

# Konstrukcija kot realna osnova arhitekturnega dela

Tomaž Slak

*»Arhitektura je umetnost organizacije prostora in se izraža s konstrukcijo. Konstrukcija je arhitektov materni jezik. Arhitekt je pesnik, ki misli in govori v konstrukciji. Okostje (skelet) pomeni zgradbi isto kar okostje živemu bitju. Kdor skriva katerikoli del ogrinja, si sam odvzame edini zakoniti in najlepši okras arhitekture. Kdor skriva steber, zagreši napako, kdor napravi ponarejen steber, zagreši zločin.«*

Auguste Perret [po: Mušič]

Študij konstrukcij na Fakulteti za arhitekturo formalno spada pod Katedro za arhitekturno tehnologijo (prej Katedra za konstrukcije). Ta zajema predmete, ki podajajo osnovna znanja s področja statike konstrukcij, elementov stavbarstva, zasnov in analize konstrukcij ter njihovega projektiranja in dimenzioniranja. Poleg tega v novem študijskem programu enotnega magistrskega študija arhitekture (EMŠA) katedra vključuje tudi tehnološke predmete, ki zajemajo izbrana področja gradbene fizike, inštalacijskih sistemov, tehnologije gradnje, tehnologije fasadnega ovoja in gradiv.

Katedra z različnimi predmeti v izobraževalni proces vključuje hitro razvijajoče se področje tehnologij v gradbeništvu in arhitekturi ter gradi na vsebinah različnih tehnoloških področij in dejavnosti, povezanih z načrtovanjem, projektiranjem in gradnjo objektov. V globaliziranem svetu stopajo v ospredje ekološka in energijska motivacija ter trajnostno projektiranje stavb ob uporabi napredne spremljajoče tehnologije, metod in načel, ki jih razvija sodobna znanost v stroki. (Vir: <https://www.fa.uni-lj.si/fakulteta/organigram/katedre/katedra-za-arhitekturno-tehnologijo/>).

Konstrukcijam in konstruiranju se ne moremo izogniti v nobenem delu snovanja arhitekturnega dela. Člani katedre s pedagoškim delom sodelujejo tudi pri seminarjih in kot konzultanti pri pripravi magistrskih nalog, s čimer prenašajo znanja s področja predmetov katedre tudi v različne študentske projekte in zaključna dela študentov Fakultete za arhitekturo. Konstrukcija je namreč realna osnova vsakega arhitekturnega dela in omogoča, da posamezno arhitekturno delo kot rezultat umetniškega, humanističnega, družboslovnega in inženirskega razmisleka ustvarjalca (arhitekta) postane in ostane uporabno, trdno, varno in zanesljivo, skladno s pričakovanimi obremenitvami in vplivi, ki jim bo moralo kljubovati v vsej svoji življenjski dobi. Konstrukcija in arhitektura sta neposredno združeni v tektoniki, umetnosti sestavljanja elementov v delujočo celoto. Kenneth Frampton tektoniko opiše kot »poetiko konstruiranja«; s tem opiše konstrukcijo (inženirstvo) in estetiko, pa tudi sporočilnost in artikulacijo.

Konkretna, stabilna in varna zgradba je pravzaprav eksistenčna osnova (realni pogoj utelešenja) arhitekturne umetnine (Ingarden). Tektonika pa je osnova arhitekturnega dela, opredeljena skozi inženirske vidike in konstrukcijske možnosti danega časa oziroma dobe.

Na podlagi teh izhodišč se na FA poleg inženirskih predmetov že vrsto let poučujeta dva predmeta, ki konstrukcije, stavbarstvo in arhitekturo povezujeta v skladno celoto. Predmeta Konstrukcije 1 in 2 (v novem študijskem programu Stavbarstvo in tehnologija 1 in 2) temeljita na izdelavi vaj, ki inženirska, tehnološka in arhitekturna znanja obravnavajo celovito in enakovredno. Prvi korak k tovrstnemu pristopu je izdelava prve vaje pri predmetu Konstrukcije 1; nekatere uspešne rezultate prikazujemo v nadaljevanju. Prva vaja obravnava predvsem tektoniko linijskih elementov, zato je omejena na uporabo lesa ali jekla, samo izjemoma tudi armiranega betona in opeke.

## Stavbarstvo in tehnologija 1 (ST1)

Obravnava elementov stavbarstva, ki obsegajo konstrukcije, obloge in stavbni ovoj ter druge sisteme v arhitekturi, v povezavi z ustreznimi materiali in smiselno glede na način vgradnje ter inženirski pomen v okviru stavbe. Konstrukcijska logika in tektonika gradnje vseh sestavin in sistemov s principi sestavljanja v delujoče arhitekturno delo.

## Študijska praksa 1 (ŠP1)

Spoznavanje gradnje objektov je dopolnitev projektne dela pri drugih predmetih. Študent z obiskovanjem gradbišča in dokumentiranjem delovnih faz pridobi znanje in izkušnje o izvedbeni problematiki v arhitekturi. Konkretno in поблиže se spoznava s kompleksnostjo gradnje, z materiali in s koordinacijo drugih udeležencev pri gradnji.

## Vaje pri predmetu Konstrukcije 1 (2. letnik UL FA)

Obsegajo celovit pristop k zasnovi struktur, ki izhajajo iz koncepta arhitekture in konstrukcijske logike. Končni cilj nalog je vzpostaviti smiselno, racionalno, iskreno in tektonsko urejeno zasnov konstrukcijskega sistema kot integralnega dela arhitekture. Vzporedno z arhitekturno zasnovo je treba razviti konstrukcijski sistem z ustreznimi elementi, stiki in pravili sestavljanja glede na izbrane materiale in razmerja med stabilnostjo, trdnostjo, funkcionalnostjo, gospodarnostjo in estetiko.

Splošna merila, po katerih se vaje izdeluje in ocenjuje, so:

- inovativnost, skladnost in logika sinteze arhitekture in konstrukcije,
- konstrukcijski izziv oziroma posebnost,
- ustrezna in stabilna konstrukcijska osnova s primerno izbranimi dimenzijami elementov,
- ustrezna izbira materiala glede na arhitekturo in konstrukcijo objekta,
- racionalnost in funkcionalna smiselnost zasnov.

Poleg tega je za krepitev usposobljenosti za načrtovanje, izrisovanje, modeliranje in prezentacije treba upoštevati še ta merila:

- pravilen (ustrezen) izris načrtov oziroma prikazov glede na merilo (prikaz konstrukcije in drugih elementov, podatkov, oprema načrta),
- oblikovanje ter jasnost in sporočilnost načrtov oziroma prikazov (plakat, makete),
- pravočasnost oddaje izdelkov,
- ustreznost oddanih izdelkov glede na predpisani obseg.

