



**DOZIDAVA BIOTEHNIŠKE FAKULTETE (UL)**

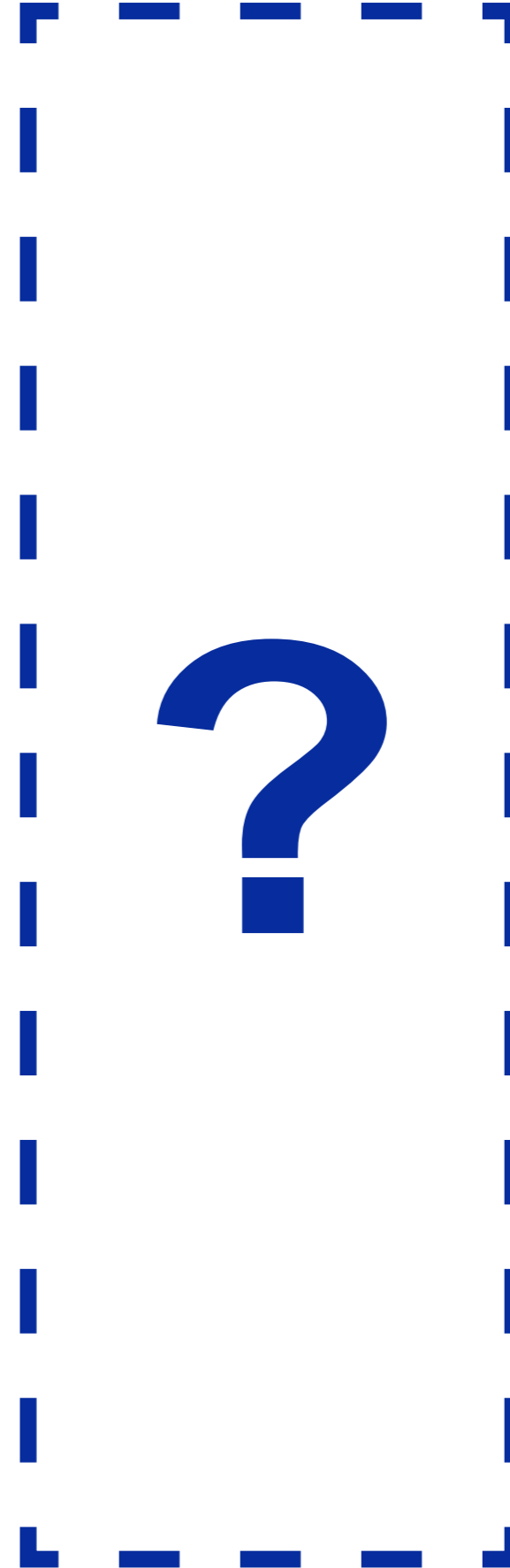
javni, projektni, enostopenjski natečaj



OBSTOJEČA STAVBA BF  
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO



OBSTOJEČA STAVBA BF  
DEKANAT (2008)



NOVA STAVBA BF  
RAZVOJNO RAZISKOVALNO SREDIŠČE

## BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Lokacija Biotehniške fakultete je na koncu enega tako imenovanih petih Ljubljanskih zelenih prstov. Obstoječi objekti fakultete so se v ta prostor umeščali postopoma, v daljšem časovnem obdobju. Pri tem je bila vsaka nova prizidava k osnovno grajeni strukturi soočena z dejstvom, da prostor dopolni in nadgradi oziroma da ga trajno spremeni.

Prizidek dekanata BF iz leta 2008 je z jasno opredelitvijo do prostorskega konteksta izpostavil in nadaljeval arhitekturni izraz obstoječih stavb. Objekt je zasnovan na način, da se povezuje z zunanjim prostorom in razločno izkazuje, kaj je nosilno – konstrukcija in kaj je dodano, vstavljeno – polnilo. Izpostavljen arhitekturni koncept naj se spoštuje tudi z vsako novogradnjo.

Nova razvojno raziskovalna stavba BF bo torej umeščena v prostor s prepoznavnim prostorskim kontekstom. Prizidava zato ne sme zagotoviti zgolj ustreznih prostorskih tehničnih pogojev za potrebe izobraževalne dejavnosti, ampak naj celoten kompleks Biotehniške fakultete poveže v enovito celoto.

