dėl šios įtakos daugiareikšmiškumo. Nuo pasirinktos konstrukcijos priklauso erdvės forma – kas gi tuomet lemia konstrukcijos pasirinkimą? Įsivaizduoti erdvinę formą, kurios bent jau kol kas neįmanoma įgyvendinti, galima, ir tai reiškia, kad plastinės raiškos sumanymai pralenkia inžinerinius. Tačiau kalbant apie praktiškai įgyvendinamas erdvės formas, plastiniai vaizdiniai tiesiogiai susiję su galimybėmis. Istorinė architektūros raida liudija, kad bent kai kurie inžineriniai išradimai darė ir daro įtaką architektūrinei formų raidai. Tačiau reikia neužmiršti, kad tai lemia funkcinis užsakymas. Atsakant į klausimą, koks yra pagrindinis išradybos veiksnys architektūros objektų statyboje, svarbu akcentuoti, kad architektūrinių objektų formavimas ir sumanymo, ir įgyvendinimo aspektais, yra vientisas procesas, kurio metu visi veiksniai veikia vieni kitus.

Reikšminiai žodžiai: kūrybinis sumanymas, architektūrinė idėja, konstrukcinė idėja.

Įvadas

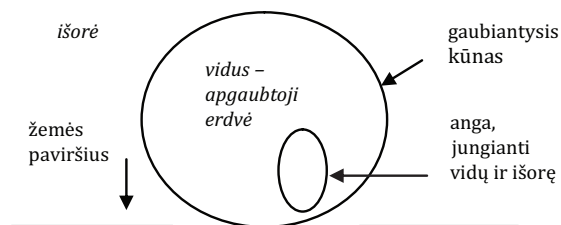
Statyba ir menas yra neatsiejamos architektūrinio proceso bei rezultato dalys (*architektūros sąvoka yra kilusi iš senovės graikų kalbos: *arcitektonikē* – statybos menas, *aukščiausia statybos meno pakopa**). Norint apibrėžti konstravimo įtaką plastinei statinio formai ir architektūrinių sumanymų vaidmenį kuriant naujas konstrukcijas, kyla sunkumų dėl šios įtakos daugiareikšmiškumo. Ypač šiais laikais, kai statybų technologijos leidžia įgyvendinti neįtikėtinus plastinius sumanymus, o meninė mintis, nors beveik nevaržoma kultūrinių stereotipų, dažnai yra priklausoma ir nuo užsakymo demonstruoti naujais technologinius pasiekimus. Todėl tikslinga pažvelgti į istorinę statybos meno pradžią, prielaidas pagrįsti reiškinį kilmės analize.

Architektūros kūrimo tikslas – keisti esamą aplinkos kokybę į žmogaus pageidaujamą. Tikslui įgyvendinti naudojamos įvairių lygių priemonės: tai, viena vertus, medžiagų masyvai, kurie teikia fizinį pagrindą, tačiau iš pradžių turi atsirasti funkcinių, inžinerinių bei estetinių sprendimų, teikiančių intelektualinį pagrindą. Visa tai leidžia įgyvendinti tikslą: performuoti erdvę pagal tam tikrus sumanymus. Funkcinius ir estetinius sprendimus lemia architektūriniai *sumanymai*, o inžineriniai *sumanymai* yra itin priklausomi nuo turimų medžiagų ir jų žinomų apdirbimo būdų, taigi turi didesnės reikšmės *galimybės*. Statybos medžiagos ir technologijos yra objektyvios sąlygos, nustatančios ribas galimai konstrukcijų išradybai. Tačiau ir architektūriniai sumanymai yra ribojami šių sąlygų, kaip ir užsakovo norų bei ekonominio pajėgumo, kultūrinių ir socialinių nuosta-

tų, įpročių bei tradicijų ir pan. Taigi tiek inžinerinius, tiek architektūrinius sumanymus, nors ir skirtingais mastais bei aspektais, riboja galimybės. Ir architektūra, ir inžinerija yra kūrybinė žmogaus veikla bei integrali kultūros dalis. Tačiau tai, kokiais būdais šie du vieno reiškinio aspektai susiję tarpusavyje, nėra akivaizdu jau vien dėl reiškinio, vadinamo architektūra, sudėtingumo.

Architektūrinio objekto modelis – *apgaubtosios erdvės ir gaubiančiojo kūno jungtis*

Architektūrai būdinga tai, kad ji tenkina svarbius žmogaus poreikius: teikia jam erdvinį ir psichologinį saugumą bei galimybes vykdyti kitokių sąlygų, nei natūralios, reikalaujančią veiklą. Taigi architektūros paskirtis yra atriboti, *apgaubti* žmogaus išsivinanamą erdvę tokiu būdu, kad jo gyvenimui ir veiklai būtų sudarytos kuo palankesnės sąlygos. Tinkamomis medžiagomis atskirdami tam tikrą erdvės dalį nuo likusios, architektūriniai statiniai *gaubia* arba *supa* apribotąją erdvę: taip sukuriamas *vidus*, kuris ir yra esminis statymo tikslas. Tačiau vidus – tai tarpas, ertmė, kuri neįmanoma be standaus, medžiagiško paviršiaus, tai yra *gaubiančiojo kūno*, „kevalo“, konstrukcijos, kuri iš visų pusių fiziškai riboja pageidaujamos kokybės aplinką nuo išorės. Be to, būtina priemonė, leidžianti pasinaudoti išorinio kevalo gaubiama erdve yra anga, jungianti vidų su išore. Ši *apgaubtosios erdvės ir gaubiančiojo kūno* struktūra yra bendriausias architektūrinio objekto modelis. Architektūrinio objekto invariantas – *apgaubtoji erdvė*, realizuojama ją *gaubiančio kūno įrengimu* (Renier 1985), už kurio reikšminę dalį atsako architektūra, o už medžiaginę – inžinerija (1 pav.):



1 pav. Abstraktus architektūrinio objekto modelis
Fig. 1. An abstract model of an architectural object

Reikia pažymėti, kad architektūrinį objektą gali apibūdinti ir *supamosios* erdvės situacija, ir pavieniai mažosios architektūros statiniai, darantys įtaką aplinkai, keičiantys jos kokybę. Vis dėlto 1 paveiksle parodyta *gaubiamosios* erdvės sudarymo schema yra universalus architektūrinio objekto modelis, kurio struktūra suponuoja binarinių opozicijų grupę: *išorė ir vidus; skirti ir jungti; kūnas, medžiaga ir tarpas, erdvė; gaubti ir būti apgaubtam; priemonė ir tikslas*.