Vaja je v procesu izdelave razdeljena na dva dela, ki sta med seboj vsebinsko povezana. V prvem delu je poudarek na konstrukcijski zasnovi in arhitekturni kompoziciji stavbe. Pojasnjeno mora biti, kaj so nosilni in kaj nošeni ali obložni elementi, obenem pa morajo biti razvidni funkcija, organizacijska vloga in poslanstvo elementov (smoter). V drugem delu je poudarek na stavbarskih prvinah in arhitekturni tehnologiji z ustreznim izrisom in detajliranjem. Prikazati in z logiko tektonike je treba sestaviti vse stavbne elemente in morebitne obložne plasti v racionalno celoto. Ustvariti je torej treba arhitekturno zasnov s prostorskimi in materialnimi oziroma gradbenimi elementi, pri čemer mora kasnejša tehnična razdelava ohraniti vez s kompozicijo in organizacijo prostora tako, da se ustrezno transformira v skladen končni rezultat.

## Viri

- Mušič, M., 1965–68. *Veliki arhitekti III. Pionirji in klasiki moderne arhitekture*. Maribor: Založba Obzorja.
- Frampton, K., 1995. *Studies in tectonic culture: the poetics of construction in nineteenth and twentieth century architecture*. Cambridge, Mass.; London: The MIT Press.
- Ingarden, R., 1980. *Eseji iz estetike*. Ljubljana: Slovenska matica.