**Kakšna naj bo torej stavba, ki bo sooblikovala kompleks v prihodnosti?**





### ARHITEKTURA, KI SPOŠTUJE OBSTOJEČ KONTEKST

Stavba spoštuje kontekst v katerega se umešča. Zgleduje se po obstoječih arhitekturnih kvalitetah in jih interpretira na nov način, smislen specifičnosti novega programa. Z zavedanjem, da je umeščena v naravni prostor je stavba zasnovana v tesni povezavi z zunanjim prostorom.



### ARHITEKTURA, KI NUDI UPORABNE IN PRIJETNE PROSTORE

Notranji prostori stavbe so sveži in zračni ter odprti proti bujnemu zelenju v okolici. Prostori se lahko med seboj povežejo v velik kontinuiran prostor, kar pripomore k funkcionalnosti, omogoča prilagodljivost uporabe in ustvarja občutek prostornosti. Skupni prostori postanejo središče družabnega življenja in pomemben povezovalni element razvojno raziskovalnega centra.

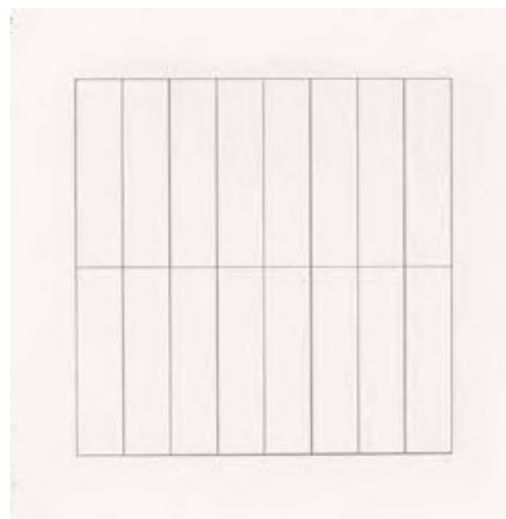


### ARHITEKTURA, KI JE ODGOVORNA DO OKOLJA

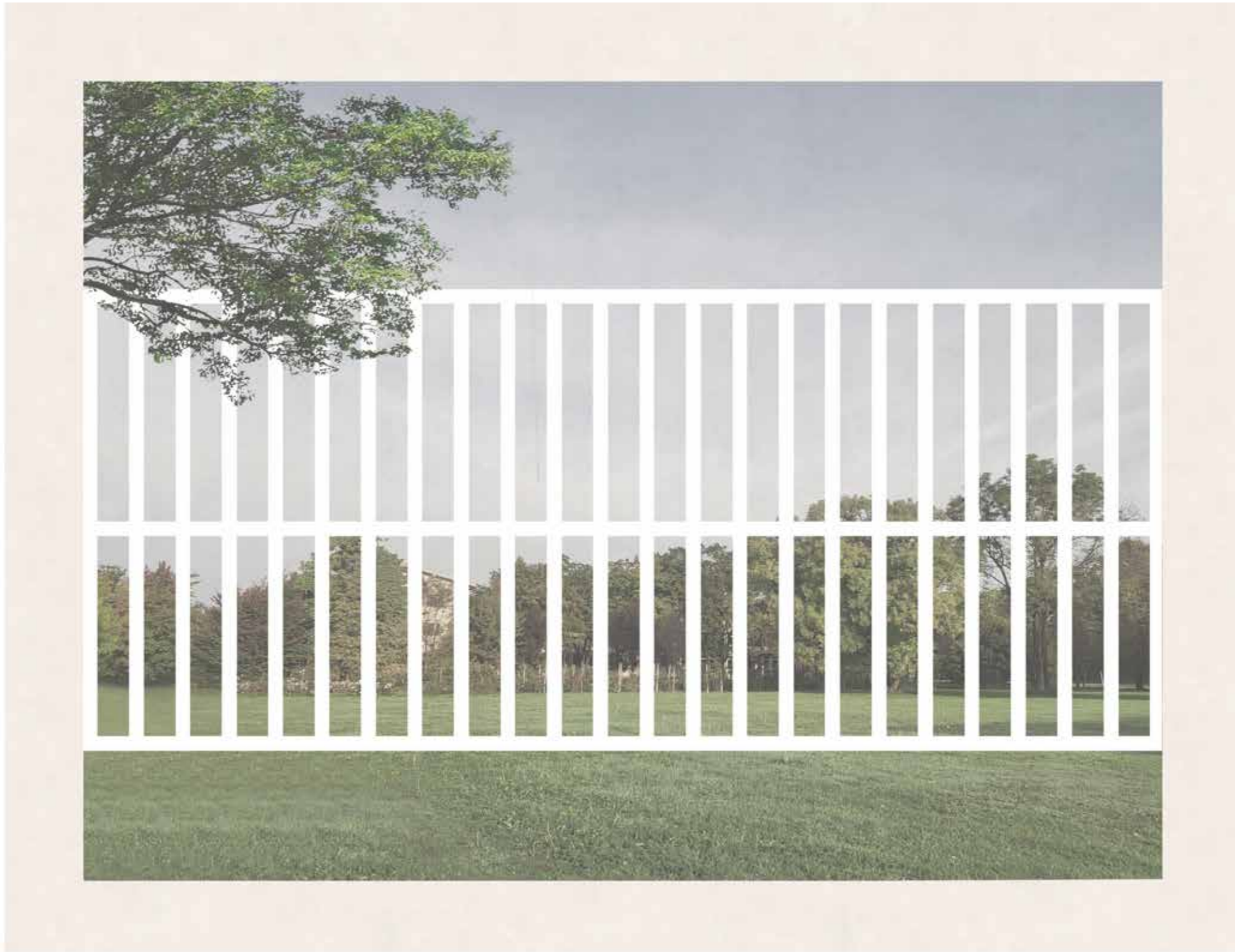
Stavba je zasnovana racionalno, modularno, prilagodljivo in obstojno. Za zagotavljanje velikih prostorov je porabljen majhna količina materiala, odprta zasnova pa omogoča tudi