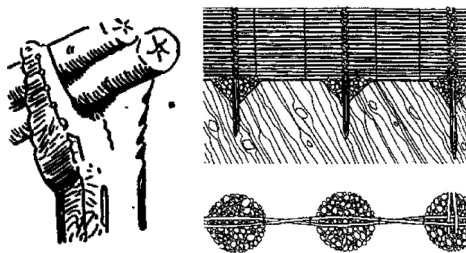
Konstrukcijos tiesiogiai susijusios su kategorijomis *priemonė, gaubti, kūnas, medžiaga*. Jos nurodo užsakymo erdvės formai *vykdytojo* funkcijas, tačiau aišku, kad nuo

vykdytojo kvalifikacijos labai priklauso rezultatas. Akivaizdžiai tvirtas statinių medžiagiškumas – vienas pagrindinių architektūros bruožų, kuriuo ji skiriasi nuo kitų veiksmų, turinčių įtakos žmogaus aplinkai (pvz., garsų ar bendravimo sukurtos atmosferos). Tačiau medžiagiškumas, teikiantis tvirtumo ir patikimumo, taip pat yra kūrybinę laisvę ribojantis veiksnys, nes būtina be išlygų paisyti fizikos dėsnių. Architektūrinį pasirinkimą inžineriniai sprendimai, visų pirma, veikia apgaubtųjų erdvių dydžio požiūriu. Nuo pasirinktos konstrukcijos nemažai priklauso ir erdvės forma – kas gi tuomet lemia konstrukcijos pasirinkimą? Turint galvoje šiuolaikinės inžinerijos pasiekimus, galima tarti, kad šis pasirinkimas – autoriaus kūrybinės raiškos dalis. Tačiau, ar galima taip teigti, galvojant apie tuos laikus, kai technologinės galimybės buvo kur kas menkesnės?

Inžinerinė išradyba – aktualija nuo seniausiųjų laikų

Pagrindinės architektūrinę erdvę apibrėžiančios kategorijos kas kartą iš naujo lemia konstravimo uždavinius. Reikia pastebėti, kad nemaža šių uždavinių sprendimų dalis buvo rasta jau priešistoriniais laikais ir kad jų principai įvairiomis variacijomis pasireiškė daugelyje kultūrinių epochų. Tuo, kad senųjų laikų inžinerinės minties pajėgumas nenusileido šiuolaikiniam, abejoti netenka. Numanant menkas tuometinės statybinės technikos galias, žmonių išradingumas tikrai išpūdingas: akmeniniai didžiulių megalitų luitai būdavo net 20 metrų aukščio, sverdavo iki 350 tonų. Tokius techninius pasiekimus tenka aiškinti ir tuo, kad žmogaus proto ir kūrybinės galios jau akmens amžiuje nebuvo menkesnės nei dabar, ką patvirtina XX a. antropologiniai tyrimai.

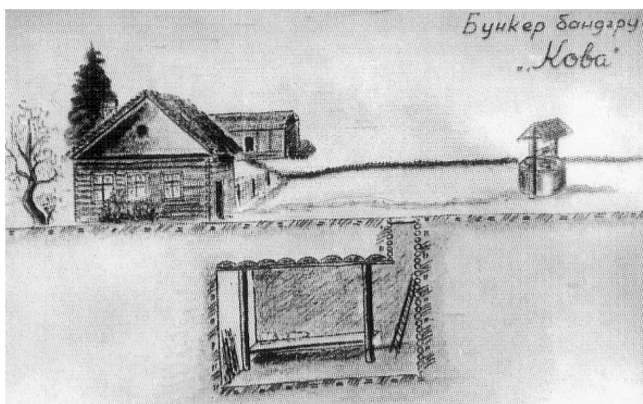
Kita vertus, stebint įvairiose kultūrose naudojamus ir, atrodytų, nepriklausomai vienas nuo kito atrandamus konstrukcinius principus, galima spėti, kad fizikos dėsniai „patys pasufleruoja“ tam tikrus sprendimus. Taigi šių principų atskleidimą galima aiškinti statybos esme: bet kuriuo atveju reikia nugalėti medžiagos inerciją, žemės trauką ir, daugeliu atvejų, suformuoti apgaubtąją erdvę. Juk visais laikais vienas svarbiausių klausimų, formuojant architektūrinės erdvės kūną, buvo: kaip įrengti patikimą, tvirtą (o tai dažnai reiškia ir ganėtinai sunkų) medžiagos sluoksnį virš atviros erdvės, iškeliant masę į tam tikrą aukštį, ir užtikrinti įtvirtinimo stabilumą. Žemės traukos jėga čia pagrindinė užduoties sąlyga, tačiau taip pat ji yra ir kaip sprendimo veiksnys (2 pav.).



2 pav. Kairėje – pirmąkart kolonos ir sijos jungtis, spėjama, jonėninio orderio prototipas (Архитектура 1949: 80); dešinėje – pastato, statyto 4700 m. pr. m. e. Vengrijos teritorijoje, pamatai (Gimbutienė 1996: 70)

Fig. 2. On the left, a primitive connection between a column and a timber beam, a supposed prototype of Ionic Order (Архитектура 1949: 80). On the right, substructure of a building in Hungary in 4700 BC (Gimbutienė 1996: 70)

Galima manyti, kad viena pirminių gyvenamojo būsto konstrukcijų buvo suplūkta žemė, sutvirtinanti duobės šonus. Šonai, tarsi statramsčio užuomina, rėmė žeminės stogo plokštumą – šis lengviausiai sukonstruojamo mūsų platumose būsto tipas atgyja, kai tik nėra sąlygų geresnei gyvenimo erdvei įsirengti (3 pav.).