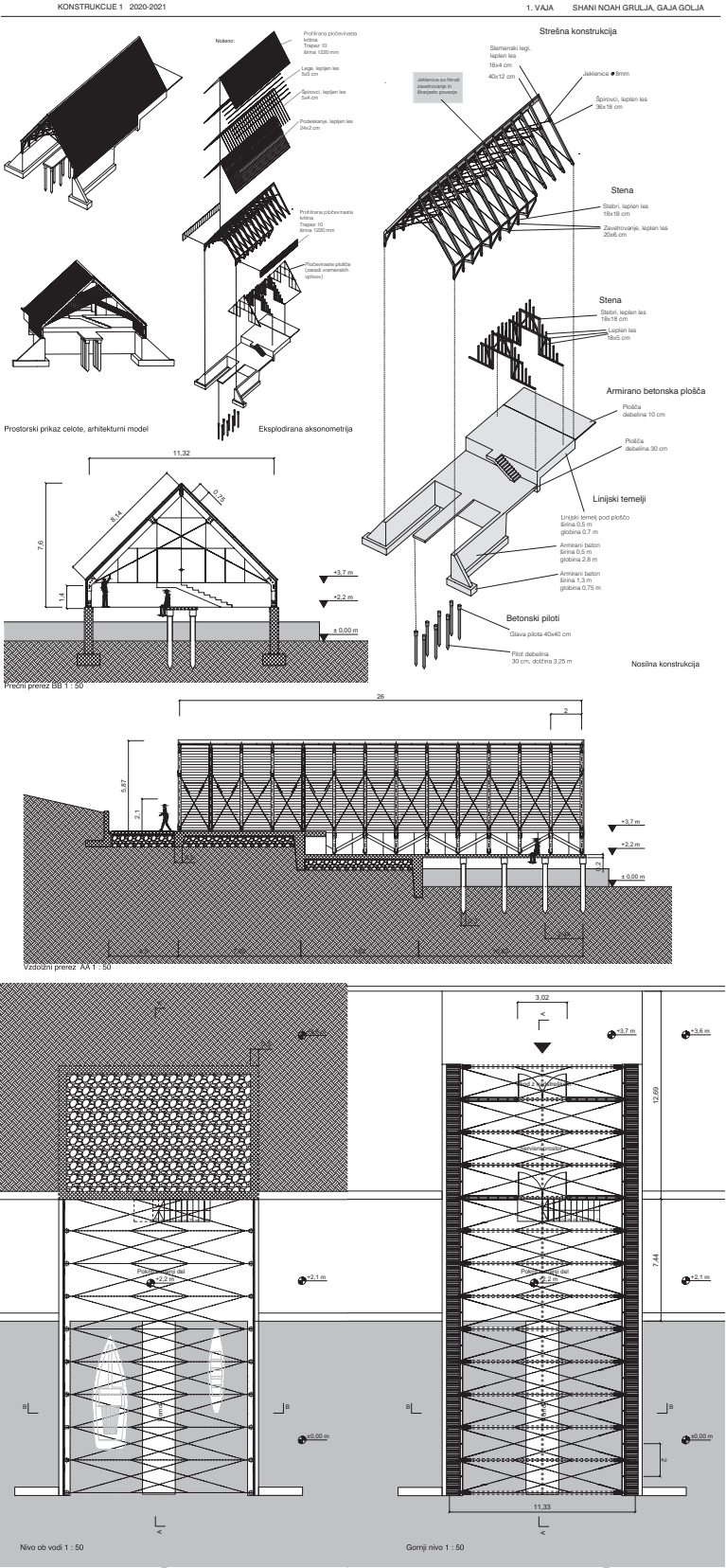
Študijsko leto 2020/21

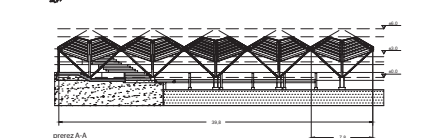
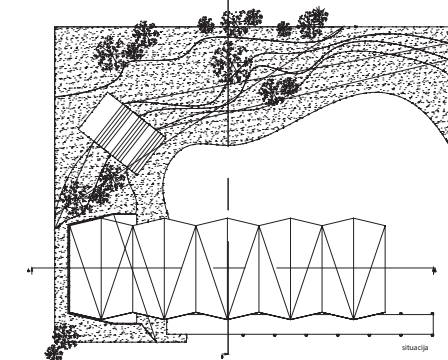
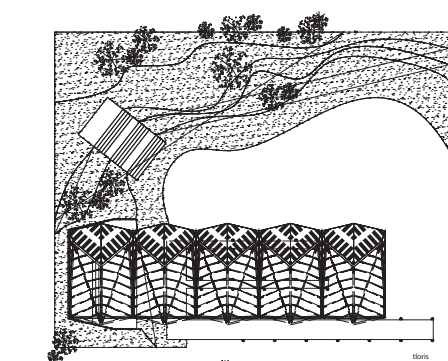
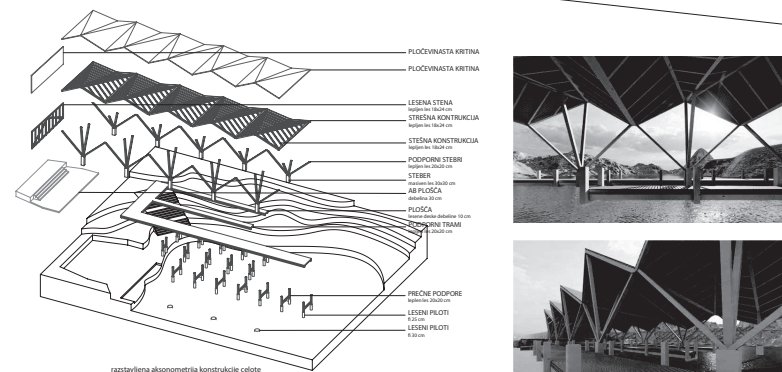
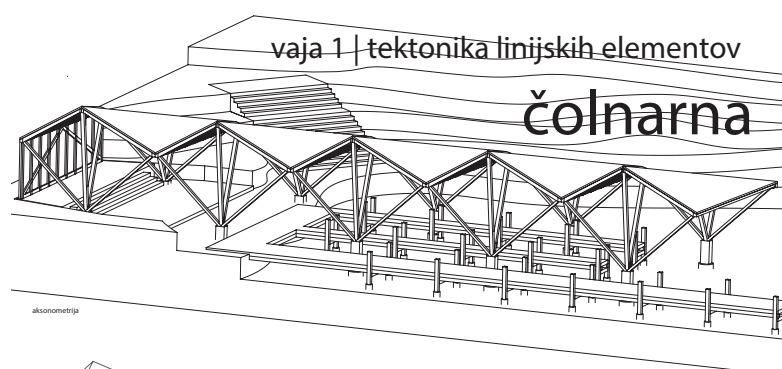
Pri vaji se z uporabo tektonike zlaganja linijskih elementov v trdno celoto oblikuje **ČOLNARNA** kot preprosta obrečna konstrukcija, nadkrita z eno- dvo- ali več- kapno streho. Čolnarna ima odprti obrečni del širine 10 metrov ali več, ki brez motečih vmesnih podpor sega nad vodo, dvignjen pokriti pomol in notranjost za suho spravilo čolnov (npr. dvig pod ostrešje) ter servisni prostor višje na bregu (skladišče, prostor za tehniko in nadstrešeni polodprti del). Streha ne sme biti ravna, primarna konstrukcija pa naj bo iz lesa ali iz jekla. Temelji naj bodo armiranobetonski, pasovni ali točkovni (na bregu) in/ali v obliki lesenih pilotov (v območju vode). Lokacija čolnarne je ob reki oziroma ob jezeru. Teren je nagnjen v naklonu približno 20 stopinj, zato je treba razmisliti o načinu temeljenja objekta, dostopih, zunanji ureditvi in drugih možnostih izrabe lokacije. Prostori so odprti ali delno zaprti in neogrevani. Objekt je treba zasnovati smotno in skladno z njegovo funkcijo in pomenom.

Čolnarna mora biti umeščena na imaginarno nagnjeno in topografsko opredeljeno lokacijo ob reki ali jezeru, ki lahko vsebuje elemente, kot so npr. različne zaseditve, strmi bregovi, skalnate podlage, zatravljena obrežja, posamična drevesa ali skupine dreves, balvani, terasasto razgiban teren ipd. Navezava na konkretno lokacijo je možna, ni pa obvezna. Z zasnovo se je treba smiselno odzvati na pogoje (elemente) lokacije. Konstrukcija naj bo zasnovana inovativno, kot posebnost ali kot izziv.

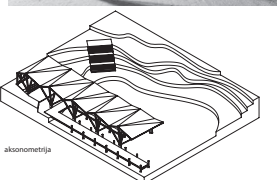
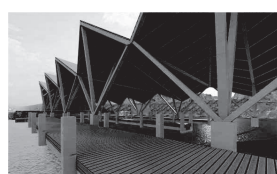
- Sl. 1: Shani Noah Grulja, Gaja Golja  
Sl. 2: Ema Agnič, Anamarija Gole  
Sl. 3: Ana Škrbec, Kim Širec

ČOLNARNA

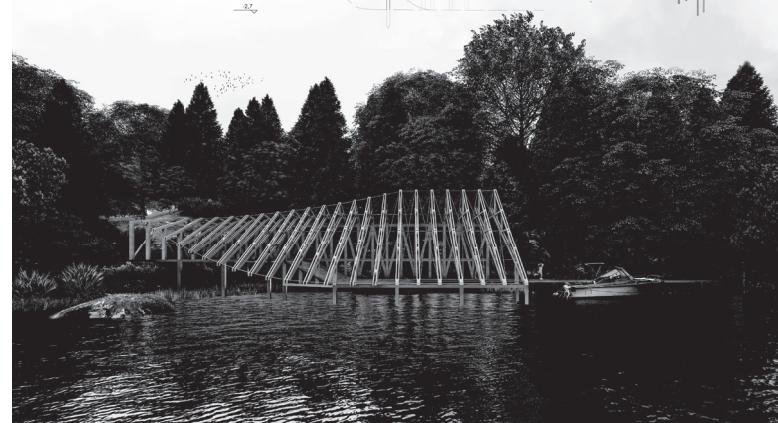
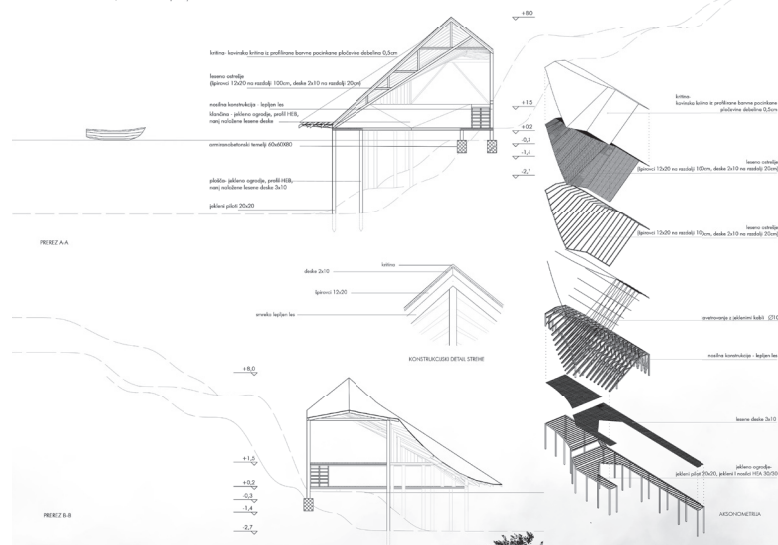
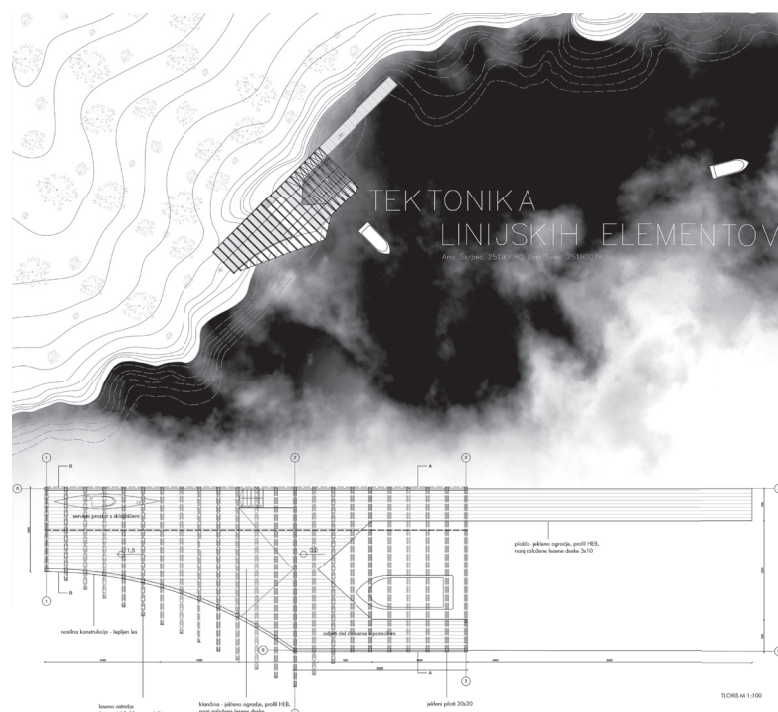