enostavno reorganizacijo v prihodnosti. Vsi materiali so uporabljeni na obstojen način (beton v zunanosti in les umaknjen v notranjost - ni izpostavljen vremenskim vplivom).

# HIŠA V ZELENJU

Nova stavba razvojno raziskovalnega središča je zasnovana v soodvisnosti z naravnim okoljem.



*Agnes Martin - On a clear day #3, 1973*



*Shema soodvisnosti hiše in narave.*

## URBANISTIČNA ZASNOVA

Lokacija in volumen nove stavbe prizidave sta podana že v natečajni nalogi. Stavba z dovoljeno toleranco horizontalnega gabarita 0,5 m v vsako smer meri 16,5 x 63,0 m. Z vertikalnim gabaritom dosega etažnost P+1, oziroma P+2 in do zgornjega roba zaključnega venca meri 10,0 m. Kota pritličja ± 0,00 m je načrtovana na absolutni koti 297,20 m n. m. v. Okolica objekta je temu ustrezno prilagojena tako, da je obstoječo konfiguracijo terena potrebno spreminjati v najmanjši možni meri.

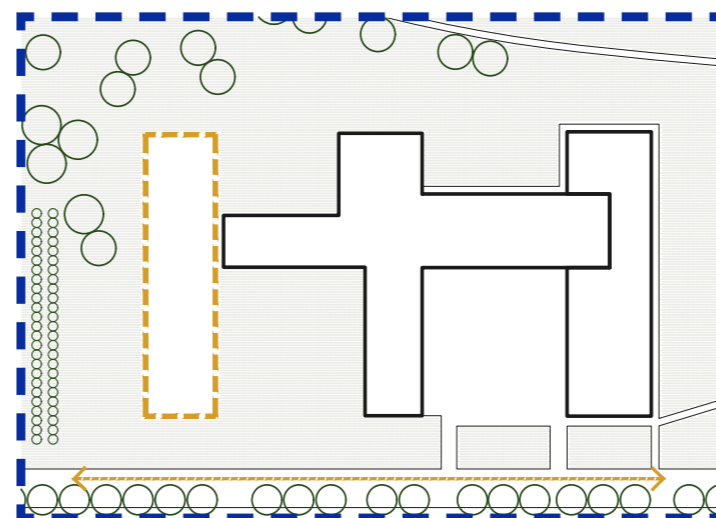
Dostopi, dovozi in intervencija so predvideni z južne dostopne poti. V atriju je predvideno 20 PM za kolesa. Kapaciteto se lahko z nadaljevanjem nizanja obstoječih stojal po potrebi tudi poveča (do max. 104 PM za kolesa).