3 pav. Pokario Lietuvos partizanų bunkeris – žeminė. Suplūkta žemė, panaudojus atraminius stulpus, tinkama kaip denginio atrama (Karas po karo 2004: 51)

Fig. 3. A dug-out bunker of the post-war Lithuanian partisans. The trampled down ground supports the roof with the help of pillars (Karas po karo 2004: 51)

Tiek statramstis ar rentinys, tiek įvairios rėminės ar kabančiosios konstrukcijos plačiai naudojamos nuo seniausių laikų visame pasaulyje – ir pačių įvairiausių variacijų: statybiniai priešistorinių kultūrų sumanymai buvo labai išradingi. Atsižvelgiant į gamtines sąlygas ir randamas medžiagas bei gyvenimo būdą (pvz., klajoklišką arba sėslų), buvo konstruojami nuolatiniai ar kilnojamieji būstai, taikant išradingas schemas bei giliu gamtos pažinimu pagrįstas žinias (4 pav.):



4 pav. Pirmykščių statinių konstravimo pavyzdžiai

Fig. 4. Examples of primitive buildings

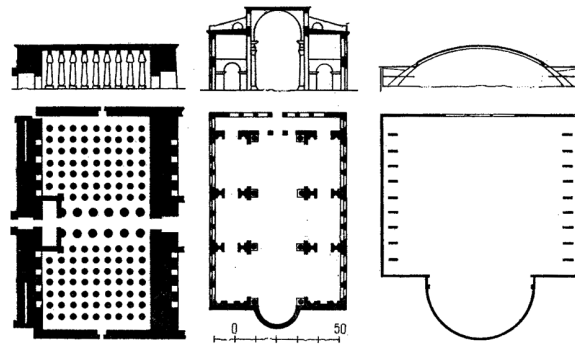
Įvairios kietos medžiagos, tokios kaip medis, molis, akmuo arba gyvūnų kaulai (pvz., banginio šonkauliai) naudotos atramoms, liaunos, minkštos (odos, dembliai ar audiniai) – tarpams tarp jų užpildyti, angoms pridengti, o tamprios (karnos, gyslos ir pan.) – mazgams jungti, sutvirtinti. Tai liudija esminę medžiagų, esančių netoliese ir galimų panaudoti konstravimui, įtaką seniesiems inžineriniams sprendimams, taip pat – architektūrinei formai.

Neabejotina, kad konstrukcija buvo vienas pirminių išradybinių veiksmų žmonijos priešaušryje. Tačiau reikia neužmiršti, kad ji vis dėlto lėmė funkcinis – *apgaubtosios erdvės* – užsakymas.

Architektūrinės formos poreikio įtaka inžinerinei išradybai

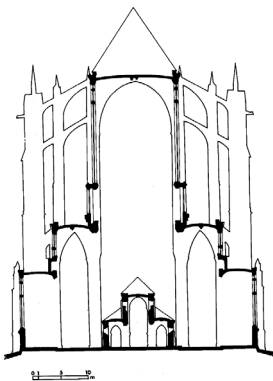
Kai yra motyvas – užsakymas – tam tikros kokybės erdvės formai, ieškomas būdas jam įgyvendinti. Pvz., populiarus architektūrinis užsakymas – stambioms apgaubtosioms erdvėms – buvo panašiai svarbus nuo senų laikų, tačiau technologinės galimybės ir jų įgyvendinimo išraiška ilgainiui smarkiai pasikeitė (5 pav.).

Užsakymas stambioms formoms buvo ir yra vienas pagrindinių inžinerijos stimulų. Pvz., viduramžiais siekiant statyti kaskart kuo didesnius maldos namus, buvo išrasta ir pritaikyta nemažai naujų konstrukcinių sprendimų (6 pav.).



5 pav. Kairėje – Karnako šventyklos hipostilinė salė; centre – Maksencijaus bazilika Romoje; dešinėje – parodų paviljonas Turine: atramų, palaikančių maždaug tos pačios apimties plotą (~ 5000 kv. m) dangą, kiekis ryškiai skiriasi (Соколов 1976)

Fig. 5. On the left, the Great Hypostyle Hall of Karnak; at the centre – Basilica of Maksencio in Rome; on the right – the exhibition pavilion in Turin: the number of supporting pillars holding approximately the same area (~ 5000 square metres) differs significantly (Соколов 1976)



6 pav. Dviejų viduramžių bažnyčių (Beauvais katedra ir Cambronne-les-Clermont bažnyčia) proporcijos ir dydžiai, sulyinti pagal tą patį mastelį: nors erdvinė schema ta pati, dėl konstrukcinių sprendimų statinių dydžiai iš principo skiriasi (Grodecki 1977: 33)

Fig. 6. Proportions and sizes of two medieval churches (Beauvais Cathedral and Cambronne-les-Clermont Church) under the same scale: although spatial scheme is the same, construction solutions differ absolutely due to the size of the buildings' (Grodecki 1977: 33)

Tačiau net jei inžineriniai pasiekimai atrodo įspūdingi, epochinius pokyčius architektūros istorijoje dažniausiai lemia ne tiek konstrukcijų raida, kiek ideologinės priežastys. Pvz., gotikinių katedrų statyba sustojo, nors jų inžineriniai sprendimai buvo pasiekę kone tobulumą. O vėl sureikšmintos Antikos vertybės lėmė Renesanso gimimą, taip pat – ir atsinaujinusį kupolų statybos poreikį.