ul | fakulteta za arhitekturo | 20|21 | konstrukcije 1 | prof. tomaž slak | ema agnič | anamarija gole



SECRET 8-8

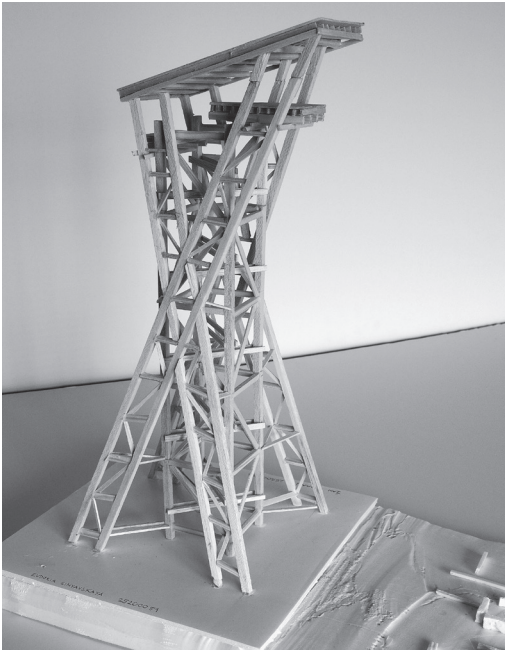


Študijsko leto 2021/22

Ob uporabi načel tektonike in zlaganja linijskih elementov v trdno celoto se zasnove je **RAZGLEDNI STOLP**. Lokacija razglednega stolpa je na realni lokaciji, na vrhu griča Marofa pri Novem mestu. Stolp omogoča razgled na mesto, predvsem pa pogled na arheološke izkopanine in na širše območje arheološkega parka, v katerem stoji. Teren je v rahlem naklonu, približno 10 stopinj. Razgledni stolp naj bo visok 25 do 35 metrov (izjemoma lahko tudi več). Na vrhu mora imeti razgledno ploščad, ki omogoča pogled tako na bližnje mesto kot tudi na arheološke ostaline, ki so pod njim. Za ta namen mora razgledna ploščad nad arheološko najdišče segati z vsaj 5-metrskim enostranskim (nesimetričnim) previsom (konzolo) prek spodnjega dela stolpa. Streha naj bo v naklonu, primarna konstrukcija pa naj bo večinoma iz lesa, določeni elementi so lahko iz jekla. Temelji naj bodo armiranobetonski, v obliki temeljne plošče ali točkovni. Na razgledno ploščad naj vodijo stopnice, lahko znotraj stolpa ali na njegovem obodu. Objekt je treba zasnovati smotrno, skladno z njegovo funkcijo in pomenom. Konstrukcija naj bo zasnovana inovativno, kot posebnost ali kot izziv.

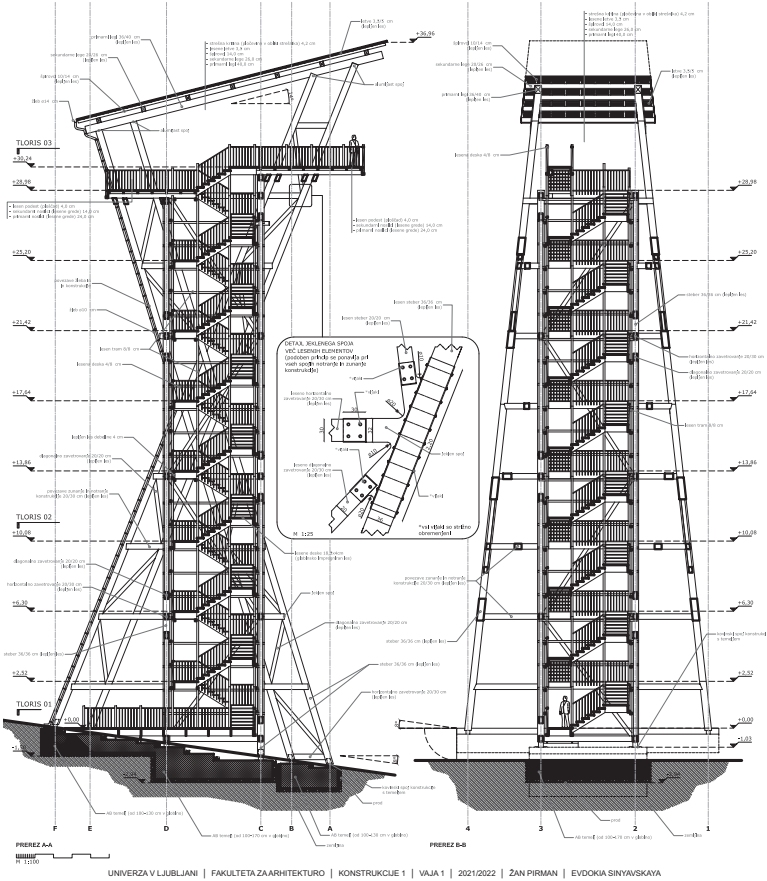
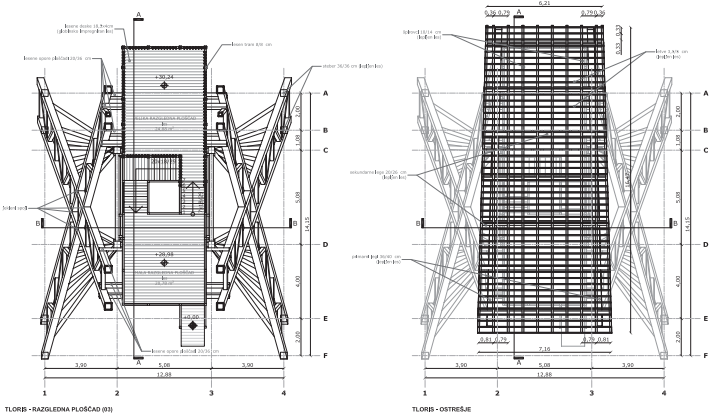
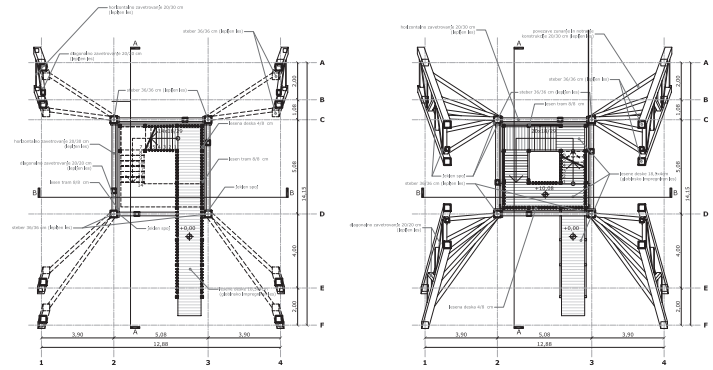


