

izvleček

V članku so kratko predstavljeni futuristični načrti nenavadno visokih stolpov iz kovanega in litega železa, ki so jih hoteli zgraditi kot dodatno razgledno zgradbo na svetovnih razstavah v devetnajstem stoletju. Kot prvemu je uspelo načrt realizirati šele Alexandru Gustavu Eiffelu na pariški svetovni razstavi leta 1889. Tristo metrov visokega stolpa ne bi mogli zgraditi brez uporabe novega materiala - jekla, ne brez novih tehničnih dosežkov - uporabe dvigal, vodnih zbiralnikov in kanalizacije, in ne brez vseh skrbno načrtovanih detajlov - od skeletnega sistema gradnje stolpa do detajla stikovanja temeljev z vertikalnimi nosilci in detajla spojev s horizontalnimi nosilci v posameznih nadstropjih. Glavni poudarek članka je na prikazu posameznih načrtov in obrazložitvi detajlov. Eifflov stolp je bil predmet sporov in obžudovanj, bil je več kot štirideset let najvišja zgradba na svetu in ostaja eden od vrhuncev in eniriske arhitekture devetnajstega stoletja.

abstract

The article brings a short review of futuristic plans for unusually high forged and wrought iron towers, which were to be built as additional viewing buildings for the World fairs in the nineteenth century. The first to succeed in achieving his plan was Alexandre Gustave Eiffel for the World fair in Paris, as late as 1889. The three-hundred meter high tower couldn't be built without the use of a new material - steel, without new technological breakthroughs - use of elevators, water reservoirs and sewage, or without carefully thought out details - from the skeleton system of tower construction to details of jointing foundations to vertical beams and jointing details of horizontal beams in particular floors. The main focus of the article is on particular plans and descriptions of details. The Eiffel Tower was the subject of disputes and admiration; for more than forty years it was the World's highest building and still remains one of the pinnacles of nineteenth century engineering architecture.

ključne besede:

Alexander Gustave Eiffel, inženirska arhitektura, svetovna razstava

key words:

Alexander Gustave Eiffel, engineer architecture, World fair

Železo in jeklo

Železo so uporabljali v stavbarstvu že v srednjem veku kot gradbeni pripomoček za utrjevalne vezi. Lito in kovano železo so zaradi izredne odpornosti na tlak in nateg začeli uporabljati za premostitev velikih razponov: za mostove (*Coalbrookdale* leta 1779) in viseče mostove (*Clifton* pri Bristolu leta 1836), za dele strešnih konstrukcij (*Théâtre Français* v Parizu leta 1786 in *Covent Garden Theatre* v Londonu leta 1809), za konstrukcije tovarn in skladišč (v londonskih dokih leta 1824-28), za pokrite železniške perone (*Temple Meads* v Bristolu leta 1839 in *King's Cross* v Londonu leta 1852) in za zgradbe za svetovne razstave (*Crystal Palace* v Londonu leta 1851).

Henri Labrouste je bil eden izmed prvih arhitektov, ki so uporabili železo pri gradnji družbenih zgradb. Železni stebri in obočna nosilna konstrukcija strehe so viden dekorativen element v njegovih dveh pariških knjižnicah, v neo-renesančni *Bibliothèque Sainte-Genève*, ki so jo gradili v letih 1843-50 in v *Bibliothèque Nationale*, zgrajene v letih 1858-68. V Londonu je J. B. Bunning uporabil železo pri gradnji *Coal Exchange* v letih 1847-49. Vsi detajli uporabe železa so historicistični, značilni za klasicizem 19. stoletja.

Zgradbe za svetovne razstave, ki so jih postavljali le za čas razstave, so bile v devetnajstem stoletju preizkus za predstavitve praktične uporabe novih materialov, novih oblik in novih metod gradnje. Od londonske Kristalne palače (*Crystal Palace, Hyde Park*, v letih 1850-51 in *Crystal Palace, Sydenham*, v letih 1852-54), ki jo je leta 1850 zasnoval Joseph Paxton, do konca devetnajstega stoletja je bil močan poudarek na inženirskih konstrukcijah, predvsem na vedno večjih razponih brez vmesnih podpor. Šele ko so praktično ugotovili lastnosti litega in kovanega železa ter proti koncu devetnajstega stoletja še jekla na začasnih konstrukcijah, so jih začeli uporabljati tudi v običajni gradbeni praksi.

Ideja stolpa

Že dolgo so želeli prireditelji ob svetovni razstavi postaviti čim višji stolp. Prve zamisli segajo v leto 1852, ko je časopis *The Builder* objavil sliko, ki jo je izdelal Charles Burton. Slika prikazuje ponovno uporabo materiala za sedeminštiridesetnadstropni stolp iz sestavnih delov Paxtonove Kristalne palače [Peters, 1996: 262]. V celoti naj bi bil torej visok preko tisoč čevljev (320 metrov), kar je celo nekaj več od kasnejšega Eifflovega stolpa. Naslednja je bila svetovna razstava leta 1853 v New Yorku. Ameriški inženir James Bogardus je predlagal devetdeset metrov visok stolp nad osrednjo zgradbo, vendar so načrte predvsem zaradi nerešenih statičnih problemov zavrnili. Tudi za svetovno razstavo v Philadelphiji leta 1876 sta inženirja Clarke in Reeves predlagala tisoč čevljev (304,80 metrov) visok stolp, a so ga zavrnili iz enakih razlogov kot prejšnjega. Šele predlog tristo metrov visokega stolpa za svetovno razstavo v Parizu leta 1889 so, navkljub močnemu nasprotovanju Parižanov, sprejeli in ga zgradili.