Konstrukcijų įtaka architektūrinėms formoms

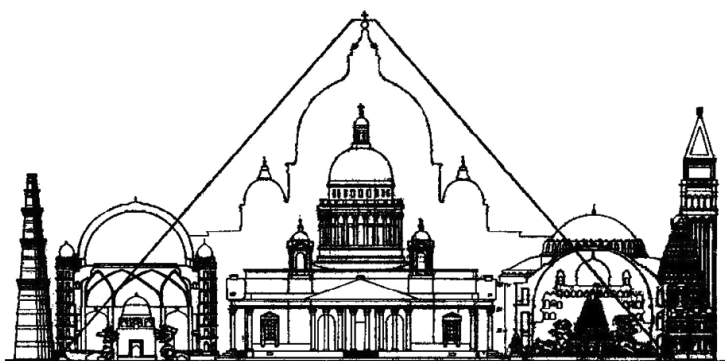
Įsivaizduoti erdvinę formą, kurios bent jau kol kas neįmanoma įgyvendinti, galima, ir tai reiškia, kad plastinės raiškos sumanymai pralenkia inžinerinius, o mintis, sumanymas yra įkūnijimo priežastis. Tačiau, kaip teigia psichologija, neįmanoma sugalvoti to, ko visiškai neasocijuoja patirtis, todėl, kalbant apie praktiškai įgyvendinamas erdvės formas, meniniai vaizdiniai tiesiogiai susiję su galimybėmis. Tai reiškia, kad įsivaizduojant plastinę formą, kurią reikės įkūnyti, tenka per daug nenuolti nuo esamų technologinių pasiekimų. O šių tobulėjimas savo ruožtu didina kūrybos drąsą.

Pavyzdžiui, noras statyti aukštus pastatus senosiose kultūrose buvo realizuojamas taikant piramidinę formą. Žinomas faktas, kad įspūdingas jų dydis pagrįstas „kūnų svorio žemės traukos pagrindu: suspaudimo įtampa yra pastovi kiekviename horizontaliame piramidės pjūvyje“ (Николаев 1984: 27). Tai reiškia, kad įtampos, kylančios dėl gravitacijos jėgos veikiamų didelių masių, visame piramidės kūne pasiskirsto tolygiai. Nuolydis (Gizos piramidžių – bene tiksliai) atitinka pylimo iš birios medžiagos savaiminį konusą: jei iš viršaus būtų beriamas sausas smėlis, susiformuotų tokį nuolydį turintis kūgis, o tai reiškia, kad ši forma iš principo neturi aukščio ribų (7 pav.).

Tačiau tokia, bene ta pati išorinė forma gali būti pritaikoma skirtingais būdais. Piramidžių įvairovė rodo, kad vienu atveju medžiaginė konstrukcija apgaubia tuščiavidurę erdvę, kitu – iš medžiagos dalių suformuojama „kalva“, kurios viršūnė siekia reikalingą aukštį. Tokios pilnavidurės kalvos buvo Mesopotamijos šventyklų ziguratai, kurių viršutinėse terasose įrengtos aikštelės kulto veiksmams. Panašiai kaip ziguratai buvo naudojamos ir Amerikos civilizacijų piramidės: jų viršūnėse įrengti apeigoms skirti nedideli dengti statiniai. O senovės Egipto, kaip ir Kinijos, piramidės *gaubė* kapus – ši grandiozinė masė buvo statoma visų pirma dėl *vidaus* erdvės. Taigi nors visais atvejais pati piramidžių forma yra religinio santykio ir amžnumo simbolis, ji buvo naudojama skirtingai.

Tačiau tam, kad atsirastų galimybė įvykdyti didingus užsakymus, buvo reikalingas įdirbis: statybos meno raidą, suvokiamą kaip pažangą, lemia būtent *patirties*, taikant tam tikras technologijas, *kaupimas*. Jau žinomi, seniau išrasti statybos būdai tobulinami, jų pagrindu kuriami nauji – tokie procesai matomi įvairių kultūrų raidoje (8 pav.).

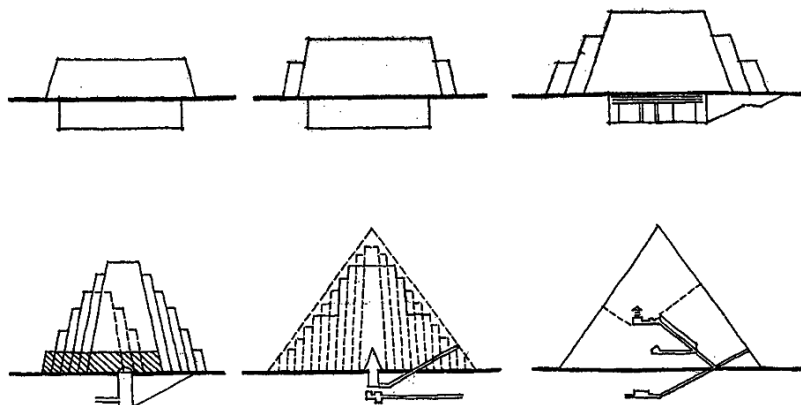
Šiais laikais įvairiomis naujomis medžiagomis bei konstrukcijomis didžiulis aukštis pasiekiamas kitaip, drauge išgaunant ir kitokias formas. Apie tai, kokią įtaką architektūrinėms formoms ir net ištisoms stilistinėms epochoms turėjo metalo ir gelžbetonio pritaikymas statybai, atskirai minėti nereikia, tačiau tai leidžia neginčijamai teigti, kad inžineriniai išradimai visuomet veikė ir tebeveikia architektūrinių formų raidą.