4

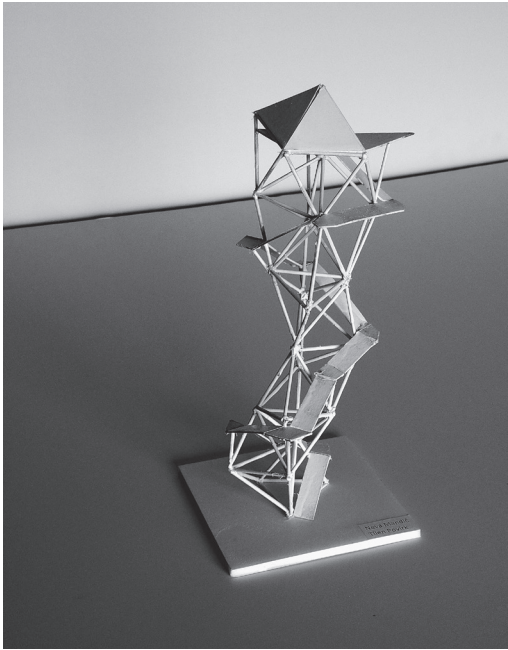


5

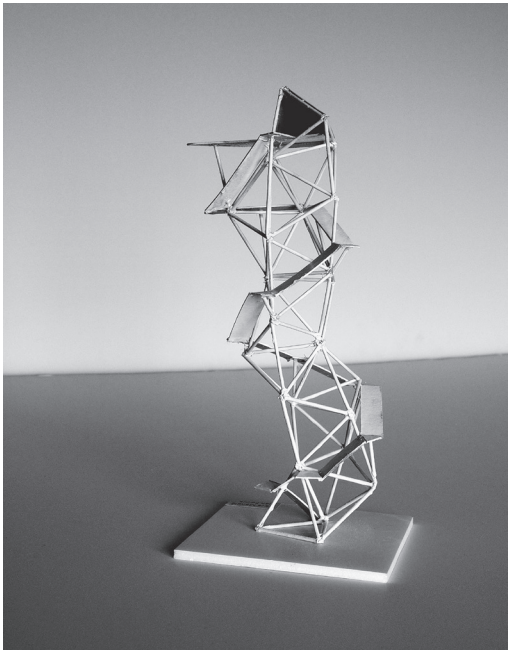
RAZGLEDNI STOLP  
TEKTONIKA LINIJSKIH ELEMENTOV



