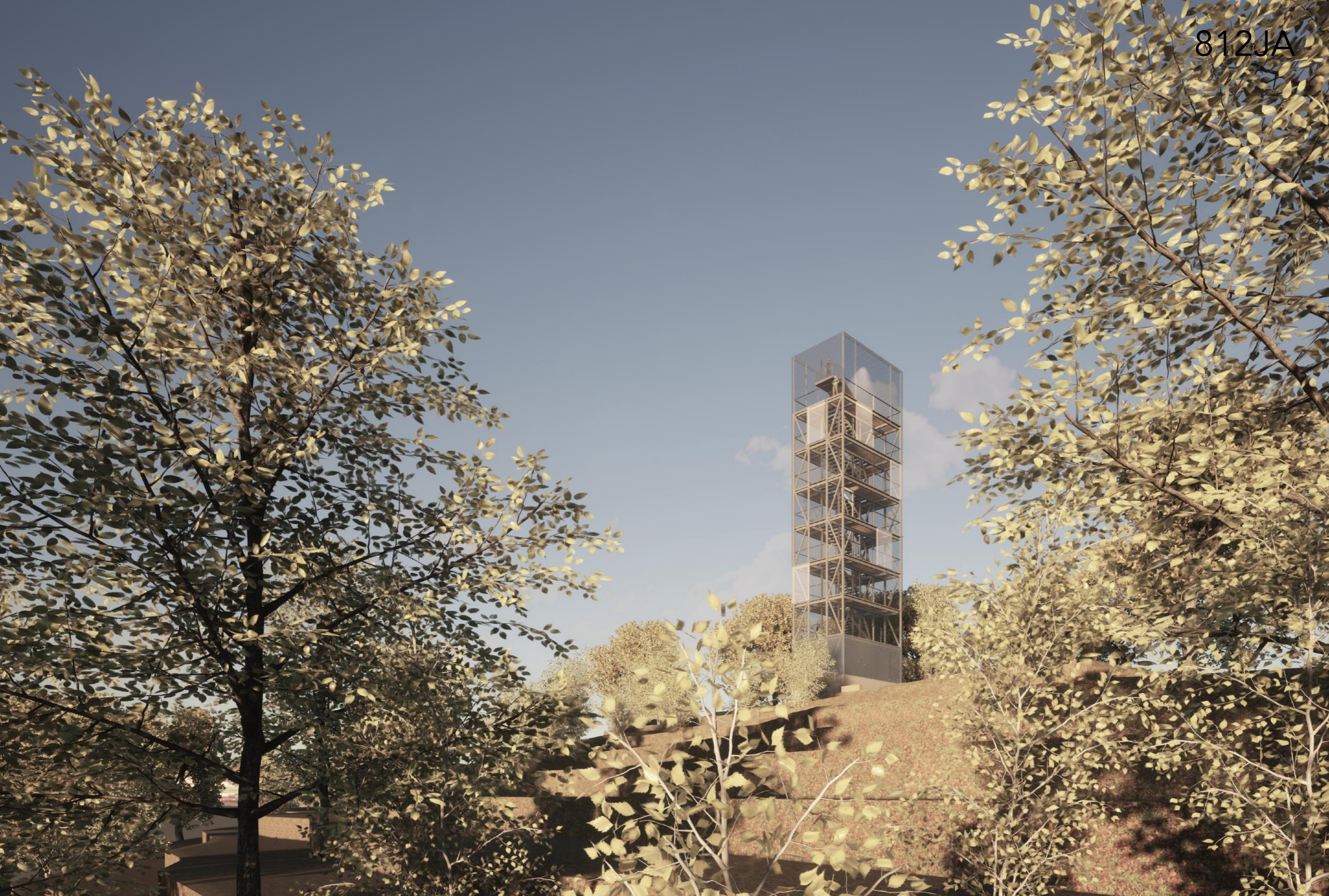
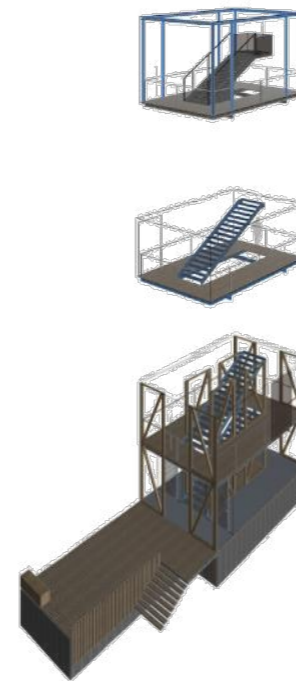
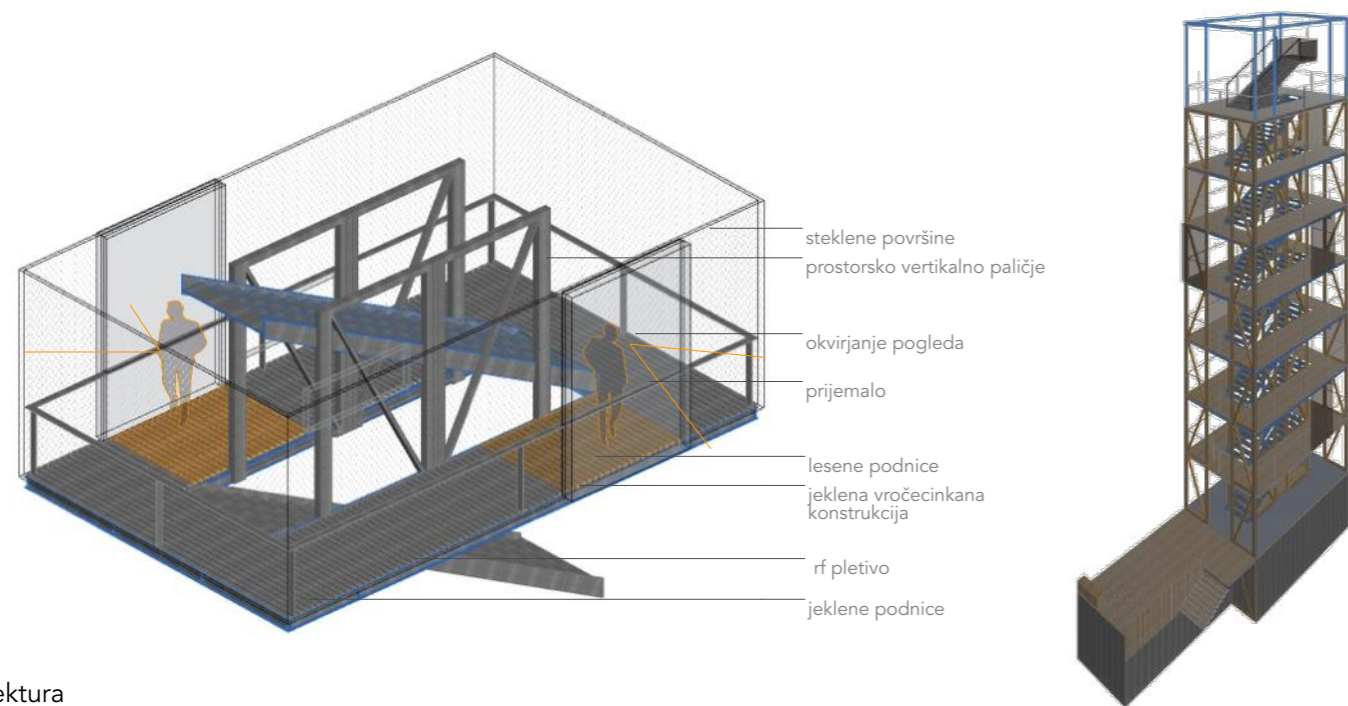