7 pav. Cheopso piramidės (kuri ilgus amžius buvo vienas aukščiausių pasaulio statinių) ir kitų architektūros paminklų dydžių lyginimas; iš kairės į dešinę: Kutbo minaretas Delyje, Mahomedo

Adil Šacho mauzoliejus Bijapure, jo fone Ruchabado mauzoliejus Samarkande, šv. Petro bazilikos Romoje siluetas, jo fone – Isakijaus soboras Peterburge, šv. Sofijos soboras Stambule, jo fone – Romos Panteono pjūvis, Akbara mauzoliejus Madure siluetas, jo fone – Tepnakulamo mauzoliejus Madure, šv. Morkaus varpinė Venecijoje, pagoda Tandžere (Шкварииков 1945: 11)

Fig. 7. Comparison of the Pyramid of Cheops, which remained the highest building worldwide for centuries, with other architectural monuments from left to right: Qutub Minar in Delhi, the mausoleum of Muhammad Adil Shah in Bijapur with the the mausoleum of the Rukhobod in Samarkand in the background, the silhouette of the St. Peter's Basilica in Rome with the Isaakievskiy Sobor in St. Petersburg in the background, St Sophia Sobor in Istanbul with the section of the Roman Pantheon in the background, the silhouette of the Mausoleum of Akbar in Madhur with the Mausoleum of Tepnakulam in Madhur, the St Mark's Campanile in Venice, Pogoda in Tangier; only St. Peter's Basilica built in the 17th century equals in size (Шкварииков 1945: 11)

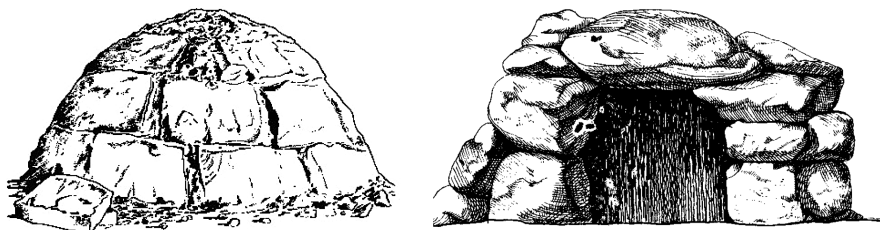


8 pav. Mastabų – ankstyvųjų laikų Egipto didikų antkapinių paminklų formavimo būdų (viršutinė paveikslas dalis) įtaka vėlesniems antkapinių paminklų sprendimams (Buchner *et al.* 1976: 14)

Fig. 8. The influence of Mastabs – ways of forming monuments for early Egyptian noblemen (upper part of a picture) – to later monument building solutions (Buchner *et al.* 1976: 14)

Skirtingos konstrukcijos – panaši forma

Įdomu, kad kartais ta pati ar panaši konstrukcijų forma gali būti sudaryta pagal įvairius konstravimo principus. Išraiškingai šią galimybę pristato *skliautinės* bei joms gimininės *arkinės* ir *kupolinės* konstrukcijos. Nuo seniausių laikų žinomas vadinamasis *netikrasis skliautas* yra aptinkamas jau V tūkstantmečio pr. m. e. pabaigos statiniuose. Jis naudojamas pirmykštėse kultūrose ir šiandien (9 pav.).

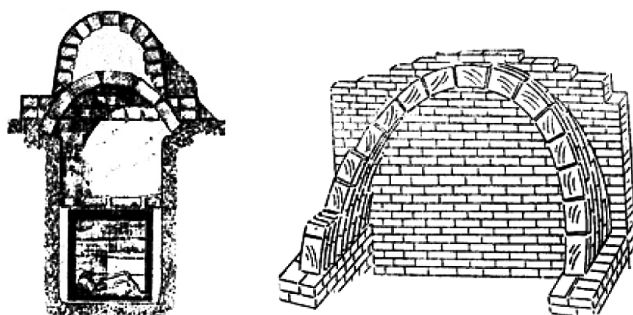


9 pav. Kairėje – trobelės iš ledo – iglu (Macdonald 2001: 87). Dešinėje – netikru skliautu perdengta gyvenamoji patalpa Chošundaše, netoli Sisiano, Armėnijoje (Архитектурное наследство 1983: 104)

Fig. 9. On the left, huts from ice – igloos (Macdonald 2001: 87). On the right, the living space covered with a false vault in Choshun-Dashe near Sisiano, Armenia (Архитектурное наследство 1983: 104)

Toks skliautas buvo naudojamas senovės Egipte, Mesopotamijoje, Amerikos civilizacijų statiniuose ir, nors yra ne tokia patikima konstrukcija kaip tikrasis skliautas, iš išlikusių pavyzdžių akivaizdu, kad pajėgus išsilaikyti ilgus amžius.

Tikrasis skliautas, sudarytas visai kitu principu, atrodo, yra kiek jaunesnis: pirmieji jo pavyzdžiai iš trečiojo tūkstantmečio (2500 m. pr. m. e.) aptinkami Egipte, tačiau nei čia, nei Mesopotamijoje ar Senovės Graikijoje jis nebuvo plačiai taikomas (10 pav.).

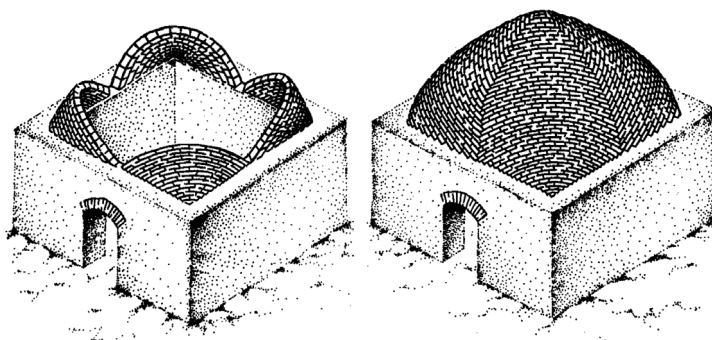


10 pav. Kairėje – egiptietiškas kapas (Giedion 1996: 185). Dešinėje – skliautas, sumūrytas Ramzio II pomirtinėje šventykloje Tėbuose XIII a. pr. m. e., vadinamas skliautu be centruotės: kiekvienas plytų žiedas remiasi į jau paklotąjį (Кочун 1982: 34)

Fig. 10. On the left, the Egyptian grave (Giedion 1996: 185). On the right: a vault without a centre built in posthumous Ramzi II shrine in Thebes in the 13th century BC (Кочун 1982: 34)

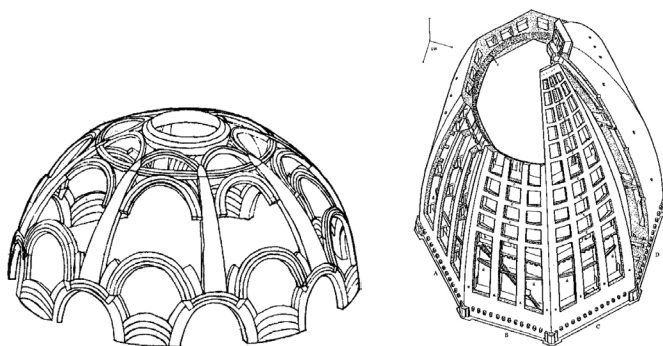
Tradicinėje Vidurinės Azijos architektūroje iki šiol naudotas skliauto mūrijimas be centruotės (11 pav.).