6



7

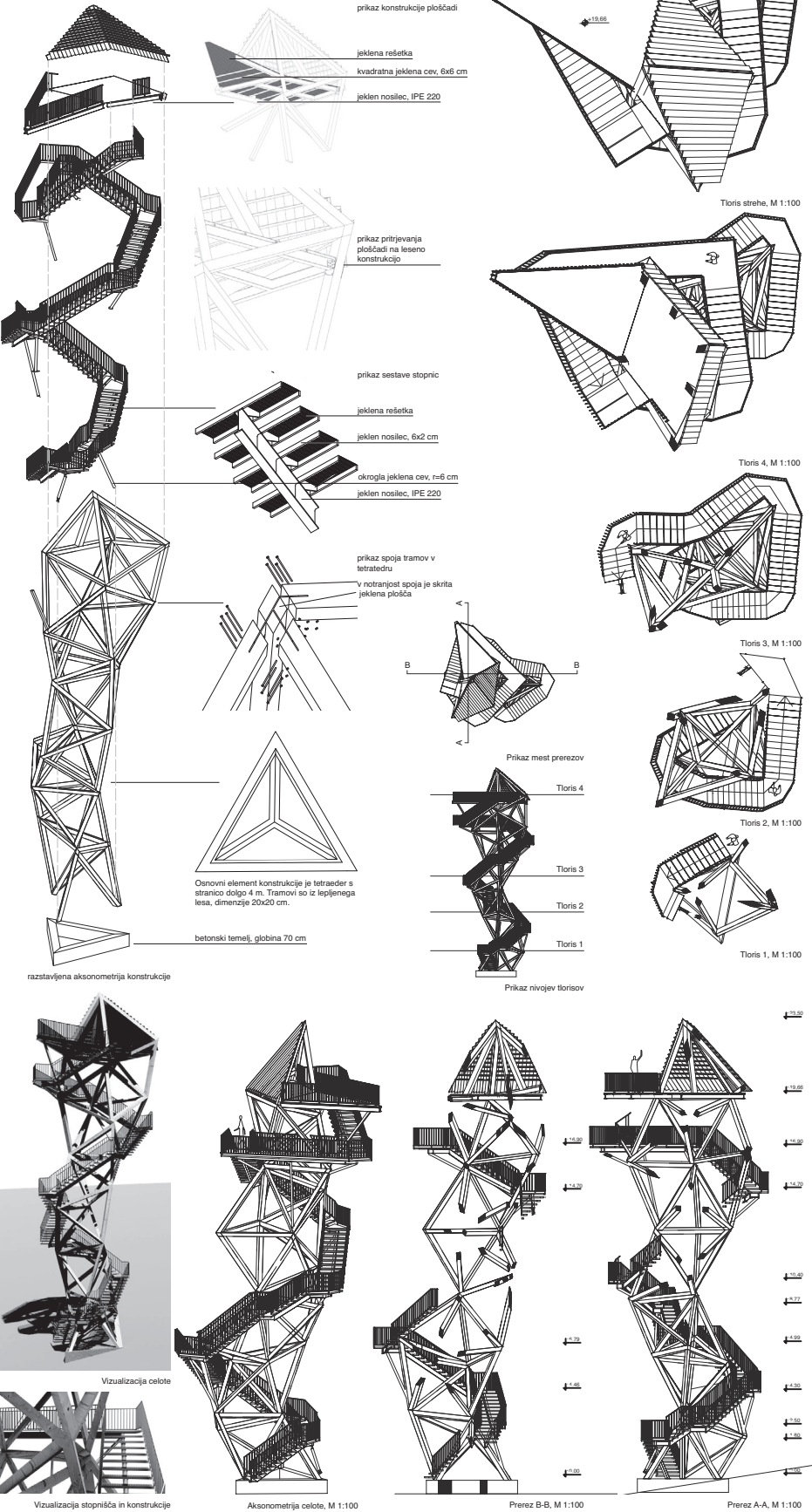


8

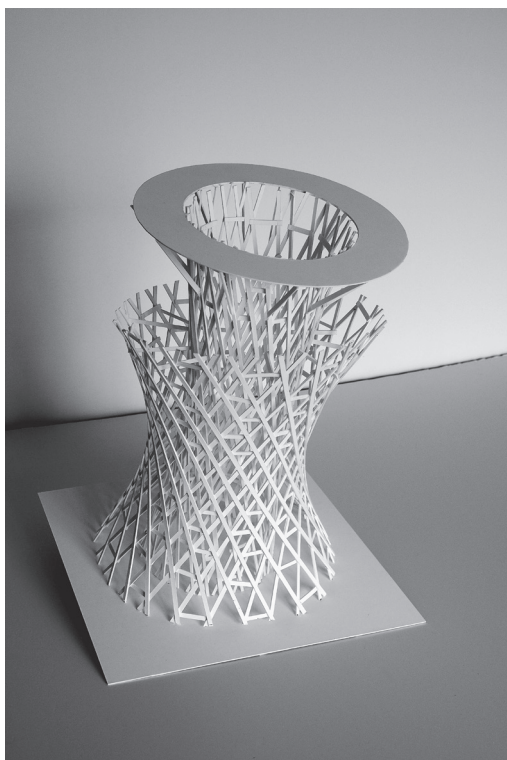
Sl. 4, 5, 6: Evdokia Sinyavskaya, Žan Priman  
Sl. 7, 8, 9: Neva Mandić, Tilen Povirk

# RAZGLEDNI STOLP

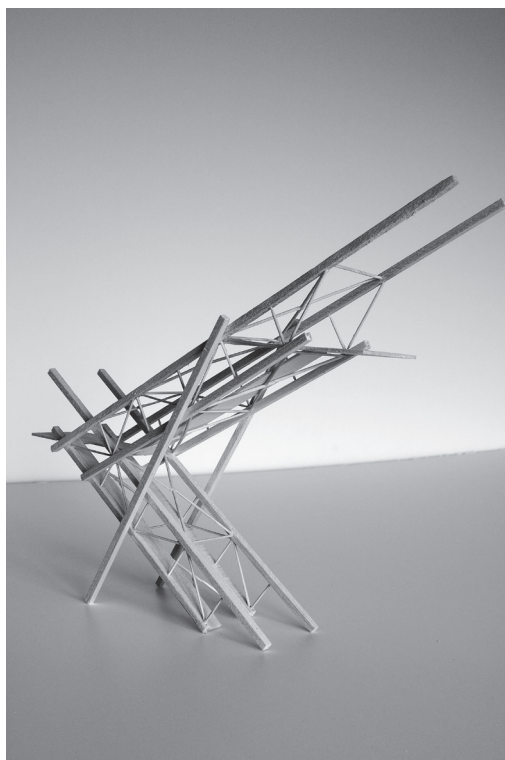
KONSTRUKCIJE 1 2021/2022  
Neva Mandić  
Tilen Povirk