812JA



RAZGLEDNI STOLP BOVLJEK



Arhitektura

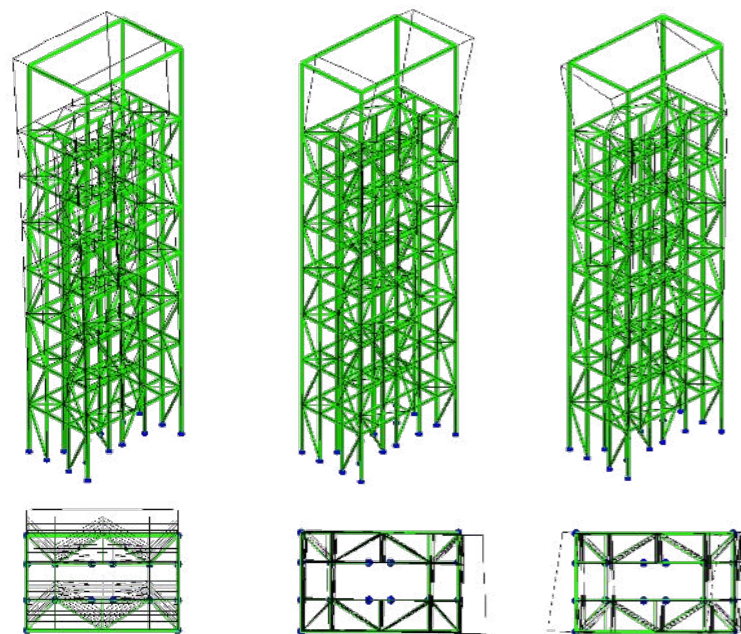
Arhitekturna zasnova je podrejena krožni zasnovi gibanja obiskovalca. Ob kroženju med stopnišnimi ramami je obiskovalec izpostavljen pogledom na vse strani neba. Na poti proti vrhu so postavljeni paneli za predstavitev drevesnih, rastlinskih in živalskih vrst značilnih za obravnavano okolje. Objekt postane učilo na prostem, ki je namenjeno in dostopno vsem obiskovalcem.

Arhitektura je reducirana na konstrukcijsko logiko, ki naj bo čim enostavnejša in je bolj kot na sebe, osredotočena na kvalitete prostora okoli objekta. Objekt obravnava teme prosojnosti / prozornosti oziroma obravnavo ploskev z različnimi stopnjami transparentnosti. Nevtralna barva vročecinkanega železa pripomore k temu, da je objekt zlit z okolico in reagira na različne svetlobne scenarije. Predvidena je tudi vegetacija, ki lahko, če se bo naročnik za to odločil sčasoma prerastla objekt s plezalkami, kontrolirano do višin, ki so pomembene zaradi pogledov.

Stolp zaradi svoje dimenzije nedvomno posega v naravo in je z njo v kontrastu, jo namerno ne posnema temveč poizkuša z njo bivati na spoštljiv način tako, da pokaže osnovno konstrukcijsko logiko, ter je ne skuša zakrivati. Kontrast med naravo in konstrukcijo je jasen in berljiv. Objekt ne želi posnemati narave, objekt zakrivati, oziroma spreminjati v nekaj kar ni. Stolp je inženirski objekt, ki služi svoji jasni funkciji - opazovanju narave.

V premisleku o objektu se je pojavilo vprašanje najprimernejšega konstrukcijskega materiala. Konstrukcijo bi bilo mogoče v enakem konceptu izvesti tudi v lesu, kar pa bi povzročilo povečanje debelin nosilcev in bi se s tem zmanjšala vidnost oziroma transparentca objekta. Les bi prav tako le deloma odgovoril na zahteve požarne varnosti. Zaradi navedenih dilem in zaradi problematike stroškov vzdrževanja je bila izbira jeklenega materiala logična.