Vėliau tokiu būdu suformuotų arkinių kupolinių konstrukcijų variantų atsirado labai daug: nuo Antikos šis puikus sumanymas buvo įvairiai taikomas ir tobulinamas; žymiausi kupolų formavimo klausimai architektūros istorijoje išspręsti skirtingai (12 pav.).



11 pav. Kupolo pakėlimas „balchi“ būdu (pagal Balcho vietovę Šiaurės Afganistane, kur jis plačiai naudotas) (Карцев 1986: 36)

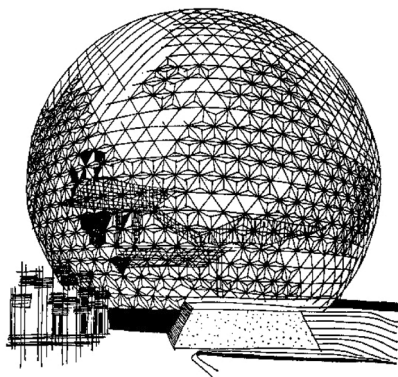
Fig. 11. The raising of domed-in “balchi” method from Northern Afghanistan (Карцев 1986: 36)



12 pav. Kairėje – Romos Panteono kupolo karkasas: matyti briaunos ir arkos: žemesniame lygyje jų tarpai užpildyti tufo ir plytų skalda, aukščiau – tufo ir pempzos, kuri teikė daugiau tūrio negu svorio (Станькова, Пехар 1987: 51); dešinėje – novatoriška jo konstrukcijos schema: dvigubas kevalas suteikė konstrukcijai papildomo standumo, o jo briaunos buvo sujungtos akmeninėmis ir medinėmis grandimis (Macdonald 2001: 87)

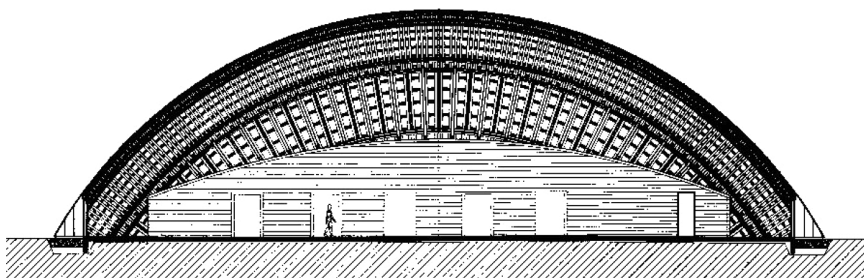
Fig. 12. On the left: the frame of the Pantheon in Rome, with visible arrises and arches: on the lower level, openings are filled with sinter and pumice, which rather provides volume than weight (Станькова, Пехар 1987: 51); on the right, the scheme of its innovative two-layer construction: the double shell provides the construction with additional stiffness and the arrises are joined with connections made out of stone and wood (Macdonald 2001: 87)

Vėlesni arkinės kupolinės formos taikymo pavyzdžiai taip pat pasižymi variantų gausa: originalių išraiškos būdų ieškantys architektai ir dabar ne mažiau kūrybingai nei jų pirmtakai taiko šią nuo seno žinomą, tačiau visai kitaip konstruojamą formą (13, 14 pav.).



13 pav. Geodezinis kupolas, 1967 m. suprojektuotas R. Buckminsterio Fullerio (Buchner *et al.* 1976: 186)

Fig. 13. Geodesic domes by R. Buckminster Fuller, 1967 (Buchner *et al.* 1976: 186)



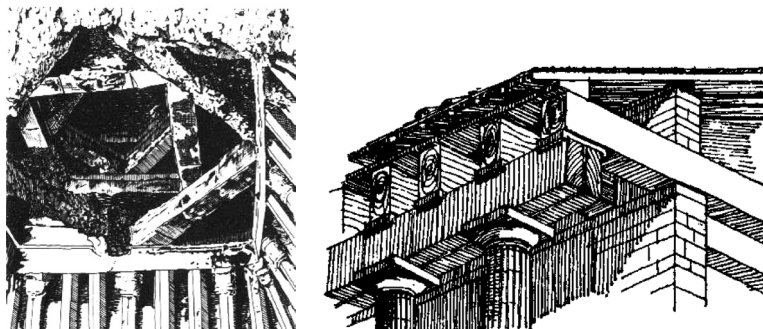
14 pav. Valonijos miškininkystės centras Belgijoje, architektas P. Samynas: subtili elipsės plano kupolinė forma sudaryta iš kintančio dydžio klijuotos medienos arkų (Dubois 2000: 72)

Fig. 14. Walloon forestry centre in Belgium, architect Ph. Samyn: subtle cupolic shape formed from glued wooden archs of changing size in the plan of ellipsis shape (Dubois 2000: 72)

Savotiškais kupoliniais statiniais formos požiūriu galima laikyti ir priešistoriniais laikais statytas trobeles, kurių karkasas buvo iš liaunų stiebų, galais įtvirtintų grunte (žr. 4 pav.). Visa tai rodo, kad tam tikra erdvės forma gali būti išgaunama įvairiais būdais: inžineriniai pasiekimai didesnę įtaką čia turi ne pačiai formai, o jos padarymo būdai ir dydžiui.