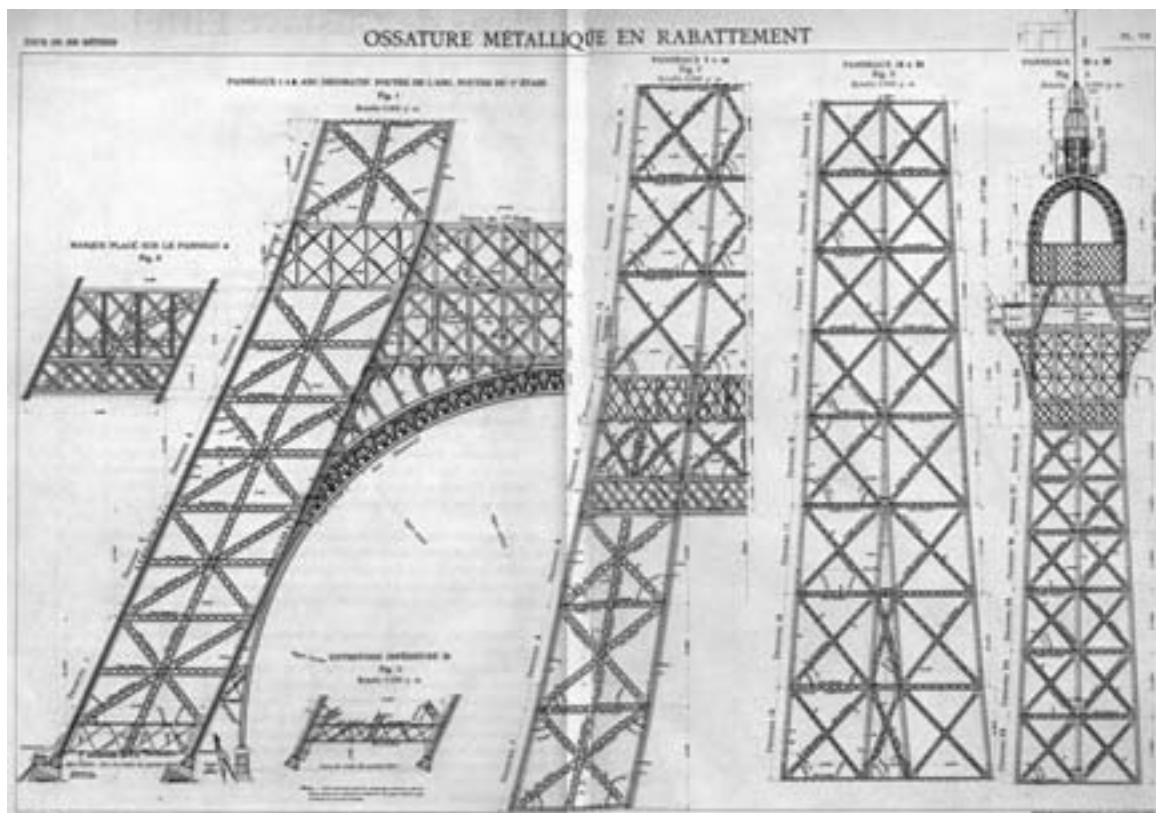
Načrti za tristometrski stolp

Prvi predlog je izdelal Maurice Koechlin, mladi švicarski inženir iz ateljeja Alexandra Gustava Eiffla, in ga 6. junija 1884 predstavil javnosti. Arhitekt Stephen Sauvestre, prav tako iz Eifflovega ateljeja, je jeseni leta 1884 predstavil izboljšani predlog, ki so ga s pomočjo tretjega inženirja, Emilja Nouguerija, dopolnjevali še dve leti. Konkurenčni predlog, kar 360 metrov visok *Projet de phare monumental pour Paris*, je leta 1885 izdelal arhitekt Jules Bourdais [Chandler, 2000: 20].

Ob pripravah na svetovno razstavo leta 1889 v Parizu, ob stoti obletnici francoske revolucije, je francoski minister za trgovino in industrijo Edouard Lockroy v letu 1886 razpisal natečaj za tisoč čevljev (300 metrov) visok stolp. Organizatorji so želeli, da bi si obiskovalci razstavo zapomnili, hkrati pa so poznali željo

Slika 1:

Pariz 1889, Eifflov stolp: jekleni skelet. Konstrukcijsko je sestavljen iz dveh delov: iz štirih asimptotično se bližajočih ogromnih podpornikov (prvi del), ki jih 57,63 metrov nad zemljo povezuje prva etaža ter se nad drugo etažo 115,73 metrov visoko združijo v štiri stebre (drugi del), ki jih povezuje še tretja etaža na višini 276,13 metrov. [de Bures, 1988: 78-79] *Paris 1889, The Eiffel Tower: steel skeleton. The structure is composed of two parts: four gigantic asymptotically slanting supports (section 1), which are joined 57,63 meters above the ground on the first floor and then again on the second floor join into four columns 115,73 meters above the ground (section 2), which are again joined on the third floor 276,13 meters above the ground.*



arhitektov in inženirjev po načrtovanju čim višjega stolpa. Na oglas, objavljen v *Journal Officiel* je prišlo preko sto rešitev, nekatere zabavne, druge bolj resne. Ena izmed prvih je velikanski škropilnik, ki naj bi ob sušnih dveh zalival Pariz, ali pa velikanska giljotina, ki bi spominjala na dogodke francoske revolucije [http://ia.essortment.com/eiffeltowerinf_rbwi.htm, september 2004].

Na natečaju je zmagal predlog iz ateljeja Alexandra Gustava Eiffla. Bogate izkušnje, ki so jih v ateljeju pridobili predvsem z gradnjo železniških mostov v Franciji, Španiji, na Madžarskem in v francoskih kolonijah, predvsem v današnjem Vietnamu (most *Maria Pia* preko reke Douro v Portu na Portugalskem v letih 1875-77, viadukt *Garabit* preko reke Truyere pri Ruinesu v Franciji v letih 1880-84), pokritih železniških postaj (zahodna postaja v Budimpešti na Madžarskem v letih 1875-77) in dvoran velikih razponov (blagovnica *Bon Marché* v Parizu v letu 1879-80), so združili v enem samem delu: v tristo metrov visokem stolpu.