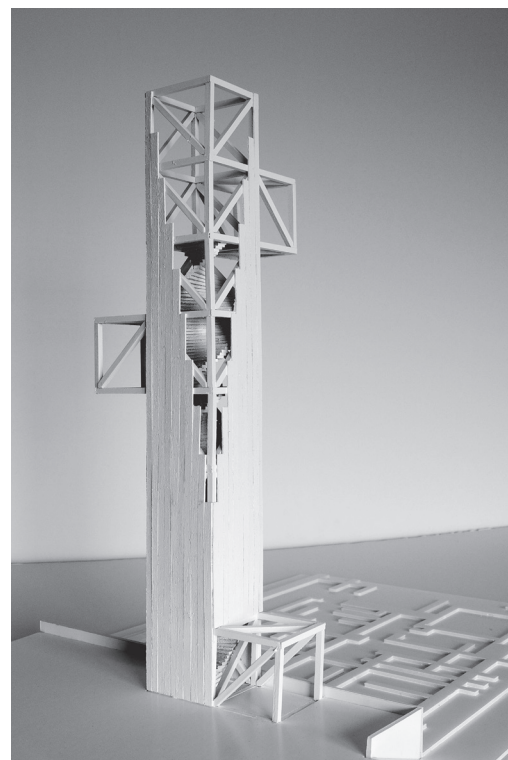
9



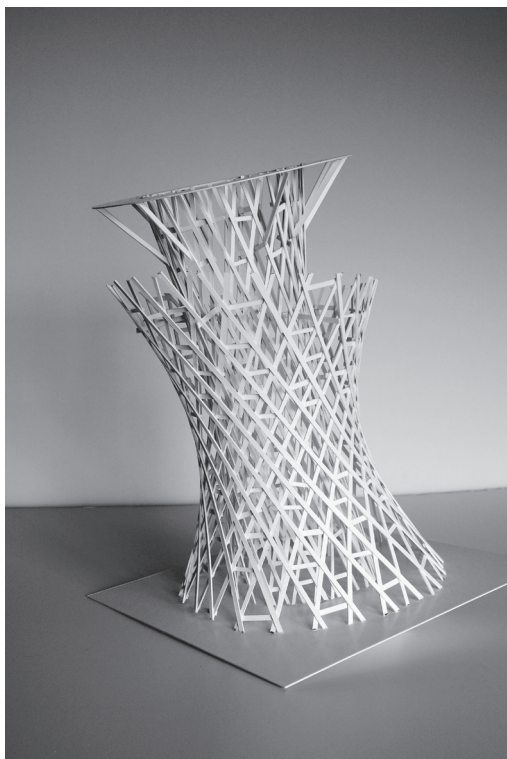
10



12



14



11



13



15

Sl. 10, 11: Anton Jakob Bonča, Andrea Šundovska

Sl. 12, 13: Karolina Pavlič, Pia Pravdič

Sl. 14: Valentin Dowhyj, Kaja Križaj

Sl. 15: Gal Zakšek, Nina Eberl

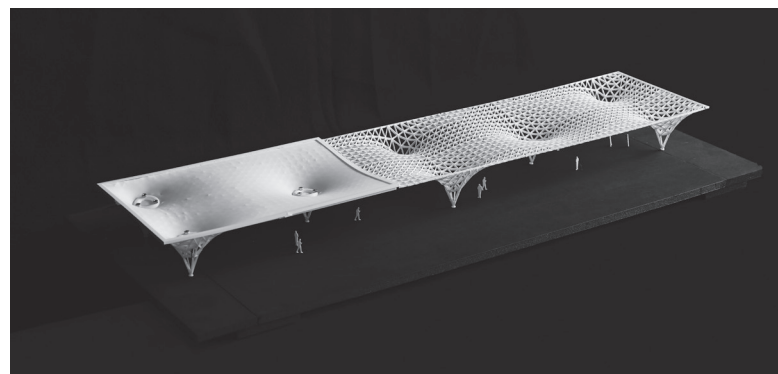
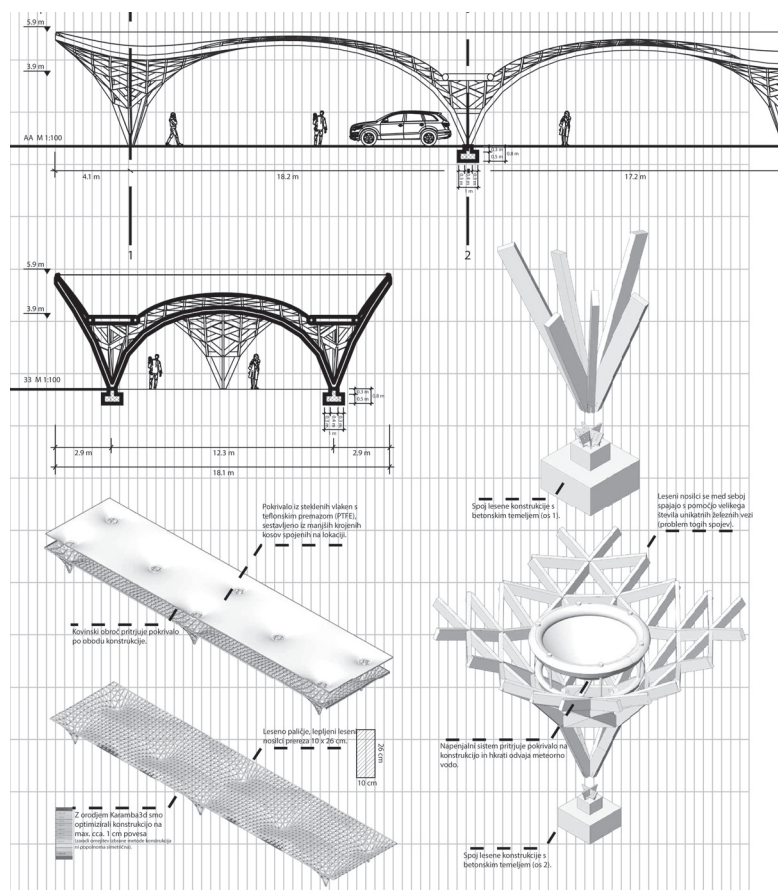
Sl. 16: Lara Crnjac, Ana Guček

Sl. 17: Tinkara Bizjan, Sara Berlič

## Študijsko leto 2022/23

Pri vaji je bilo treba na primeru **STREHE NAD ODPRTO TRŽNICO** oblikovati konstrukcijo z eno- dvo- ali večkapno streho, pri kateri gre za osnovno tektoniko zlaganja linijskih elementov v trdno celoto. Lokacija tržnice je v Ljubljani, na Viču, pri Centru Spar, na delu parkirišča Komunalnega podjetja Ljubljana (KPL, d. d.). Parkirišče ohrani svojo funkcionalnost čez teden, medtem ko je ob koncih tedna namenjeno manjši tržnici za prodajo lokalnih pridelkov kmetovalcev in pridelovalcev iz okoliških vasi. Teren je raven, asfaltiran, med posameznimi deli parkirišča so zatravljeni pasovi z nekaj drevesi.

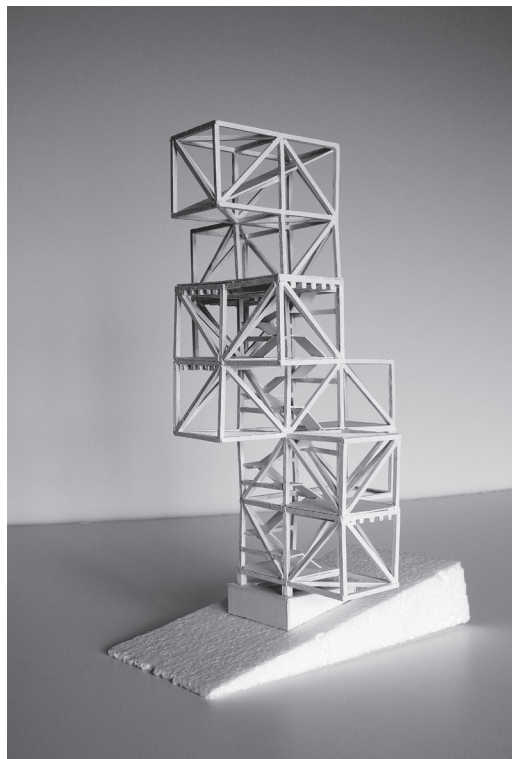
Prekritje tržnice obsega streho skupne dolžine 72 metrov in širine 15 metrov. Na eni strani (vzhodni) ima streha predviden 5-metrski previs (konzolo). Zahtevana višina nadkritja je, za potrebe dovoza opreme pod streho, minimalno 4,5 metra. Streha ne sme biti ravna, ampak v naklonu minimalno 25 stopinj, z nagibi proti vzhodu, jugu ali zahodu, da se lahko nanjo namestijo solarni paneli. Primarna konstrukcija naj bi bila večinoma iz lesa, določeni elementi so lahko iz jekla. Temelji naj bodo armiranobetonski, točkovni. Pod nadstreškom je predvidena samo premična oprema (zložljivi prodajni pult), ki jo je treba po koncu tržnega dne pospraviti in odpeljati. Objekt je treba zasnovati smotno, skladno z njegovo funkcijo in pomenom. Konstrukcija naj bo zasnovana inovativno, kot posebnost ali kot izziv.