Architektūrinės formos ir konstrukcinio sprendimo jungtis – tektonika

Kitas panašių formų taikant skirtingas konstrukcijas atvejis – tradicijos lemiamą plastinės raiškos tąsa, nepaisant pakitusių medžiagų ir technologijų. Žvelgiant į architektūros formų prigimtį, akivaizdu, kad jos labai priklausė nuo pasiekiamose apylinkėse randamos statybinės medžiagos. Vis dėlto statybos istorijos tyrinėjimai rodo, kad esant reikalui, statybinės medžiagos buvo gabenamos net iš labai toli: pvz., mėlynieji akmenys Stounhendžui – net iš už 250 kilometrų. Kita vertus, neretai susiduriama su reiškiniu, kai medžiagos pokytis bent kurį laiką nedarė esminės įtakos architektūrinei formai: senųjų kultūrų akmeninių statinių formomis buvo kopijuojamos medžio konstrukcijos, ir tai liudija, kad jų pirmtakai – mediniai statiniai – jau buvo suformavę tam tikrus konstravimo būdų stereotipus (15 pav.).

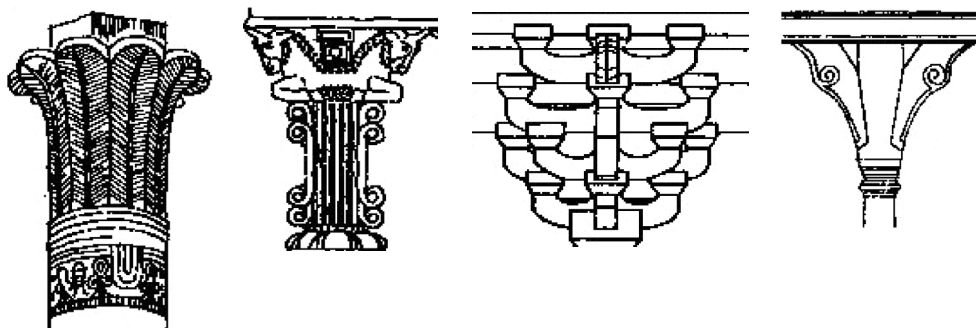


15 pav. Kairėje – kvadratinės angos denginio konstrukcija iš medinių balkių, primenanti netikrąjį skliautą (Карцев 1986: 36); dešinėje matyti, kad seniausiose graikų šventyklose buvo naudojamas medis (Архитектура 1949: 42)

Fig. 15. On the left, a square building's roofing construction out of timber beams reminiscent of a simulated vault (Карцев 1986: 36), and on the right, proof that wood was used in the oldest Greek shrines (Архитектура 1949: 42)

Panašiai senosios architektūrinės formos taikytos ir pradėjus naudoti metalo konstrukcijas. Ryšį tarp pastato išorinės raiškos ir jo padarymo būdo apibūdina tektonikos sąvoka, nusakanti, kaip plastinė architektūros forma atitinka konstrukcijos esmę. Aišku, kad objekto išvaizda negali visiškai nepriklausyti nuo padarymo būdo (bent jau dėl gabaritų), tačiau ir dekoratyvinis sluoksnis gali smarkiai veikti ir keisti architektūros objekto vaizdą, jo keliamą įspūdį, nuotaiką, prasminį krūvį. Netektoniški pavyzdžiai, kaip ir įvairūs kupolinių statinių konstravimo variantai, leidžia sakyti, kad nėra vienareikšmės inžinerinių pasiekimų ir architektūrinių formų savitarpio priklausomybės – bendrą rezultatą kaskart lemia nemažai veiksnių. Tačiau tai, kad yra tam tikrų šio ryšio dėsningumų (kurie aptinkami daugelyje tarpusavyje nesusijusių kultūrų), rodo svarbių konstrukcinių mazgų dekoras.

Pavyzdžiui, vieta, kur statramstinėje konstrukcijoje jungiami vertikalūs ir horizontalūs elementai, yra svarbi ir mechaniškai: jungties vietoje formuojamas išplatėjimas paskirsto slėgį. Tačiau ypatingos formos šiai vietai suteikimas yra kultūrinės, simbolinės prasmės išraiška – čia konstrukcijos ryšys su plastika matomas itin akivaizdžiai (16 pav.).



16 pav. Iš kairės: egiptietiškas, vadinamasis palmės pavidalo kapitelis (Buchner *et al.* 1976: 12); persiškas kapitelis (Buchner *et al.* 1976: 18); japonų architektūrai būdinga kolonos ir sijos jungtis (Hartmann: 42); stulpo, remiančio chorą vienoje Prūsijos kaimo bažnyčių, viršus (Detlefzenas 1995)

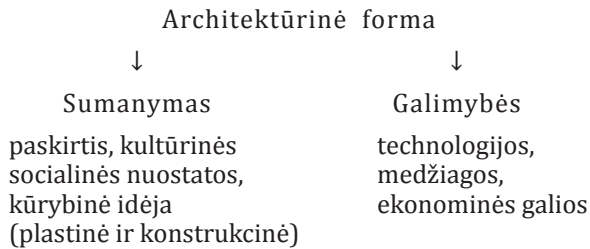
Fig. 16. On the left, the so-called Egyptian palm-shaped cap (Buchner *et al.* 1976: 12); Persian cap (Buchner *et al.* 1976: 18); connection of columns and beams particular to Japanese architecture (Hartmann: 42); top of a pillar supporting choir in one of Prussian village churches (Detlefzenas 1995)

Išvados

Architektūrinį pavidalą kaip bendrą statybos rezultatą lemia kūrybinis sumanymas, taip pat turi įtakos atlikimo būdas. Savo ruožtu sumanymą sąlygoja užsakymas – pastato paskirtis – bei užsakovo ir architekto kultūrinės socialinės nuostatos ir galimybės. Tačiau statybos būdai, konstrukcijos itin priklauso nuo technologijų lygio ir medžiagų pasirinkimo, taip pat nuo konkretaus vykdytojo sumanumo, išradingumo. Struktūriškai galima išskirti du architektūros kaip įgyvendinto kultūros reiškinių radimosi veiksniai:

- poreikis erdvės formai – apgaubtosios erdvės *idėja* (kuri vienija tipologiją ir estetiką),
- erdvės formos įkūnijimas – gaubiančiojo kūno *įrengimas* (už kurį atsako inžinerija).