Končni načrti za Eifflov stolp

Eifflov stolp so začeli načrtovati torej že leta 1884, a graditi šele leta 1887 in so ga dokončali v dveh letih, dveh mesecih in petih dneh, do 31. marca 1889, ko je Eiffel pritrtil mlaj z zastavo na vrhu stolpa. Danes velja, da je bil glavni in odgovorni projektant stolpa Gustave Eiffel & Cie, inženirja sta bila Maurice Koechlin in Emile Nouguier, arhitekt pa Stephen Sauvestre, vsi iz Eifflovega ateljeja.

Načrti so iz publikacije Gustave Eiffel, *La Tour de trois cents metres* (v dveh delih), izdani leta 1900 v Parizu in so ponatisnjeni v knjigi Charles de Bures, *La tour de 300 metres*. Originalna izdaja je omejena na petsto oštevilčenih izvodov, ponatisnjen je izvod številka 54. Načrti so velikosti 53 x 74 cm, 34 slik (od I do XXXIV) je za načrt stolpa in še 17 (od XXXV do XLII) za prenovo leta 1900. Izbrani so najbolj zanimivi načrti celotnega

stolpa, ki je po višini razdeljen na temelje, 29 posameznih enot in stolpič.

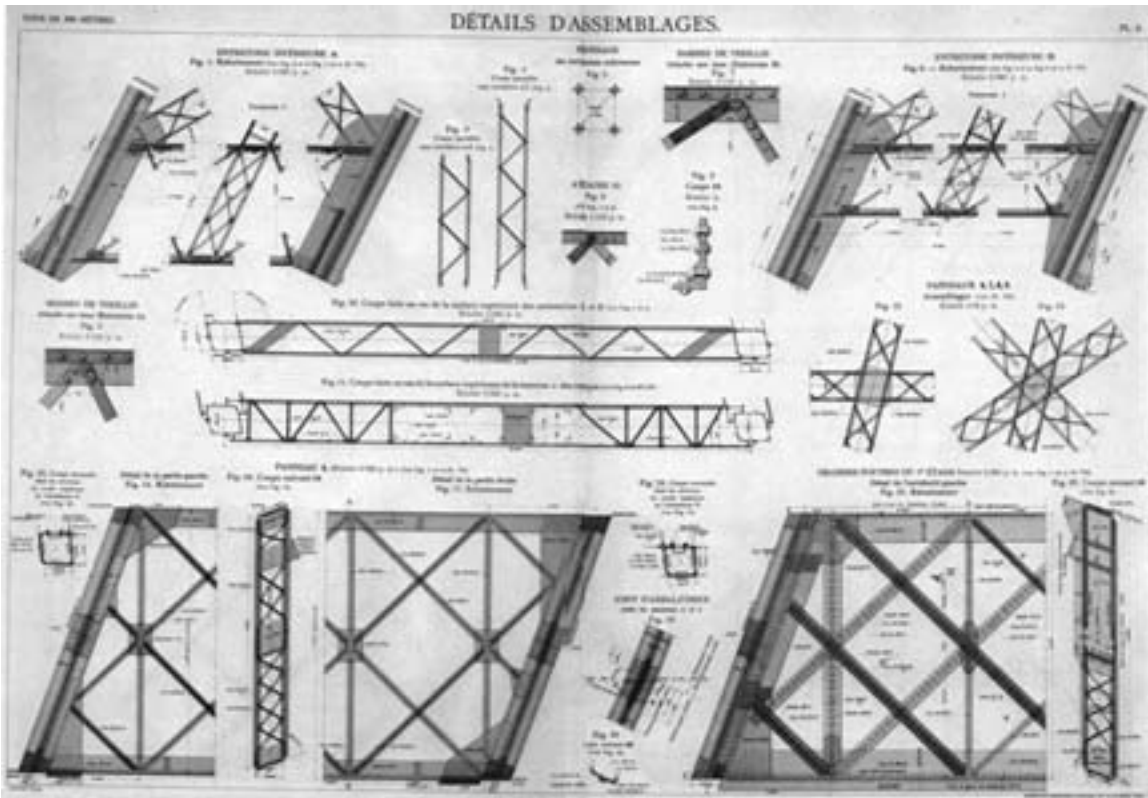
Načrt VII - jekleni skelet

V konstrukcijskem pogledu je Eifflov stolp jekleni skelet, oziroma bolj natančno: osnovna kovina je prečiščeno železo, *fer puddlé* (fra.) oziroma *puddle iron* (ang.). To je konstrukcijsko jeklo, ki so ga pridobili v peči pudlovki s posebno obdelovalno tehniko, pri kateri staljenemu železu med mešanjem dodajajo očiščujoče, močno kisikaste gorilne pline, in tako pridobili lažje, bolj čisto in testasto jeklo. Tako pridobljeno jeklo je z nadaljnjo obdelavo - kovanjem ali valjanjem - dovoljevalo gradnjo velikih razponov in oblikovanje ločnih konstrukcij v arhitekturi devetnajstega stoletja [http://www.sz-metal.si/company/history-s.htm, september 2004].

Eifflov stolp je zasnovan in grajen tako, da so ideje mostov prenesene v tretjo dimenzijo, torej v višino. V Eifflovem ateljeju so se veliko naučili med načrtovanjem in gradnjo zahtevnih železniških mostov, posebej še pri ogromnem viaduktu *Garabit*. Njegovo načrtovanje je zajemalo tako izgled kot statične izračune in različne poskuse na modelih. Celotna dolžina viadukta je skoraj pol kilometra, njegov največji razpon je 165 metrov in višina 122,5 metra.

Tudi končno obliko Eifflovega stolpa so dognali s poskusi v aerodinamičnem laboratoriju, kjer so z maketami različnih oblik stolpov raziskovali probleme ravnotežja zaradi moči vetra. Manj pozornosti so namenili silam potresa, saj Pariz ni na potresno ogroženem območju. Oblika stolpa se prilagaja zračnim tokovom in nosilnosti tal. Do sedaj je bilo na stolpu največje izmerjeno nihanje zaradi vetra 9 centimetrov, a še to je bilo bolj posledica visokih temperatur, ki so povzročile raztezanje materiala.