Južni, vstopni atrij je zasnovan kakor komplementarno nasprotje obstoječemu atriju med Oddelkom za živilstvo in stavbo dekanata. Če je slednji urejen kot formalen prostor trga, z reprezentativnim značajem, je novi urejen kot zeleni vrt s sproščenim značajem in je namenjen posedanju, obedovanju in zadrževanju. V dveh karakterno sorodnih prostorih (atrijih zaprtih s treh strani) sta tako zagotovljena dva raznolika, a hkrati dopolnjujoča si prostora.

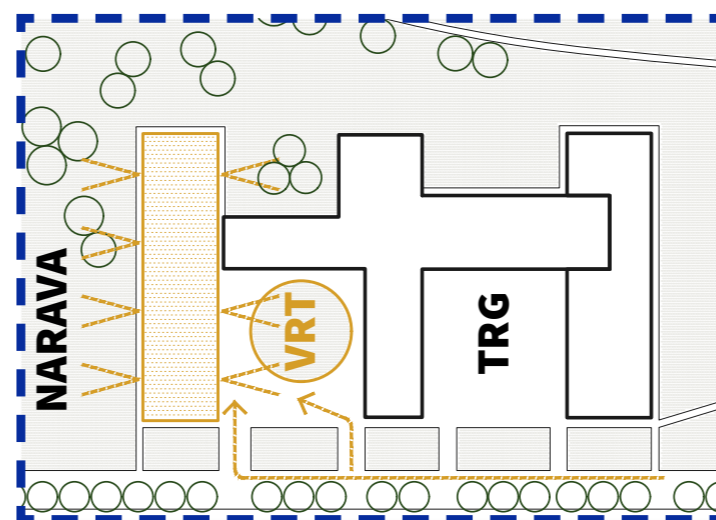
Zelenje urejeno znotraj velikega kroga ima poleg svojih ambientalnih tudi več funkcij urejanja prostora. Krog, ki je zamaknjen iz središča atrija z eno jasno potezo nakaže pozicijo glavnega vhoda stave, prostore obstoječe stavbe (laboratoriji in kabineti) vizualno in zvočno zaščiti pred zunanjim vrvežem, (s svojo pozicijo v atriju) večjo površino atrija loči na dostop za pešce in dostop za vozila (kolo, dostava) ter znotraj večje površine jasno zameji zunanji prostor jedilnice in kavarne, ki je namenjen posedanju in obedovanju.

Naravni prostor, v katerega se umešča novi prizidek, predstavlja eno od najpomembnejših prostorskih kvalitete in nudi priložnost, da karakterizira ambient notranjega prostora stavbe. Prizidava zato ni zasnovana izolirano, ampak se z zelenjem v okolici v največji možni meri povezuje – **HIŠA V ZELENJU**.

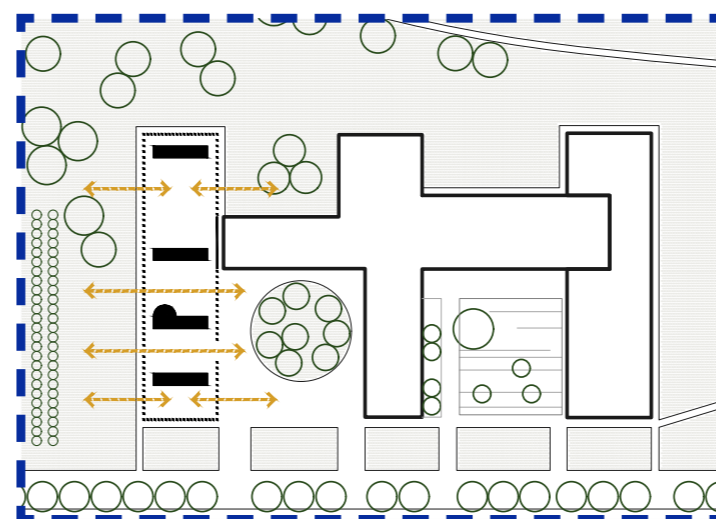
Skladno s idejo soodvisnosti notranjega in zunanjega prostora je v natečajni nalogi predvideno ohranjanje maksimalnega števila dreves in čim večjega dela travnatih površin (z izjemo tlakovanega dela atrija praktično vse). Na vsako odstranjeno drevo se predvidi več nadomestnih.