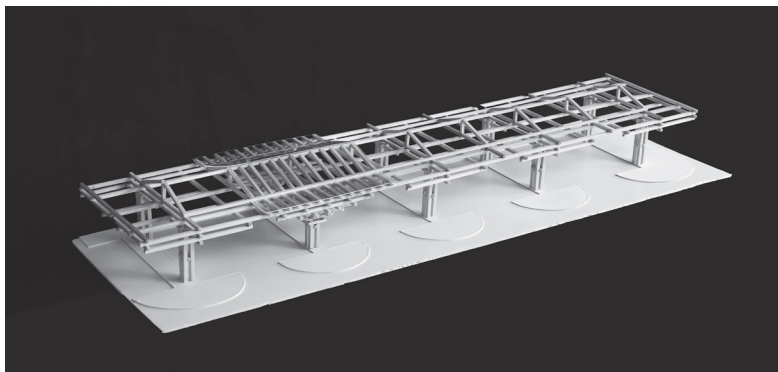
Sl. 18, 19: Miha Kramberger, Julija Petrovčič



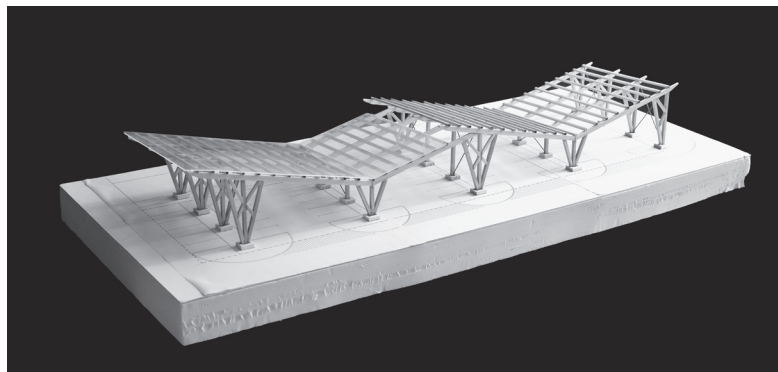
16



17



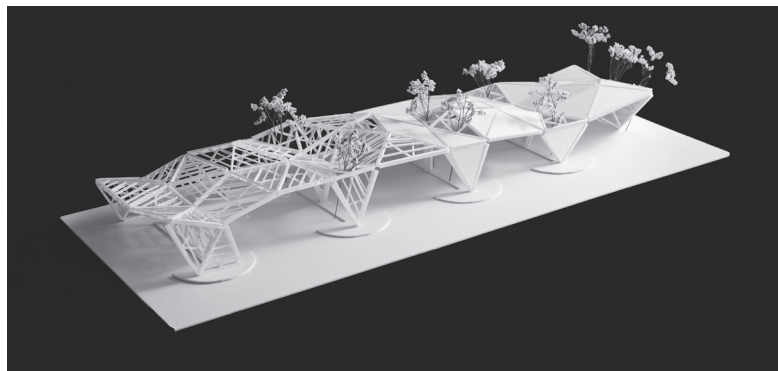
20



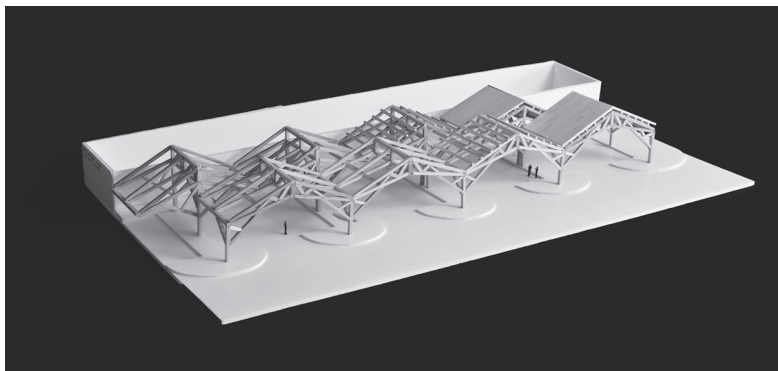
21



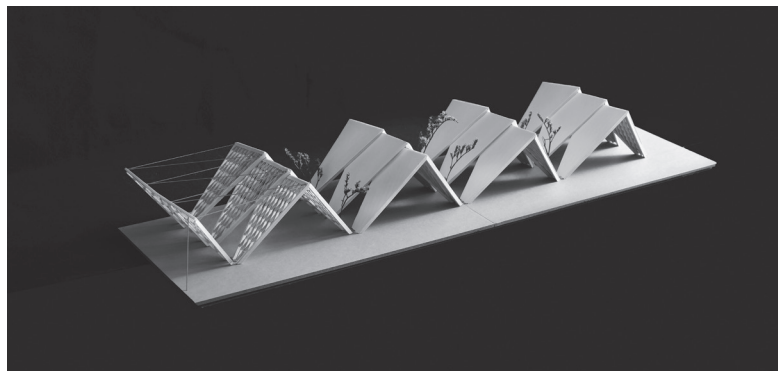
22



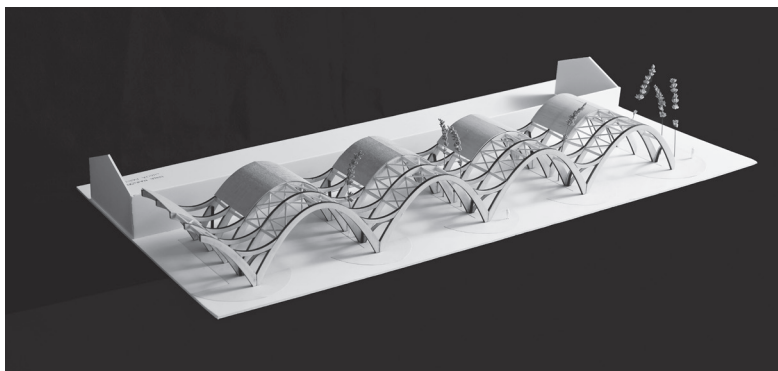
23



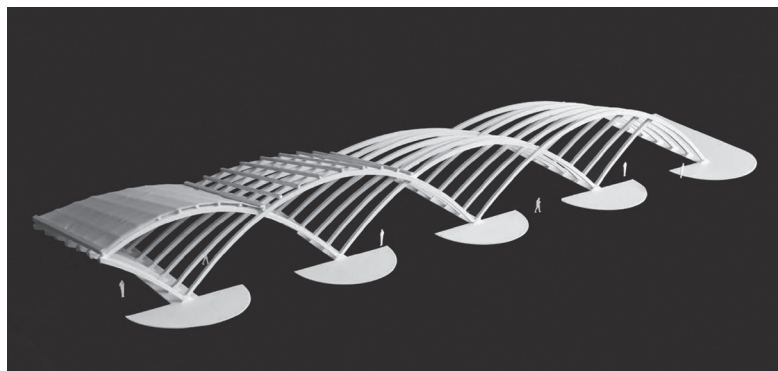
24



25



26



27

- Sl. 20: Erazem Lapajne, Miha Potočnik  
 Sl. 21: Veronika Grbac, Neja Grbec  
 Sl. 22: Neža Sevnčnikar, Emil Šoro  
 Sl. 23: Mija Grobler, Sara Vrtačič  
 Sl. 24: Matic Antolovič, Jaša Benčič  
 Sl. 25: Jernej Klenovšek, Marko Zupan  
 Sl. 26: Nina Marion, Lucija Pavličević  
 Sl. 27: Živa Miklavčič, Bor Kračun Pižmoht