Eifflov stolp je konstrukcijsko sestavljen iz dveh delov: iz štirih asimptotično se bližajočih ogromnih podpornikov (prvi del), ki jih 57,63 metrov nad zemljo povezuje prva etaža ter se nad



Slika 2:

Pariz 1889, Eifflov stolp: spodnji del stolpa - celota in detajli. Na načrtu so podrobno prikazani spodnji deli podpornih stebrov, sidranje podpornikov v temelje in struktura spodnjega dela stebrov. Aksonometrija prikazuje podporni steber in vertikalne nosilce (drsnike) za dvigala, ki so med montažo služili za prevoz in postavitve žerjavov. [de Bures, 1988: 80-81]
Paris 1889, The Eiffel Tower: bottom part of the tower - the whole and details. The plan gives a detailed account of the lower parts of the support columns, anchoring of supports into the foundation and structure of the column's lower parts. The axonometric shows support columns and vertical beams for the elevators, which were used for transporting and fixing the cranes during assembly.

drugo etažo 115,73 metrov visoko združijo v štiri stebre (drugi del), ki jih povezuje še tretja etaža na višini 276,13 metrov. Tik pod vrhom je stolpič z balkonom, ki meri v premeru 1,6 metra [Mušič, 1968: 46].

Načrt X - detajli spojev v prvem nadstropju

Najzahtevnejši problem gradnje je bilo stikovanje štirih do tedaj med seboj neodvisnih podpornikov v višini prvega nadstropja. Štiri ločene temelje, ki so kar 80 metrov vsak sebi, so morali zaključiti do milimetra natančno, nato zgraditi 50 metrov visoke podpornike in jih šele nato povezati v prvo nadstropje. To z merilnimi napravami, ki so bile takrat na voljo, vsekakor ni bilo enostavno.

Edini krivi deli so štirje dekorativni loki pod prvim nadstropjem, paviljoni v prvem nadstropju in kupola na vrhu stolpa, ki pa v konstrukcijskem smislu niso merodajni. Štirje ogromni loki, ki povezujejo podporne stebre pod prvim nadstropjem, nimajo statične funkcije. Loki z organskim ornamentom nakazujejo dekoracijo *art nouveau*, poudarjajo arhitektonsko strukturo zgradbe in prvotno zamisel, da bi stolp nosili štirje mostni loki. Pomenijo predvsem atrakcijo, da si oko odpočije od težkih prečnih nosilcev, ki povezujejo podporne stebre.

Povezovalni obroč prvega nadstropja je na vsaki izmed štirih strani sestavljen iz šestnajstih po sedem metrov dolgih nosilcev. Tako tla prvega nadstropja sestavljajo nosilci, katerih največji razpon je 38 metrov.

Na načrtu so prikazani horizontalni nosilci, sprednji prečni nosilec prvega nadstropja in podporni steber. V višini prvega nadstropja povezujejo štirje prečni nosilci vse štiri glavne podporne stebre v nosilno strukturo na kateri počiva vrhnji del stolpa. Posebno zanimivi so detajli stikovanja povsem ravnih in enostavnih, prefabriciranih elementov konstrukcije z zakovicami ter detajli suhe konstrukcije prefabriciranih ravnih in enostavnih

elementov.

Tudi povezovalni obroč drugega nadstropja je na vsaki izmed štirih strani sestavljen iz šestnajstih, vendar tokrat po 4,9 metra dolgih nosilcev. Tako tla drugega nadstropja sestavljajo nosilci, katerih največji razpon je 12,5 metra.

Že pri gradnji mostov so preizkusili metodo sestavljanja v delavnici izdelanih, torej prefabriciranih elementov, ki se skladajo do desetinke milimetra natančno. Pri celotni obliki in izbiri materiala je odločala predvsem racionalnost gradnje. Gradnja stolpa nad prvo etažo ni bila zahtevna, saj so stebri imeli dobro skupno podlago, zahtevno je bilo samo delo na višini, saj so stolp gradili brez odrov. Izboljšav obstoječe tehnologije je bilo veliko: konstrukcijo so polno kovičili in zavetrovanje integrirali v konstrukcijo.