OBSTOJEČE STANJE S PREDPISANOM GABARITOM NOVE STAVBE.



PROSTOR V ATRIJU JE ZASNOVAN KOT ZELENI VRT Z DREVESI.



STAVBA JE ZASNOVANA ODPRTO IN V POVEZAVI Z ZUNANJIM PROSTOROM.

OBSTOJEČA PROSTORSKA INSTALACIJA JE OHRANJENA KOT DEL DOŽIVLJAJSE POTI

PROSTOR ZA POSEDANJE urejen sklopu doživljajske poti

PROSTOR Z OBSTOJEČIM ZELENJEM

METABOLOMSKI LABORATORIJ S POGLEDOM V ZELENIJE

UL BF ODDELEK ZA AGRONOMIJO IN KRAJINSKO ARHITEKTURO

JEDILNICA S POGLEDOM V ZELENIJE

ROZARIJ

VHODNA AVLA S POGLEDOM V ZELENIJE

VSTOPNA PLOŠČAD v 3% naklonu

KLOP NA VSTOPNI PLOŠČADI

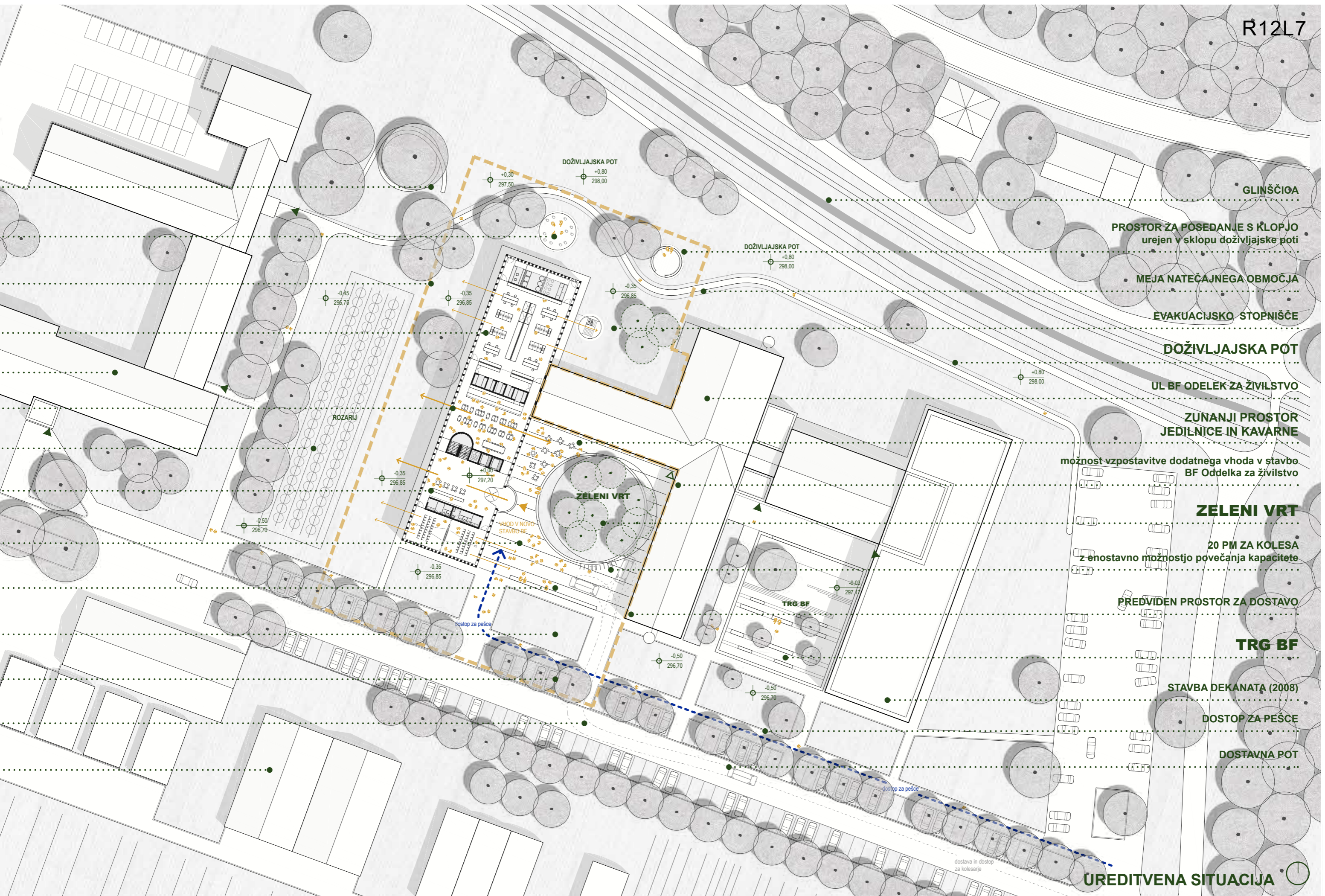
ZELENICA PRED VSTOPNO PLOŠČADJO

OBSTOJEČ DREVORED S PARKIRIŠČI

DOSTOPNA CESTA

RASTLINJAKI BF





GLINŠČIOA

PROSTOR ZA POSEDANJE S KLOPJO  
urejen v sklopu doživljajske poti

MEJA NATEČAJNEGA OBMOČJA

EVAKUACIJSKO STOPNIŠČE

DOŽIVLJAJSKA POT

UL BF ODELEK ZA ŽIVILSTVO

ZUNANJI PROSTOR  
JEDILNICE IN KAVARNE

možnost vzpostavitve dodatnega vhoda v stavbo  
BF Oddelka za živilstvo

ZELENI VRT

20 PM ZA KOLESA  
z enostavno možnostjo povečanja kapacitete

PREDVIDEN PROSTOR ZA DOSTAVO

TRG BF

STAVBA DEKANATA (2008)

DOSTOP ZA PEŠCE

DOSTAVNA POT

UREĐITVENA SITUACIJA





PERSPEKTIVNI POGLED 1: POGLED Z DOSTOPNE CESTE

## ARHITEKTURNA ZASNOVA

Arhitekturna zasnova stavbe izhaja iz dveh osnovnih predpogojev načrtovanja: iz navezave na obstoječ kontekst in iz organizacijske sheme novega raziskovalnega programa.