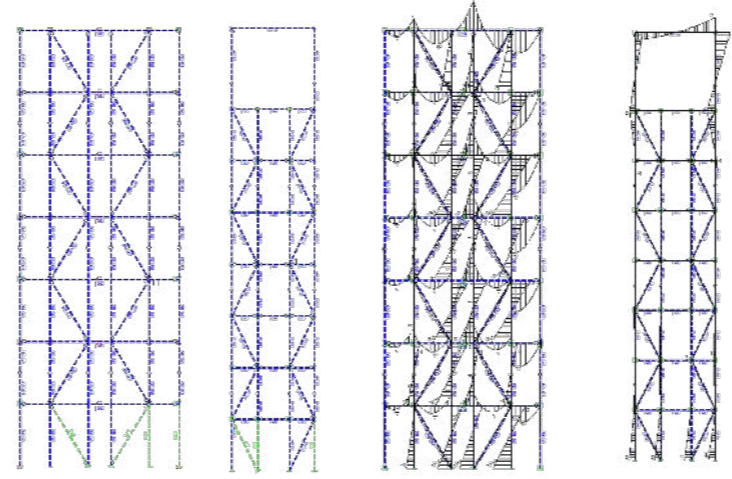




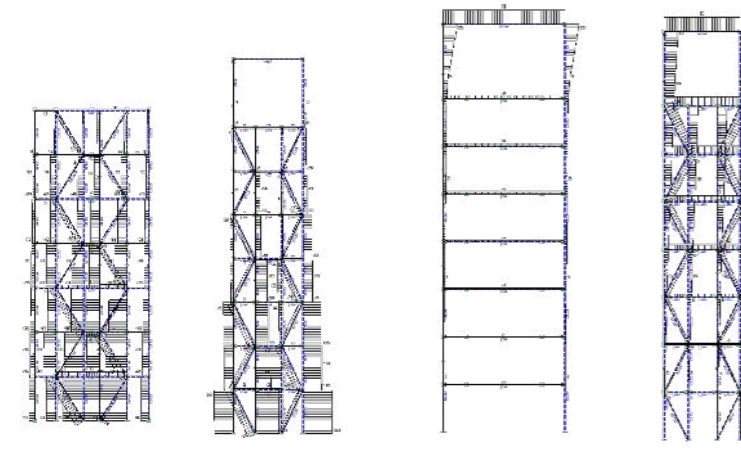
1. nihalna oblika 2. nihalna oblika 3. nihalna oblika

IZKLENI		IZKLENI	
1. IZKLENI	1. IZKLENI	1. IZKLENI	1. IZKLENI
2. IZKLENI	2. IZKLENI	2. IZKLENI	2. IZKLENI
3. IZKLENI	3. IZKLENI	3. IZKLENI	3. IZKLENI
4. IZKLENI	4. IZKLENI	4. IZKLENI	4. IZKLENI
5. IZKLENI	5. IZKLENI	5. IZKLENI	5. IZKLENI
6. IZKLENI	6. IZKLENI	6. IZKLENI	6. IZKLENI
7. IZKLENI	7. IZKLENI	7. IZKLENI	7. IZKLENI
8. IZKLENI	8. IZKLENI	8. IZKLENI	8. IZKLENI
9. IZKLENI	9. IZKLENI	9. IZKLENI	9. IZKLENI
10. IZKLENI	10. IZKLENI	10. IZKLENI	10. IZKLENI
11. IZKLENI	11. IZKLENI	11. IZKLENI	11. IZKLENI
12. IZKLENI	12. IZKLENI	12. IZKLENI	12. IZKLENI
13. IZKLENI	13. IZKLENI	13. IZKLENI	13. IZKLENI
14. IZKLENI	14. IZKLENI	14. IZKLENI	14. IZKLENI
15. IZKLENI	15. IZKLENI	15. IZKLENI	15. IZKLENI
16. IZKLENI	16. IZKLENI	16. IZKLENI	16. IZKLENI
17. IZKLENI	17. IZKLENI	17. IZKLENI	17. IZKLENI
18. IZKLENI	18. IZKLENI	18. IZKLENI	18. IZKLENI
19. IZKLENI	19. IZKLENI	19. IZKLENI	19. IZKLENI
20. IZKLENI	20. IZKLENI	20. IZKLENI	20. IZKLENI
21. IZKLENI	21. IZKLENI	21. IZKLENI	21. IZKLENI
22. IZKLENI	22. IZKLENI	22. IZKLENI	22. IZKLENI
23. IZKLENI	23. IZKLENI	23. IZKLENI	23. IZKLENI
24. IZKLENI	24. IZKLENI	24. IZKLENI	24. IZKLENI
25. IZKLENI	25. IZKLENI	25. IZKLENI	25. IZKLENI
26. IZKLENI	26. IZKLENI	26. IZKLENI	26. IZKLENI
27. IZKLENI	27. IZKLENI	27. IZKLENI	27. IZKLENI
28. IZKLENI	28. IZKLENI	28. IZKLENI	28. IZKLENI
29. IZKLENI	29. IZKLENI	29. IZKLENI	29. IZKLENI
30. IZKLENI	30. IZKLENI	30. IZKLENI	30. IZKLENI
31. IZKLENI	31. IZKLENI	31. IZKLENI	31. IZKLENI
32. IZKLENI	32. IZKLENI	32. IZKLENI	32. IZKLENI
33. IZKLENI	33. IZKLENI	33. IZKLENI	33. IZKLENI
34. IZKLENI	34. IZKLENI	34. IZKLENI	34. IZKLENI
35. IZKLENI	35. IZKLENI	35. IZKLENI	35. IZKLENI
36. IZKLENI	36. IZKLENI	36. IZKLENI	36. IZKLENI
37. IZKLENI	37. IZKLENI	37. IZKLENI	37. IZKLENI
38. IZKLENI	38. IZKLENI	38. IZKLENI	38. IZKLENI
39. IZKLENI	39. IZKLENI	39. IZKLENI	39. IZKLENI
40. IZKLENI	40. IZKLENI	40. IZKLENI	40. IZKLENI
41. IZKLENI	41. IZKLENI	41. IZKLENI	41. IZKLENI
42. IZKLENI	42. IZKLENI	42. IZKLENI	42. IZKLENI
43. IZKLENI	43. IZKLENI	43. IZKLENI	43. IZKLENI
44. IZKLENI	44. IZKLENI	44. IZKLENI	44. IZKLENI
45. IZKLENI	45. IZKLENI	45. IZKLENI	45. IZKLENI
46. IZKLENI	46. IZKLENI	46. IZKLENI	46. IZKLENI
47. IZKLENI	47. IZKLENI	47. IZKLENI	47. IZKLENI
48. IZKLENI	48. IZKLENI	48. IZKLENI	48. IZKLENI
49. IZKLENI	49. IZKLENI	49. IZKLENI	49. IZKLENI
50. IZKLENI	50. IZKLENI	50. IZKLENI	50. IZKLENI
51. IZKLENI	51. IZKLENI	51. IZKLENI	51. IZKLENI
52. IZKLENI	52. IZKLENI	52. IZKLENI	52. IZKLENI
53. IZKLENI	53. IZKLENI	53. IZKLENI	53. IZKLENI
54. IZKLENI	54. IZKLENI	54. IZKLENI	54. IZKLENI
55. IZKLENI	55. IZKLENI	55. IZKLENI	55. IZKLENI
56. IZKLENI	56. IZKLENI	56. IZKLENI	56. IZKLENI
57. IZKLENI	57. IZKLENI	57. IZKLENI	57. IZKLENI
58. IZKLENI	58. IZKLENI	58. IZKLENI	58. IZKLENI
59. IZKLENI	59. IZKLENI	59. IZKLENI	59. IZKLENI
60. IZKLENI	60. IZKLENI	60. IZKLENI	60. IZKLENI
61. IZKLENI	61. IZKLENI	61. IZKLENI	61. IZKLENI
62. IZKLENI	62. IZKLENI	62. IZKLENI	62. IZKLENI
63. IZKLENI	63. IZKLENI	63. IZKLENI	63. IZKLENI
64. IZKLENI	64. IZKLENI	64. IZKLENI	64. IZKLENI
65. IZKLENI	65. IZKLENI	65. IZKLENI	65. IZKLENI
66. IZKLENI	66. IZKLENI	66. IZKLENI	66. IZKLENI
67. IZKLENI	67. IZKLENI	67. IZKLENI	67. IZKLENI
68. IZKLENI	68. IZKLENI	68. IZKLENI	68. IZKLENI
69. IZKLENI	69. IZKLENI	69. IZKLENI	69. IZKLENI
70. IZKLENI	70. IZKLENI	70. IZKLENI	70. IZKLENI
71. IZKLENI	71. IZKLENI	71. IZKLENI	71. IZKLENI
72. IZKLENI	72. IZKLENI	72. IZKLENI	72. IZKLENI
73. IZKLENI	73. IZKLENI	73. IZKLENI	73. IZKLENI
74. IZKLENI	74. IZKLENI	74. IZKLENI	74. IZKLENI
75. IZKLENI	75. IZKLENI	75. IZKLENI	75. IZKLENI
76. IZKLENI	76. IZKLENI	76. IZKLENI	76. IZKLENI
77. IZKLENI	77. IZKLENI	77. IZKLENI	77. IZKLENI
78. IZKLENI	78. IZKLENI	78. IZKLENI	78. IZKLENI
79. IZKLENI	79. IZKLENI	79. IZKLENI	79. IZKLENI
80. IZKLENI	80. IZKLENI	80. IZKLENI	80. IZKLENI
81. IZKLENI	81. IZKLENI	81. IZKLENI	81. IZKLENI
82. IZKLENI	82. IZKLENI	82. IZKLENI	82. IZKLENI
83. IZKLENI	83. IZKLENI	83. IZKLENI	83. IZKLENI
84. IZKLENI	84. IZKLENI	84. IZKLENI	84. IZKLENI
85. IZKLENI	85. IZKLENI	85. IZKLENI	85. IZKLENI
86. IZKLENI	86. IZKLENI	86. IZKLENI	86. IZKLENI
87. IZKLENI	87. IZKLENI	87. IZKLENI	87. IZKLENI
88. IZKLENI	88. IZKLENI	88. IZKLENI	88. IZKLENI
89. IZKLENI	89. IZKLENI	89. IZKLENI	89. IZKLENI
90. IZKLENI	90. IZKLENI	90. IZKLENI	90. IZKLENI
91. IZKLENI	91. IZKLENI	91. IZKLENI	91. IZKLENI
92. IZKLENI	92. IZKLENI	92. IZKLENI	92. IZKLENI
93. IZKLENI	93. IZKLENI	93. IZKLENI	93. IZKLENI
94. IZKLENI	94. IZKLENI	94. IZKLENI	94. IZKLENI
95. IZKLENI	95. IZKLENI	95. IZKLENI	95. IZKLENI
96. IZKLENI	96. IZKLENI	96. IZKLENI	96. IZKLENI
97. IZKLENI	97. IZKLENI	97. IZKLENI	97. IZKLENI
98. IZKLENI	98. IZKLENI	98. IZKLENI	98. IZKLENI
99. IZKLENI	99. IZKLENI	99. IZKLENI	99. IZKLENI
100. IZKLENI	100. IZKLENI	100. IZKLENI	100. IZKLENI