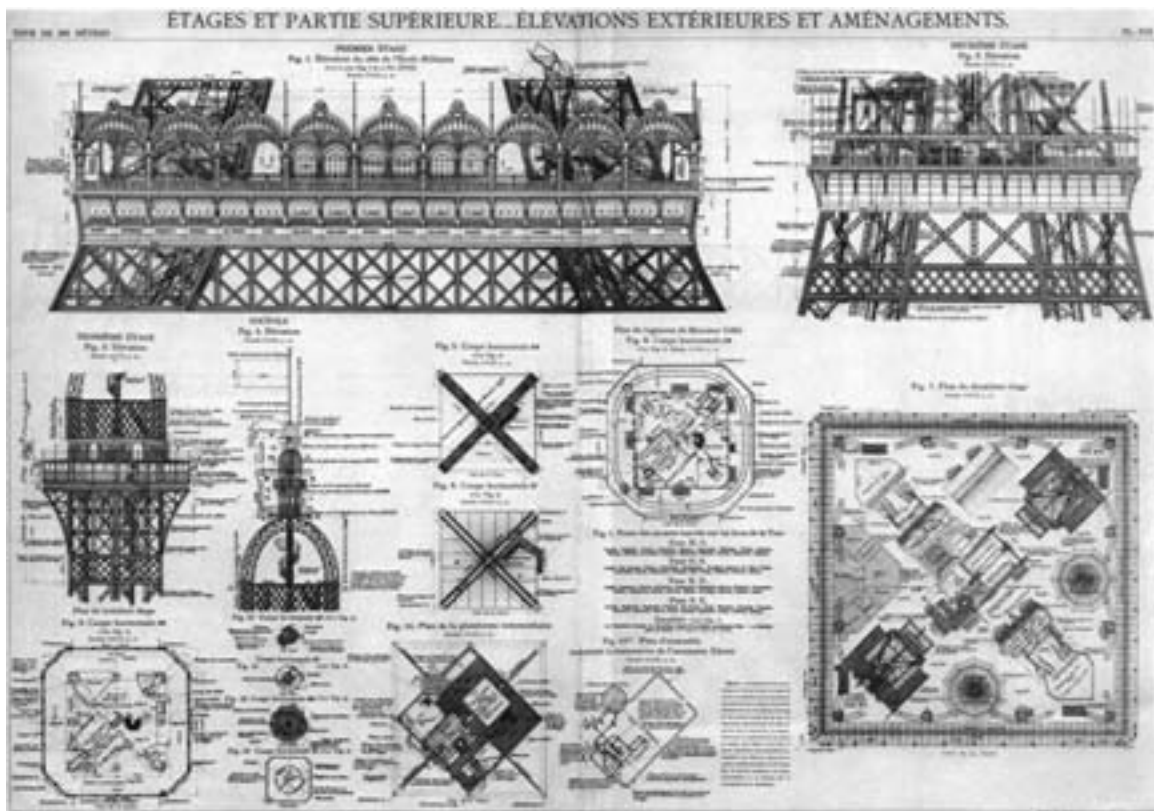
Načrt XIX - tlorisi, pogledi in razlaga ureditve nadstropij

Tristo metrov visok stolp, štirideset let najvišjo zgradbo na svetu, so sestavljali le sedemnajst mesecev. Gradnja se je začela z izkopom za temelje 28. januarja 1887 in je trajala do 31. marca 1889, ko je Eiffel pritrdil mlaj na vrhu stolpa. Vsa dela so bila zaključena 5. aprila 1889, razstava pa odprta od 15. maja do 6. novembra. Stolp je gostil skoraj dva milijona obiskovalcev. Število obiskovalcev še vedno narašča, zdaj jih je vsako leto že okoli šest milijonov, skupaj od odprtja stolpa pa že preko 210 milijonov ljudi.

V prvem nadstropju je francoska restavracija, ki je prikazana s pogledom z jugovzhodne strani. Na vseh štirih zunanjih straneh prvega nadstropja so napisana imena dvainšesetdesetih (na vsaki strani po osemnajst) francoskih naravoslovcev in tehnikov. Dvaintrideset bogato okrašenih paviljonov ob robu prvega nadstropja so kasneje odstranili in namesto njih postavili funkcionalistične nadstreške. Drugo nadstropje je prikazano s tlorisom in pogledom in je namenjeno za odprto razgledno ploščad. Tretje nadstropje je zaprta razgledna ploščad. Nad njim

Slika 3:

Pariz 1889, Eifflov stolp: tlorisi, pogledi in razlaga ureditve nadstropij. Stolp ni več takšen, kot je bil pred sto leti. Leta 1937 so odstranili strešno dekoracijo nad paviljoni v prvem nadstropju in z oddajniki povišali stolp. Orjaški razgledni stolp so že od začetka so ga uporabljali meteorologi in astronomi, na njem so bili postavljeni oddajniki. [de Bures, 1988: 86-87] *Paris 1889, The Eiffel Tower: layouts, views and explanation of the design of the floors. The tower isn't as it was one hundred years ago. In 1937 they removed the roof decoration above the pavilions in the first floor and heightening the tower with transmitters. The gigantic viewing tower could be used by meteorologists and astronomers and for transmitters, attached to it.*



je Eifflovo stanovanje, ki ni bilo na ogled. Stolp zaključuje stolpič z dekorativno kupolo.

Eifflov stolp ni več takšen, kot je bil pred sto leti. Leta 1937 so odstranili strešno dekoracijo nad paviljoni v prvem nadstropju in z oddajniki povišali stolp za dvajset metrov, današnja višina stolpa je 324 metrov. Orjaški razgledni stolp je namreč vedno bil tudi uporaben in nikakor ni le ena turističnih znamenitosti Pariza. Že od začetka so ga uporabljali meteorologi in astronomi, na njem so bili postavljeni telegrafski ter kasneje radijski in televizijski oddajniki.

Načrt XX - dvigala, zbiralniki in kanalizacija; diagonalni prerez od severnega do južnega podpornega stebra

V podpornikih so skriti štirje vhodi v notranjost in v vsakem od njih so skrita dvigala, ki obiskovalce peljejo v prvo etažo. Iz te etaže peljejo dvigala in stopnice v drugo in iz te v tretjo etažo, ki je skoraj tristo metrov nad tlemi. Skupno število stopnic v vzhodnem podpornem stebri - stolpu od tal do tretjega nadstropja je 1665.

Izum dvigala je bil prvič prikazan na svetovni razstavi v New Yorku nekaj več kot trideset let pred tem, leta 1853. V Evropi so uporabili prvo hidravlično dvigalo leta 1867 na pariški svetovni razstavi. V Eifflovem stolpu je prvič uporabljen zapleten sistem dvonadstropnih dvigal za množično uporabo. V štirih ogromnih betonskih temeljih so vhodi v notranjost stolpa. Sredi vsakega podpornega stebra so bila skrita dvonadstropna dvigala z avtomatičnim ustavljanjem, ki peljejo do prve etaže. Višina te etaže je enaka višini katedrale *Notre-Dame*. Iz prve etaže peljeta dve dvigali in dvoje stopnic v drugo etažo, ki je enaka višini kupole Svetega Petra v Rimu. V tretjo etažo, skoraj tristo metrov nad tlemi, peljeta iz druge etaže dve dvigali in dvoje stopnic. Dvigala lahko prepeljejo 2350 potnikov v eni uri, saj vzpon na vrh stolpa traja le sedem minut.