Koncept obstoječih arhitekturnih objektov, dvodimenzionalna zasnova konstrukcije in polnila je z novo stavbo interpretiran v idejo prostorskega platenja. Tako je na fasadi izpostavljena urejena in vitka armirano betonska konstrukcija, v notranjosti hiše pa se plastijo lesene površine, ki so zaščitene pred vremenskimi vplivi in so prijetnejše za taktilen stik uporabnika.

Vitka in transparentna konstrukcija je zasnovana kot enakomeren ritem nosilnih elementov, nanizan po obodu stavbe. Ponavljajoča se struktura gradi na nevtralnem značaju ter se tako na subtilen način umešča v kontekst obstoječe arhitekture na eni in naravne krajne na drugi strani.

V obod vertikalnih elementov so vstavljene horizontalne plošče nadstropji, ki na fasadi stavbe izkazujejo različne višine notranjih prostorov. Raster elementov se na prečnih stranicah oboda (sever, jug) zgosti, s čimer se naveže na polno fasado dekanata (2008) in obenem zagotovi togo ravnino, potrebno za prečno zavetrovanje stavbe.

V notranjost stavbe so, odmaknjeni od vremenskih vplivov, vstavljeni leseni nenosilni elementi, »polnila«. Ti na fasadi odražajo razporeditev notranjih prostorov, s čimer zunanja podoba stavbe brez formalnih dodatkov ustvarja močan prostorski vtis.