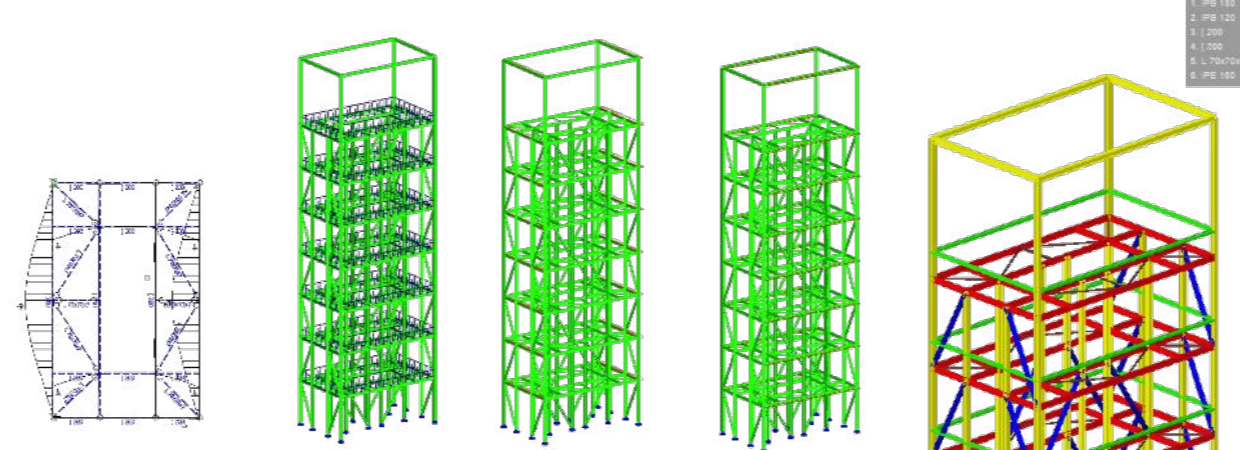
dimenzioniranje krajnega stebra



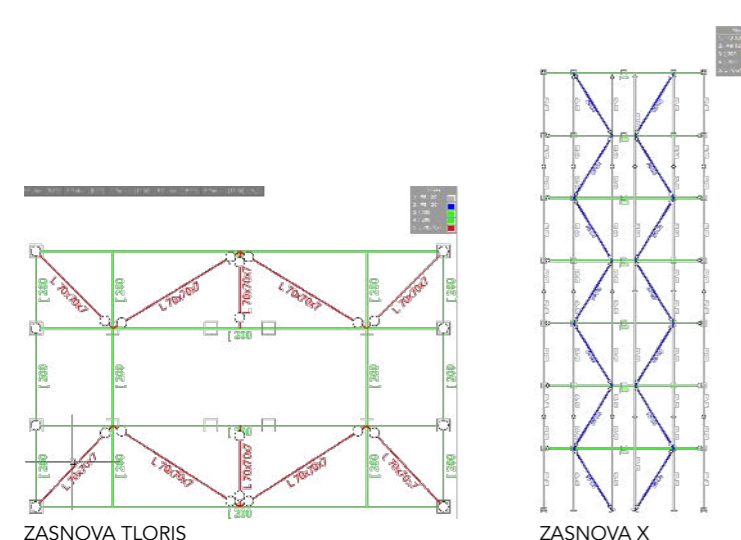
izklon X izklon Y NSK-M3-veter X NSK-M3-veter Y