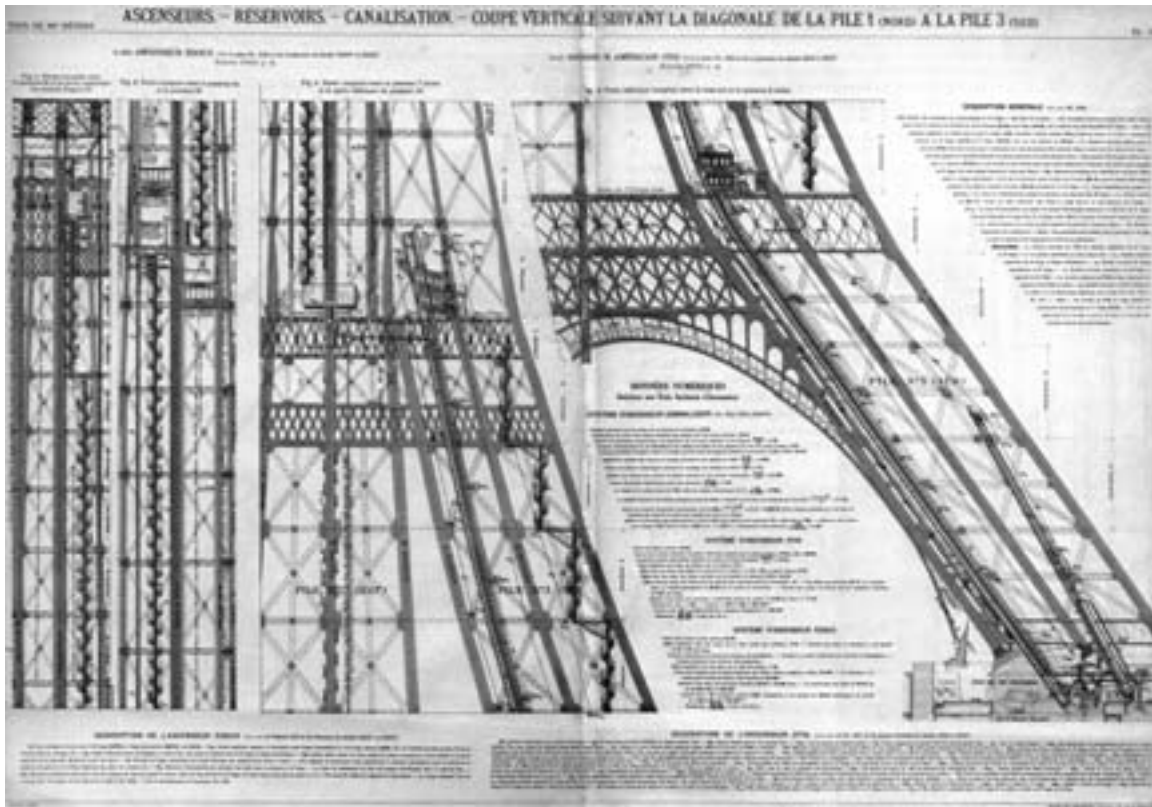
Eifflov stolp - najvišja stavba

Ko je Gustave Alexandre Eiffel predstavil načrte gradbenemu društvu leta 1885, je stolp označil kot strukturo, ki bo vedno ostala simbol "umetnosti modernega inženirstva v stoletju industrije in znanosti", saj se oblika stolpa prilega statičnim izračunom in s tem poudarja zmagoslavje tehničnega duha nad materijo. Moč matematične energije raste iz znanstvenega izhodišča v nezavedno kraljestvo lepote.

Mnogo ljudi, tudi strokovnjakov, je menilo, da se bodo ali sesedli temelji ali da se bo stolp podrl. Lastniki okoliških hiš so zahtevali nadomestila za nevarnost, ki jim preti zaradi nevarnega stolpa. Mnogi znani literati in glasbeniki so podpisali pismo, v katerem so protestirali in zahtevali umik gradnje.

V intervjuju za *Le Temps* je Eiffel februarja 1887 zagovarjal delo svojega ateljeja in prepričeval nejeverne Parižane, ki so se bali postavitve tako visokega stolpa: "... Nihče ne more že iz risbe same soditi, ali bo stolp grd ali lep. Zatržno verujem, da bo zgradba tudi lepa, zakaj pogoji statike naj bodo v sorodu s skrivnostnimi pogoji harmonije! Prvo vodilo arhitekturne estetike naj bi bilo, da so glavne linije stavbnega spomenika določene s popolno prilagoditvijo njegovemu namenu. Moj stolp ustreza namenu, da kljubuje silam potresa. Ne sme se pozabiti, da tudi velike dimenzije prevzamejo gledalca, in so le zato tudi egiptanske piramide učinkovite. Lepota stolpa bo svojska. Ali mislite, da nas zato, ker smo inženirji, lepota naših konstrukcij ne zanima, in da si hkrati, ko mislimo na trdnost in trajnost, ne prizadevamo, da bi bile tudi izbirno oblikovane? In da ni pravičen prenos sil v nobeni zvezi s skrivnostnimi zakonitostmi skladnosti? Da ga veter ne bo podrl. No, prav! Mislim pa, da bo vzgon štirih opornih stebrov, kot mi jih je izoblikoval račun, dal vtis moči in lepote: nazorno bo videti vso drznost te večplastne zamisli...". [Mušič, 1968: 41]

Tristo metrov visok stolp, najvišjo zgradbo na svetu, so gradili brez odrov in v le sedemnajstih mesecih. Gradnja se je



Slika 4:

Pariz 1889, Eifflov stolp: dvigala, vodni zbiralniki in kanalizacija - diagonalni prerez od severnega do južnega podpornega stebra. V stolpu je prvič uporabljen zapleten sistem dvonadstropnih dvigal za množično uporabo. Iz prve etaže peljeta dve dvigali in dvojce stopnic v drugo etažo. V tretjo etažo peljeta iz druge etaže dve dvigali in dvojce stopnic. [de Bures, 1988: 88-89]