### Sinteza organizacije programa in konstrukcije zasnove stavbe se odraža v podobi in ambientu hiše.

Ambient stavbe je hkrati vodilo in logična posledica zastavljenih principov gradnje. Notranji prostori so sveži in zračni ter odprti proti bujnemu zelenju v okolici. Njihova zasnova ni konvencionalno zaprta s štirimi stenami, ampak je perceptivno vzpostavljena kot velik kontinuiran prostor. Konstrukcijske stene so odmaknjene od oboda stavbe, kar omogoča veliko kvaliteto: funkcionalnost, prilagodljivost uporabe v prihodnosti in občutek odprtega prostora.

Poudarek stavbe je osnovan na skupnih prostorih, ki jih imenujemo družabni prostori. Postavljeni so na stik različnih nivojev hiše in posledično v središče prehajanja in notranjih povezav. Tako se v razvojno raziskovalnem centru vzpostavlja priložnost za naključna srečanja, pogovore in spontane interakcije. Družabni prostori: avla s kavarno, jedilnica in seminarske sobe so organizirane kot velik povezan prostor, ki se po celotni dolžini odpira proti rozariju na eni in omogoča direktno povezavo z vrtom v atriju.

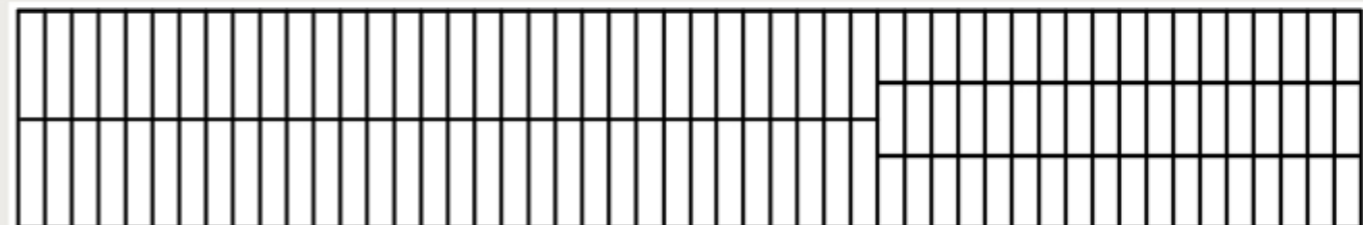
### Lahka odprta zasnova stavbe v notranje prostore vnaša svežino zelenja.

Arhitekturna zasnova stavbe ni nepotrebno teatralna, temveč se prvenstveno spoštljivo navezuje na obstoječ kontekst in zagotavlja uporabne in prijetne prostore za potrebe novega razvojno raziskovalnega programa.

## DRUŽABNI PROSTORI



## PROGRAMSKA RAZPOREDITEV PROSTOROV



## VITKA TRASPARENTNA KONSTRUKCIJA



## NOVA STAVBA BIOTEHNIŠKE FAKULTETE

**SINTEZA ORGANIZACIJE PROGRAMA  
IN KONSTRUKCIJSKE ZASNOVE  
SE ODRAŽA V PODOBI IN AMBIENTU  
NOVE STAVBE BF.**



*Nova stavba razvojno raziskovalnega središča (izsek perspektivnega pogleda 2).*

# PROGRAMSKA ZASNOVA

Organizacijska struktura programa je jasna in preprosta, izhaja iz potrebe po zagotavljanju potrebnih višin prostorov znotraj predvidenega gabarita namenjenega gradnji. Stavba je razdeljena na dva dela, na del z dvema in del s tremi nadstropji.

Pritličje ob vhodu je organizirano kot serija družabnih prostorov, ki se preko komunikacijskega jedra nadaljujejo skozi vsa nadstropja stavbe. Družabni prostori, ki so vezani na vhod in na zunanji atrij, so vstopna avla s kavarno, jedilnica in seminarski sobi. Prostori so zasnovani kot velik kontinuiran prostor, ki se ga lahko uporablja kot enega velikega ali preprosto pregradi na več manjših zaključenih enot. Njihove povezave so artikulirane s servisnimi volumni, v katerih so komunikacije in sanitarije. Na prostor jedilnice je vezan tudi prehranski servis z razdelilno kuhinjo in skladiščem pijače ter hrane. Vsi prostori imajo poleg vizualne navezave, tudi neposredno fizično povezavo z zunanjim prostorom.