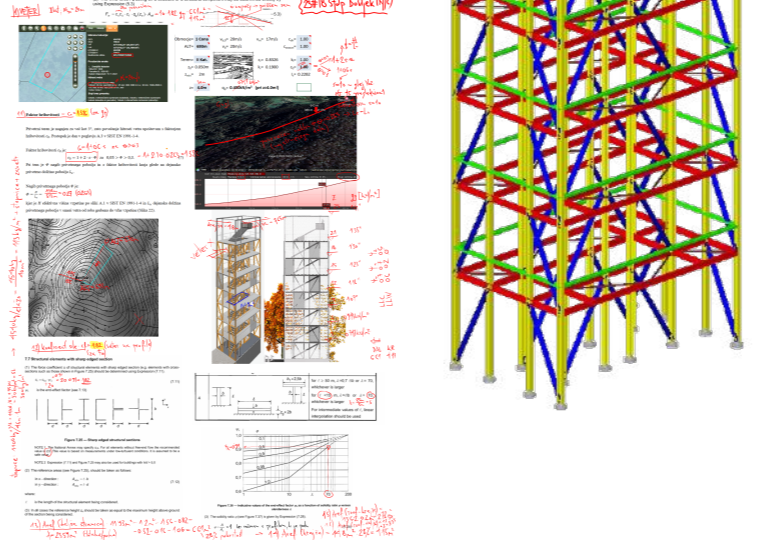
NSK-N-veter X smer NSK-N-veter Y smer NSK-pomikiX-veter X NSK-pomikiY-veter Y



NSK-pomikiZ-koristna obtezba-koristna obtezba-veter X obtezba-veter Y



ZASNOVA TLORIS ZASNOVA X ZASNOVA Y



Zasnova:

Stolp je zasnovan kot jeklena okvirna konstrukcija z diagonalnim zavetrovanjem. Skoraj identična zasnova se ponovi v X in Y smeri stolpa. Vsi elementi so zaradi lažje izvedbe stikov odprtega H ali C profila. Glavni stebri HEB180 prenašajo predvsem vertikalne sile, diagonale HEB120 pa horizontalne sile vetra in potresa. Horizontalni profili so C200, ki prenašajo obtežbo podestov na stebre. Težnja pri zasnovi je bila predvsem majhna teža. Ob teži pa smo pri iteracijah zasnove velik poudarek namenili horizontalni »robustnosti«. Z njo smo po eni strani želeli vizualno poudariti konstrukcijske elemente zavetrovanja po drugi strani pa zagotoviti čim večjo horizontalno togost. Ta je postala celo merilo za konec iteracij zasnove oz. $\alpha_{cr} > 10$, ko lahko v računu vplive deformirane geometrije zanemarimo in lahko uporabimo račun po TPR. V našem primeru je najmanjši $\alpha_{cr} = 10.65$. Največja dolžina posameznega elementa je zaradi oteženega dostopa omejena na največ 6m. Temelji so zasnovani kot armiranobetonska plošča. Temelji s tlorisno dimenzijo uravnavajo nivo prenosa napetosti v temeljna tla (v našem primeru ni problem) z debelino pa dodajamo temelju težo, ki stabilizira stolp proti prevrnitvi. V našem primeru nam za zadostno varnost proti prevrnitvi zadošča temeljna plošča debeline 60cm.

Obtežba:

V analizi smo upoštevali naslednje obtežbe:

koristna obtežba na podestih in stopnicah	3kN/m ²	
potresna obtežba	$a_{gR} = 0.25g$	$q = 4.0$
obtežba vetra	$v_b = 20m/s$ II kat. Terena	

Izračun

Je bil izveden s preprosto programsko opremo za elastično analizo (Tower 7) na 3D modelu. Upošteevane so bile zgoraj naštetje obtežbe, ki smo jih kombinirali v skladu s pravili EC. Analiza potresa je bila izvedena z modalno analizo s spektri SIST. Nihaljni čas prve nihalne oblike je 0.65s kar je daleč od platoja. Iz primerjave Base Shear-ov ugotovimo, da potres ni merodajen. Sila vetra je večja in jo uporabimo pri dimenzioniranju.

Material:

V analizi smo upoštevali naslednje materiale:

jeklo	S355 J2 vroče cinkano
vijaki	8.8 prednapeti
beton	C30/37 XC4 XF1

Poenovitve:

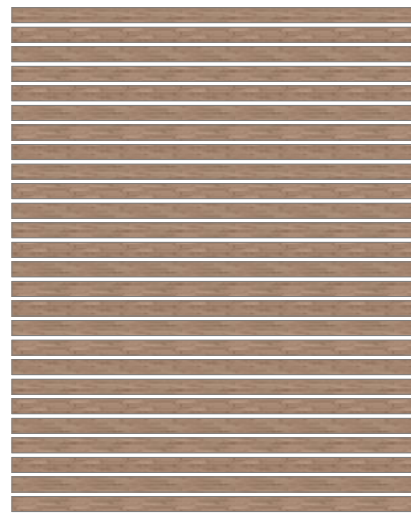
V samem izračunu zaradi narave nalege (IDZ) ni zajeto ekscentričnosti stikov, trenje vetra, žled, stiki stebrov modelirani s 50% vpetostjo. V primeru povabila za izdelavo naslednje faze (DGD, PZI) bomo stolp modelirali z zmogljivejšim programom (npr. RFEM), kjer bo nekatere zgoraj naštetje poenovitve možno pravilno oz. boljše zajeti.