Paris 1889, The Eiffel Tower: elevators, water reservoirs and sewage - diagonal section from the North to the South support column. For the first time a complicated system of two-floor elevators for mass use was built in the tower. From the first floor two elevators begin their ascent to the second floor. The third floor, can be reached from the second floor.

začela z izkopom za temelje 28. januarja 1887 in je trajala do 31. marca 1888, ko je Eiffel prehodil vseh 1710 stopnic do vrha stolpa in tam postavil mlaj. Vsa dela so bila zaključena 5. aprila 1889, razstava pa odprta od 15. maja do 6. novembra. Razstavo samo si je ogledalo preko dvaintrideset milijonov obiskovalcev, tristo metrov visok stolp pa preko dva milijona obiskovalcev. Eifflov stolp je bil več kot štirideset let najvišja stavba na svetu. Prvo mesto sta mu odvzela šele dva newyorkška nebotičnika, *Chrysler Building* leta 1930 in takoj nato še *Empire State Building* leta 1931.

Danes velja Eifflov stolp za mojstrovino devetnajstega stoletja, vendar za vrhunsko mojstrovino tehnike, ne arhitekture. Gre za posebno poglavje v zgodovini arhitekture, za (slepo) vejo inženirske arhitekture, ki je doživela svoj največji razmah prav z gradnjo objektov za svetovne razstave in pokritih železniških peronov v drugi polovici devetnajstega stoletja. Tehnika je dosegla svoj višek, približali so se skrajnim mejam dosegljivega. Stolp lahko štejemo za predhodnika *art nouveau* in znamenitih Guimardovih vhodov v pariški *Métro*. Je izrazita inženirska arhitektura, namenjena človeku in odraža potrebe družbe in časa devetnajstega stoletja. Pravi spomenik, zračen in prostoren, prva skulptura iz vitkih kovinskih profilov. Gustave Eiffel je nadaljeval in uveljavil uporabo vidnega železa v arhitekturi. Bil je gradbeni inženir, konstruktor, in ne arhitekt. Zato se je lažje odrekel klasičnim arhitekturnim oblikam.

Stolp nenehno navdihuje glasbenike, fotografe in ne nazadnje: danes skoraj ni razglednice Pariza brez stolpa.

Pomen Eifflovega stolpa

Avtorji pregledov arhitekturne zgodovine Eifflov stolp obravnavajo površno. Le Sigfried Giedion mu v knjigi *Prostor, čas in arhitektura (Space, Time and Architecture, 1940, razširjena peta izdaja 1967)* nameni posebno poglavje: "... Z občutkom višine in zračnosti je najavil stolp nova doživetja, ki jih je prineslo

človeku letalo. Predivanje spremenljivega zunanega in notranjega prostora med hojo navzdol po polžastem stopnišču, ko se vzpenjajoče linije stolpa zarežejo v pariško mestno tkivo, pričara vizijo štiridimenzionalnosti ...". Eiffel je (in njegov atelje) je s svojo inženirsko arhitekturo ustvaril izrazito oseben slog, ki ga z lahkoto prepoznamo v večini njegovih del. Tudi Eifflov stolp je inženirska arhitektura, vendar namenjena človeku. Odraža inženirsko znanje ter potrebe družbe konca devetnajstega stoletja. S svojimi čistimi linijami in enostavnimi oblikami predhodnik moderne funkcionalistične arhitekture [Giedion, 1967: 281]. Nikolaus Pevsner v svoji znameniti knjigi *Oris evropske arhitekture (An Outline of European Architecture, 1943)* stolpa sploh ne omeni.

Vprašanje je: ali je stolp arhitektura. Nima ne notranjega prostora, ne fasadne opne in ne strehe. Merilo stolpa ne spoštuje klasičnega merila zgradbe in ne priznava zgodovinske arhitekturne identitete Pariza. Stolp je več kot inženirska arhitektura, saj je namenjen ljudem. Je ogromna skulptura, po njem se je zgledoval tudi ruski umetnik Vladimir E. Tatlin pri osnutku za 400 metrov visok spomenik Tretji internacionali. Eifflov stolp povezuje tehniko in umetnost. Pri oblikovanju stolpa so sodelovali tudi arhitekti in ne samo gradbeni inženirji. Zato kljub povsem ravnim nosilnim elementom daje vtis izredno prožnega in dinamičnega stolpa, bogato členjenega po višini. Detajli stolpa so funkcionalistični, ničesar ni preveč in ničesar premalo. Vsi sestavni deli so nujno potrebni, dekoracije skoraj ni, predvsem zato, ker bi bila njena teža povsem odveč.

Eifflov stolp je bil revolucija: detajli stavbe so veliki, ne spoštuje klasičnega izročila stavbe (saj ni stavba) in ne priznava zgodovinske identitete Pariza. Francoski impresionisti so naredili revolucijo v slikarstvu že leta 1863 (prvi je bil Édouard Manet: Zajtrk v travi *Le Déjeuner sur l'Herbe*), arhitektura je na revolucijo navkljub začetnemu zgražanju ob postavitvi Kristalne palače čakala dobrih petindvajset let. Konservativna načela

nasprotnikov in kritikov stolpa so bila preslišana.

Eifflov stolp je postal simbol Pariza. "*Paris c'est la Tour Eiffel*". Prav zaradi prevelike popularnosti stolpa je težko objektivno oceniti njegovo vrednost in vlogo v razvoju arhitekture. Že v času gradnje je bil deležen številnih kritik in nasprotovanj ter ostaja v arhitekturni stroki deloma nerazumljen še danes. "*Lepota stolpa bo svojska*", je dejal Eiffel, in kako prav je imel! Stolp morda ni lep, njegova lepota je drugače. Zaradi svoje višine in izjemne lahкости je največji tehnološki dosežek gradnje 19. stoletja. Stolp je slavolok zmage tehnike v devetnajstem stoletju. Nikoli ni bil obravnavan kot arhitektura. Za svojega so ga vzeli moderni kiparji in slikarji, arhitekti moderne so se ga izogibali in ga označevali za inženirsko arhitekturo. Le Le Corbusier je hvalil tako Paxtonovo kristalno palačo kot tudi Eifflov stolp [Le Corbusier, 1925].