Statinio kūrimo procesas jungia sumanymo arba idėjos bei jos įgyvendinimo etapus, kuriuose už pirmąjį labiau atsako architektūra, o už antrąjį – inžinerija. Į pirmąjį – sumanymo – etapą patenka ir inžinerinė išradyba, dažnai būnanti stimulu ne vienam architektūriniam sprendimui:



Kūrybinis sumanymas ir jo įgyvendinimo galimybės neišvengiamai veikia vienas kitą: architektas neprojektuoja pastato, kurio neįmanoma įgyvendinti, tačiau noras sukurti kuo didingesnius, įdomesnius ar patikimesnius pastatus skatina tobulinti technologijas, išrasti naujas konstrukcijas. Architektūros istorijos pavyzdžiai rodo sudėtingą ir drauge imanentišką ryšį tarp architektūros ir konstrukcijos:

- architektūros ir inžinerijos santykis atitinka tikslo ir priemonių modelį;
- architektūrinė forma yra strateginis, prasminis užsakymas statiniui atsirasti, o inžinerijos galimybės varijuoja konkretybes;
- skirtingai paskirčiai gali būti pritaikoma panaši konstrukcija, o panaši forma gali būti išgaunama įvairiais konstravimo būdais – tai liudija ne formalius, o kultūriškai nulemtus savitarpio saitus, kiekvienu konkrečiu atveju suponuojančius specifines priežastis.

Apibendrinant galima teigti, kad inžinerinė išradyba, viena vertus, taikosi prie keliamų kultūrinių bei socialinių užsakymų, esamų gamtinių sąlygų ir technologinių galimybių. Kita vertus, ji juos peržengia ir taip daro įtaką meninei formai. Architektūrinių objektų kūrimas, ir sumanymo, ir įgyvendinimo aspektais, yra vientisas procesas, kurio metu visi veiksniai veikia vieni kitus: be inžinerinės išradybos architektūra neegzistuos, tačiau be *apgaubtosios (apsuptosios) erdvės idėjos* konstrukcinė mintis neturėtų prasminio pagrindo.

Literatūra

- Buchner, M.; Buchner, A.; Laube, J. 1976. *Zarys projektowania i historii architektury*. Wrocław: Wrocl. Zakł. Graf.
- Detlefsenas, R. 1995. *Rytų Prūsijos kaimo namai ir medinės bažnyčios*. Vilnius: Mintis.
- Dubois, M. 2000. *Philippe Samyn: Architecture and Engineering 1990–2000*. Basel: Birkhäuser.
- Giedion, S. 1996. *La naissance de l'architecture*. New York: Editions de la Connaissance s. a. Bruxelles.
- Gimbutienė, M. 1996. *Senoji Europa*. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla.
- Grodecki, L. 1977. *Gothic architecture*. New York: Harry N. Abrams, Inc., Publishers.
- Hartmann, K. O. *Die Baukunst in der Entwicklung von der Urzeit bis zur Gegenwart*. Band I. Leipzig.
- Karas po karo. 2004. Parodos katalogas. Vilnius: Lietuvos gyventojų genocido ir rezistencijos tyrimo centras.

Macdonald, A. J. 2001. *Structure and architecture*. Oxford: Architectural Press.

Renier, A. 1985. L'acquisition pragmatique des concepts semiologiques relatifs à l'espace par les architectes, iš *Recueil d'hommages pour Essays in honor of A. J. Greimas*. John Benjamins Publishing Company.

Архитектура античного рабовладельческого общества. 1949. Кн. 1. Архитектура древней Греции. *Всеобщая история архитектуры*. Москва: Академия архитектуры СССР. Т. 2.

Архитектурное наследство. № 31. Москва: Стройиздат, 1983.

Шквариков, В. 1945. *Градостроительство*. Москва: Изд. Академии архитектуры СССР.

Карцев, В. Н. 1986. *Зодчество Афганистана*. Москва: Стройиздат.

Коуэн, Г. Дж. 1982. *Мастера строительного искусства*. Москва: Стройиздат.

Лебедев, Ю. С. 1971. *Архитектура и бионика*. Москва: Стройиздат.

Николаев, И. С. 1984. *Профессия архитектора*. Москва: Стройиздат.

Соколов, А. М. 1976. *Основные понятия архитектурного проектирования*. Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та.

Станькова, Я.; Пехар, И. 1987. *Тысячелетнее развитие архитектуры*. Москва: Стройиздат.

INTERPLAY OF ARCHITECTURAL AND ENGINEERING IDEAS

Aistė Andriusytė

Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lithuania
E-mail: Aiste.Andriusyte@vgtu.lt

Summary. It is the creative thought and the way of its fulfilment that determine the architectural shape as a common result of construction. Thus, an architectural idea and a constructional invention are aspects of creative thought and it is often difficult to determine which comes first. The main category defining the architectural space – the opposition of the *enshrouded space/enshrouding body* – conditions constructional tasks. As soon as the motif – the order – for the certain shape of space is decided, the method for implementation has to be selected. To sum up, it can be said that formation of an architectural object is a joint process in the sense of both a project and an implementation. All factors have influence on one another during this process: architecture would not exist without the engineering inventions but the constructional thought would not have meaningful basis without the idea of the *enshrouded space*.

Keywords: creative conception, architectural idea, structural idea.

Aistė ANDRIUŠYTĖ. Vilniaus Gedimino technikos universiteto (VGTU) Architektūros inžinerijos katedros docentė, humanitarinių mokslų (architektūros) daktarė. Dėsto architektūros kompoziciją, architektūros istoriją. Moksliniai interesai: architektūros teorija, architektūros psichologija ir semantika, liaudies architektūra.

Aistė ANDRIUŠYTĖ. Dr, Assoc. Prof., Dept of Architectural Engineering, Vilnius Gediminas Technical University (VGTU). Doctor of the Humanities (architecture). Teaching: architectural composition, architectural history. Research interests: the theory of architecture: The psychology of architecture, architectural semantics, folk architecture.