Rezultati in nadaljni koraki:

Največja izkoriščenost prereza znaša 33%, saj nam je bilo vodilo pri dimenzioniranju $\alpha_{cr} = 10$ in ne visoke izkoriščenosti prerezov. V primeru povabila za izdelavo naslednje faze (DGD, PZI) bomo stolp modelirali z zmogljivejšim programom (npr. RFEM) in poskusili z nadaljno optimizacijo pri $\alpha_{cr} < 10$. Poskusili bi tudi z zmanjševanjem prerezov po višini. Mejno stanje uporabnosti ni nikjer prekoračeno. Vertikalni in horizontalni pomiki so pod mejo dovoljenih. Tudi lastna frekvenca 1.5Hz je pod mejo 3Hz. Teža stolpa znaša 55t.



razgledne pozicije



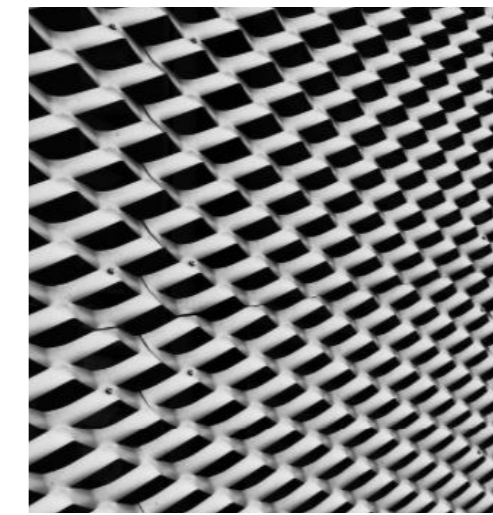
pohodne ploskve - pritličje, terasa



fasadni ovoj



pohodne ploskve - podesti



obloga skladišča



obloga skladišča

Materiali

Lesena obloga je predvidena v pritličju, ki je prvi stik obiskovalca z objektom in tvori dostopno prireditveno teraso, na kateri se izvajajo dogodki, kot so delavnice, letni kino in podobno. Lesena obloga se postopoma spremeni v betonske prefabrikate v zunanjem delu ureditve. Klopi bodo izvedene iz masivnih tramov na jeklenih vroče-cinkanih distančnikih. Skladišče bo obdano s pločevino iz ekspanzirane pločevine, in pokrito s pločevinasto streho, ki varuje rekvizite pred atmosferskimi vplivi. Predvideno je, da bo baza stolpa sčasoma prerasla vegetacija, če se naročnik za to odloči.

V primeru letnega kina se na fasado objekt namesti projekcijsko platno

Podesti objekta so izvedeni iz jeklenih mrež z oknom 3x3 cm. Na pozicijah posebnih pogledov, kot so pogledi proti Triglavu, oziroma proti bližjim mestom so talne mreže izvedene iz lesenih macesnovih moralov.

Gornja terasa na strehi je kot poseben prostor, prav tako izvedena iz lesenih macesnovih moralov. Streha je površina za opazovanje neba. Predvidena je lestev - stopnice, ki omogočajo dostop do najvišje točke in dosega predpisanih 25m nad točko terena.

Fasadna opna je izvedena iz transparentne opne iz inox pletiva, ki obdaja celotni objekt in nadomesti težje elemente ograj, obenem pa zagotavlja odprte in neomejene poglede na drevesne krošnje. Na pozicijah posebnih pogledov se mreža umakne steklenim gladkim popolnoma transparentnim steklom in uokviri kadre. Mrežna opna omogoča popolnoma prosto varno gibanje po objektu, kot tudi zaščito pred padci oziroma pred predmeti.

Ker je stolp namenjen tudi učenju, je pričakovati, da bodo nanj namestili naprave za zajemanje podatkov, kot so vremenska postaja, senzorji, el vetrnice in podobno. Pomembno je da so naprave nameščene znotraj fasadnega ovoja stavbe. Na ta način je opazovalec ne posega v sam prostor in ga ob enem lahko opazuje



Instalacije

V objektu ne bo instalacij razen evakuacijskih luči ki označujejo izhode iz objekta (1 Lm). Le ti bodo napajani iz baterij, ki jih bodo polnile sončne celice, nameščeni na fasadi objekta, lahko pa se nadomestijo z enostavnimi odsevniki.

Objekt mora biti primerno strelovodno zaščiten in ozemljen. valjanec bo lahko vgrajen v tampon novega kraka dovodne poti - ceste. Na ta način ni potrebe po kopanju dodatnega grabna v teren. Dovožna pot bi za čas gradnje speljali okrog tlorisa stolpa in vstopne ploščadi samo ob obeh daljših in eni krajši stranici v obliki črke U, po zaključku gradnje se en krak delno ukine in rekultivira zeliščni sloj vegetacije.

dostopi

Najbližja točka dostopa preko gozdne ceste/ozdna cesta št. 074601 se zaključi cca 200 m pod vrhom hriba

Do lokacije se lahko dostopa preko obstoječih gozdnih vlak, najbližja se približa lokaciji objekta iz JV strani. Pred izvedbo se vlake pregledajo in prilagodijo. Za dostavo segmentov jeklene konstrukcije je najprimernejše vozilo HIAB. Pri transportu je mogoče uporabljati tako HIAB vozilo, kot tudi primerni traktor s prikolico.

Navečji kosi konstrukcije bodo dimenzij 500 x 800 x 600.

Krajinska arhitektura – zeleni sistem

Stolp je v prostor umeščen tako da se v čim večji meri umakne obstoječim drevesom in vegetaciji. Okolica ostane čim bolj naravna, nedotaknjena. Izpostavijo se kvalitetni pogledi in primerki dreves predvsem bukve | *Fagus sylvatica* L, gabri | *Carpinus betulu*, hrasti | *Quercus*. Zeleni sistem je v tem primeru kar zatečena narava. V okolici stolpa so predvidene enostavne klopi iz lesenih tramov na kvalitetnejših pozicijah znotraj natečajnega območja. Stolp uokvirja oziroma kadrira glavne krajinske kvalitete. Baza stolpa lahko sčasoma ozeleni s plezalkami (bršljan – *Hedera helix*) ki se lahko kontrolirano razrastejo od spodaj navzgor. Na ta način narava preraste intervencijo v prostor in jo zakrije, se z njo zlije.

- Dostopna pot se uredi na JV strani pobočja s podaljškom obstoječe gozdne ceste oziroma poti. Izvede se v makadamski izvedbi v potrebni širini (3.50 m), da bo prevozna z zmogljivejšim gozdarskim traktorjem s prikolico in hidravličnim dvigalom – (hiabom), ki bo lahko na gradbišče dostavil ves potreben material. Izogibaljšča se uredijo na zavojih. Pot bo brez robnikov, opremljena s zgolj s prečnimi kanaletami.

- Stolp ima tloris pravokotne oblike, enake oblike in velikosti je tudi dostopna vstopna ploščad, ki skupaj z dovožno potjo zavzame kar najmanj površine raščenege terena. Tlorisni gabarit temeljev s temeljno ploščo je enak tlorisnemu gabaritu palične konstrukcije stolpa.