Detalji železnih stebrov v Paxtonovi Kristalni palači, zgrajeni za prvo svetovno razstavo leta 1851 v Londonu, in v Bogardusovem stolpu, katerih načrte je naredil za svetovno razstavo leta 1853 v New Yorku, so povsem historicistični, vsi imajo bazo in kapitel. Eiffel je prekinil s tradicionalnimi oblikami, stolp je sestavljen iz povsem ravnih nosilcev, ki so že bližje detajlom arhitekta Mies van der Roheja. Zaradi velikost stolpa so tudi detalji stikovanja veliki in grobi. S čistimi linijami posameznih elementov in njihovimi enostavnimi oblikami je Eifflov stolp predhodnik moderne funkcionalne arhitekture.

Eugene Emmanuele Viollet-le-Duc je trdil, da mora železna konstrukcija pripeljati do novih vrst opore in obokanja ter zato do nove arhitekturne oblike. Delno je to pokazala tudi arhitektura pariške razstave leta 1889 z *Galerie des Machines* in Eifflovim stolpom. Proti koncu stoletja je bilo čedalje več stavb grajenih na bolj svoboden, naturalističen način. Uveljavljal se je dekorativni novi slog, *art nouveau*, ki ga ni oteževala tradicionalna imitacija.

Nove detalje z vidno uporabo železa je prinesel *art nouveau* najprej v Belgiji in Franciji. Victor Horta je za pročelje *Maison du Peuple* v Bruslju (1896-99) uporabil ukrivljeno steklo in vidno železno fasadno konstrukcijo. Z dekoracijo je podčrtal vitko eleganco železne konstrukcije. Zgradba velja za najbolj izvirno in napredno delo obdobja. Znameniti vhodi v pariški *Métro* (1899-1904) Henrija Guimarda so prav tako iz železa in stekla. Detalji so oblikovani individualno, prevladujejo zapleteni rastlinski vzorci.

Jeklo, izboljšano in oplemeniteno železo, so začeli uporabljati po letu 1890. Za moderni funkcionalni slog, ki se je kot protiutež in reakcija na *art nouveau* začel v dvajsetih letih našega stoletja, je značilna uporaba jekla in armiranega betona. Gradnja z jeklom je omogočila odprto načrtovanje, saj zunanje ali notranje stene ne nosijo strehe, omogočila je visoke zgradbe - nebotičnike in velike razpone brez vmesnih podpor. Funkcionalni slog odlikujejo asimetrična razvrstitev preprostih geometričnih oblik, jekleni stebri v notranjosti in s tem omogočena obsežna zasteklitev zunanjih površin, kar lepo ponazorita Albert Kahn z *Rouge River Glass Plant*, Dearborn, Michigan (1924) in Ludwig Mies van der Rohe z nemškim paviljonom za svetovno razstavo, Barcelona (1929).

Funkcionalizem je slog, ki je združeval različne smeri v prvi polovici dvajsetega stoletja: od Wrightove organske arhitekture, preko racionalizma Miesa van der Roheja, Mendelsonovega ekspresionizma in Terragnijevega monumentalizma do strogih geometrijskih oblik Le Corbusiera. Eno temeljnih teoretičnih izhodišč funkcionalizma je, da je glavni element arhitekturnega izraza konstrukcija, nosilno ogrodje, torej skelet objekta. Nove generacije arhitektov danes znova odkrivajo funkcionalizem.

Naj na koncu še enkrat povzamem, kaj je Eiffel o obliki svojega Stolpa govoril v intervjuju za *Le Temps* februarja 1887: "... prvo vodilo arhitekturne estetike naj bi bilo, da so glavne linije stavbnega spomenika določene s popolno prilagoditvijo njegovemu namenu. Moj stolp ustreza namenu, da kljubuje silam potresa ...". Trditev, ki jo lahko pripišemo kateremukoli funkcionalistu - arhitektu moderne in se je ta ne bi sramoval.

Viri in literatura

- Brezar, V., 1987: Detajl kot element arhitektonskega jezika. FAGG, VTOZD Arhitektura, Ljubljana.
- de Bures, C., 1988: La tour de 300 metres. Editions André Delcourt, Lausanne.
- Giedion, S., 1967: Space, Time and Architecture. Harvard university press, Cambridge, Mass.
- Hitchcock, H.-R., 1982: Architecture: Nineteenth and twentieth centuries. Penguin Books, Harmondsworth, London.
- Lampugnani, V.M., 1988: The Thames and Hudson Dictionary of 20th-Century Architecture. Thames and Hudson, London.
- Le Corbusier, 1925: Urbanisme. G. Cres, Paris.
- Lemoine, B., 1983: Gustave Eiffel. Fernand Hazan, Pariz.
- Mušič, M., 1968: Veliki arhitekti III. Založba obzorja Maribor, Maribor.
- Pevsner, N., 1966: Oris evropske arhitekture. (naslov izvornika: An Outline of European Architecture. Prevod: H. Menaše). Državna založba Slovenije, Ljubljana
- <http://www.fgg.uni-lj.si/kmk/ESDEP/master/wg01b/t0430.htm> (oktober 2004)
- http://ia.essortment.com/eiffeltowerinf_rbw.htm (september 2004)
- <http://www.sz-metal.si/company/history-s.htm> (september 2004)
- <http://www.tour-eiffel.fr/teiffel/uk/documentation/chiffres/page/identite.html> (avgust 2004)

asist Lara Slivnik
prof dr Jože Kušar
Univerza v Ljubljani
Fakulteta za arhitekturo
lara.slivnik@arh.uni-lj.si