- Stene temeljne konstrukcije, vidnega dela AB baze stolpa so, glede na konfiguracijo okoliškega terena, obdane s paneli iz ekspanzirane pločevine, ki bodo hkrati služili kot opora vzpenjalkam - (npr. bršljan, srobot). Te bodo sčasoma obrastle vsaj bazo stolpa, posamezni odganjki pa se lahko ob vogalnih stebrih vzpenjo tudi v višja nadstropja.

Racionalna - asketska tlorisna zasnova stolpa in vhodne ploščadi ter njegova modularna konstrukcijska zasnova omogočata najmanjši poseg v raščen teren z občutljivim kraškim značajem, razgaljenimi skalami in skromno rastno podlago. S tem dosežemo tudi največjo stopnjo ohranitve obstoječega drevesnega in grmovnega sestoja. Predvsem drevesa je treba ohraniti v največjem možnem obsegu, saj bodo imele nove saditve učinek šele čez nekaj generacij. V zeliščnem sloju se bodo poškodbe razmeroma hitro zacelile same, nove sadike grmovnic in drevja pa se smiselno dosadi na potrebnih mestih, ko bodo načrtani zaključki tras pohodniških poti iz vseh uveljavljenih ali glavnih pristopnih smeri. Saditev z lokalno značilnimi grmovnicami in drevesnimi vrstami se izvede tudi kot sanacijski ukrep za preprečevanje erozije.

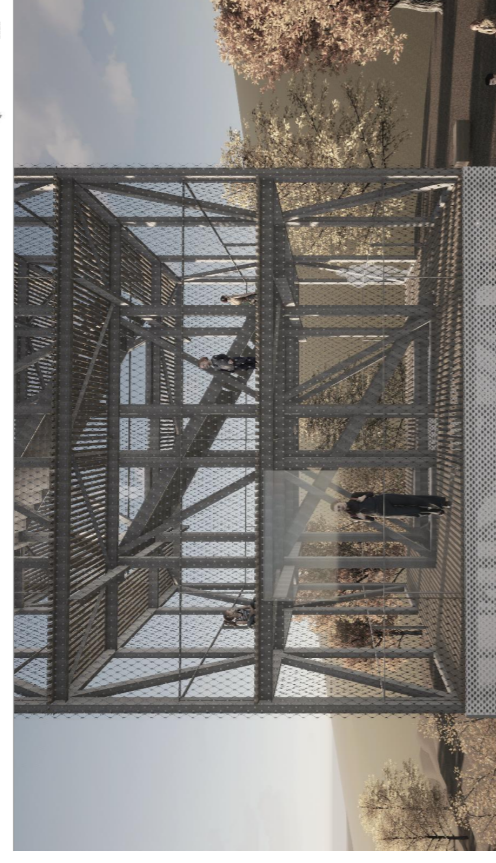
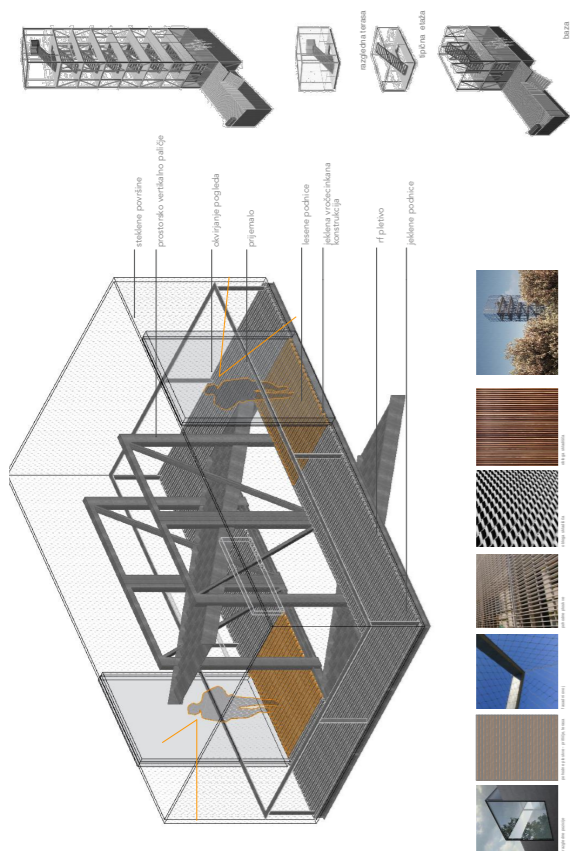
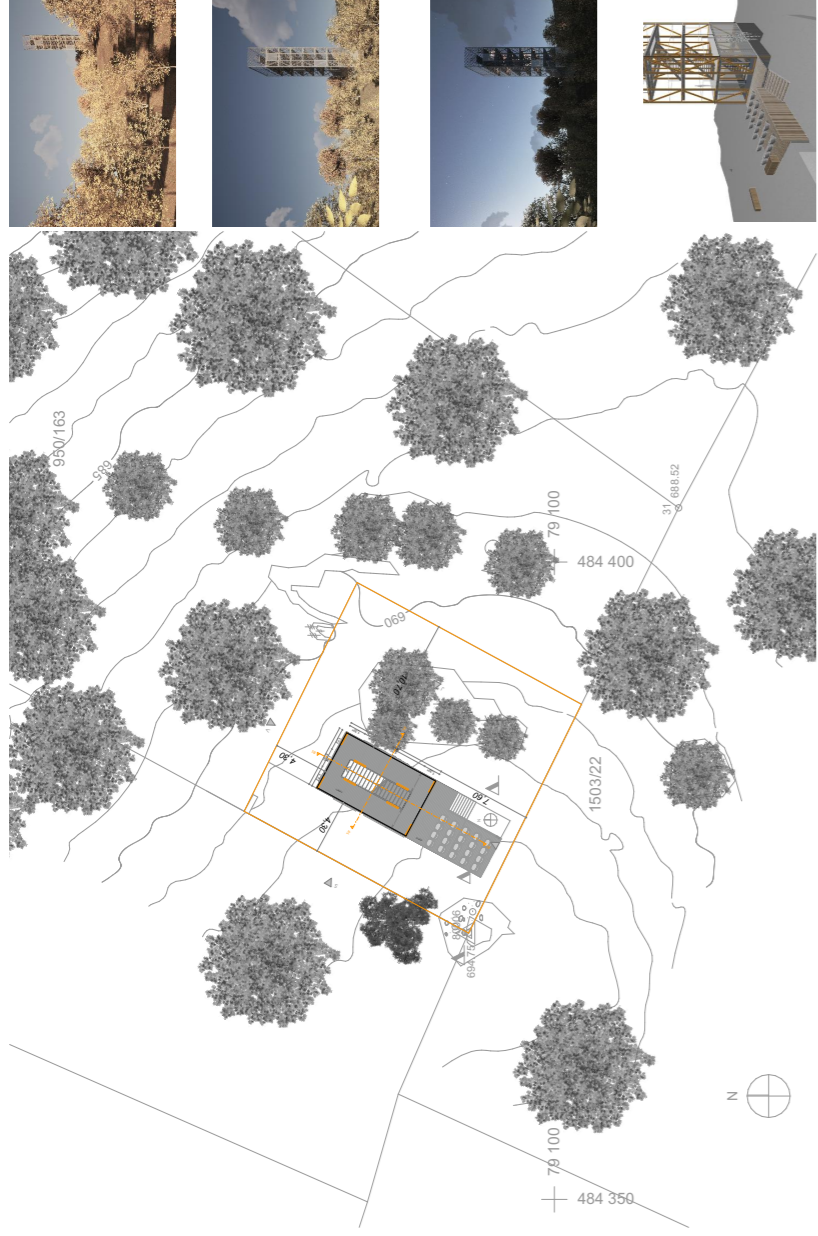


vrednost investicije

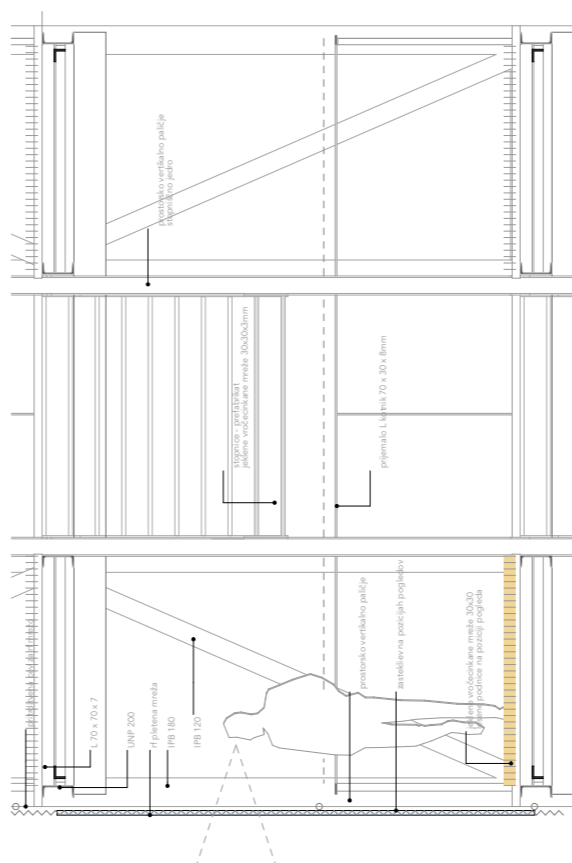
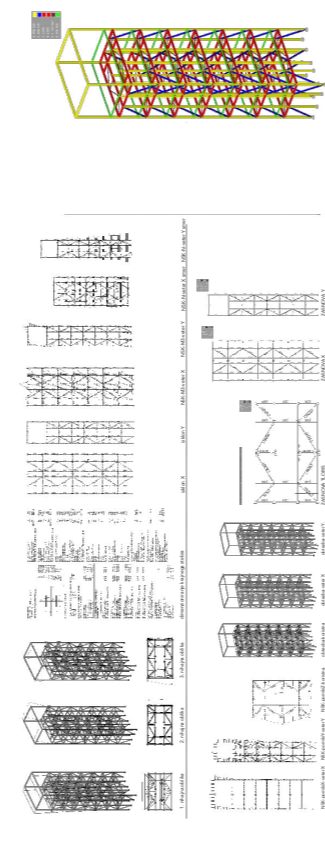
RAZGLEDNI STOLP NA BOVLJEKU / OCENA INVESTICIJE

		površina m2	ocena investicije
1	Razgledni stolp	320,00	303.780,00 €
2	Prostor za shranjevanje	40,00	8.000,00 €
3	Krajinsko arhitekturna ureditev	33,00	4.950,00 €
		SKUPAJ	316.730,00 €
		DDV 22%	69.680,60 €
		SKUPAJ Z DDV	386.410,60 €



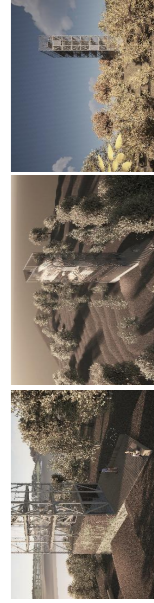
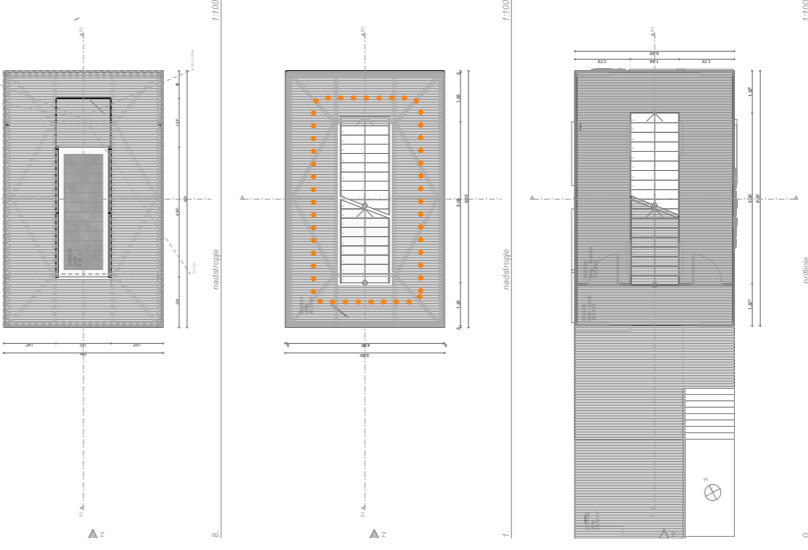


prikaz konstrukcijske zasnove



karakteristični konstrukcijski prerez 1:20

prerez 1:100



ilustracijski nivojevi

prostorski prikaz