Laboratoriji imajo kompaktno zasnovo in tvorijo zaključene enote glede na svojo namembnost. Po nadstropjih so ločeni v tri sklope, sklop metabolomskih laboratorijev, sklop senzoričnega laboratorija s pripravo vzorcev in sklop tehnoloških, nutrigenomskega in laboratorijev za analizo živil. Vsi laboratoriji dosegajo minimalne predpisane višine prostora in imajo zagotovljenih 90 cm prostora pod stropom za inštalacije. V senzoričnem laboratoriju je za inštalacije predvidenih 40 cm.

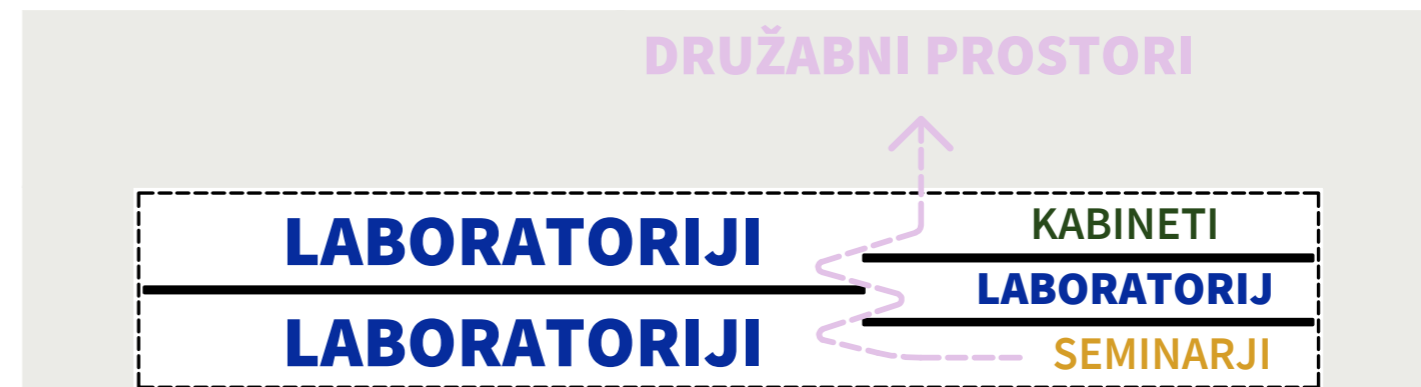
Metabolomska laboratorija sta umeščena v pritličju, v delu stavbe z dvema nadstropjema; vsak laboratorij ima svoje skladišče kemikalij in prostor hladilnikov. Senzorični laboratorij je umeščen v prvo nadstropje in neposredno povezan s pripravo senzoričnih vzorcev; hladilni prostori laboratorija so zagotovljeni v sklopu priprave. Sklop ostalih laboratorijev je umeščen v prvo nadstropje dvoetažnega dela stavbe. Vsak tip laboratorijev ima zagotovljen svoj prostor s hladilniki in si deli prostor s kemikalijami s preostalimi. Prostori hladilnikov, kemikalij in pralnica steklovine ter priprava destilirane vode so umeščeni v prvo nadstropje (troetažni del stavbe). Vsi laboratoriji so odprti proti zunanjemu prostoru; preko dneva prejmejo veliko količino naravne svetlobe in imajo poleg mehanskega prezračevanja z odpiranjem oken možnost vzpostavitve naravnega prezračevanja.

V najvišjem, drugem nadstropju so po obodu stavbe organizirani prostori kabinetov in pisarna vodje. Med seboj so povezani s hodnikom, ki oklepa čajno kuhinjo, sanitarije in sejno sobo– ki je del prostora namenjenega vodji oddelka. Hodnik je osvetljen preko steklenih sten kabinetov. Prostori v središču nadstropja dodatno svetlobo prejmejo tudi preko svetlobnikov na strehi. Vsi kabineti prejmejo veliko količino naravne svetlobe in imajo poleg mehanskega prezračevanja z odpiranjem oken možnost vzpostavitve naravnega prezračevanja.

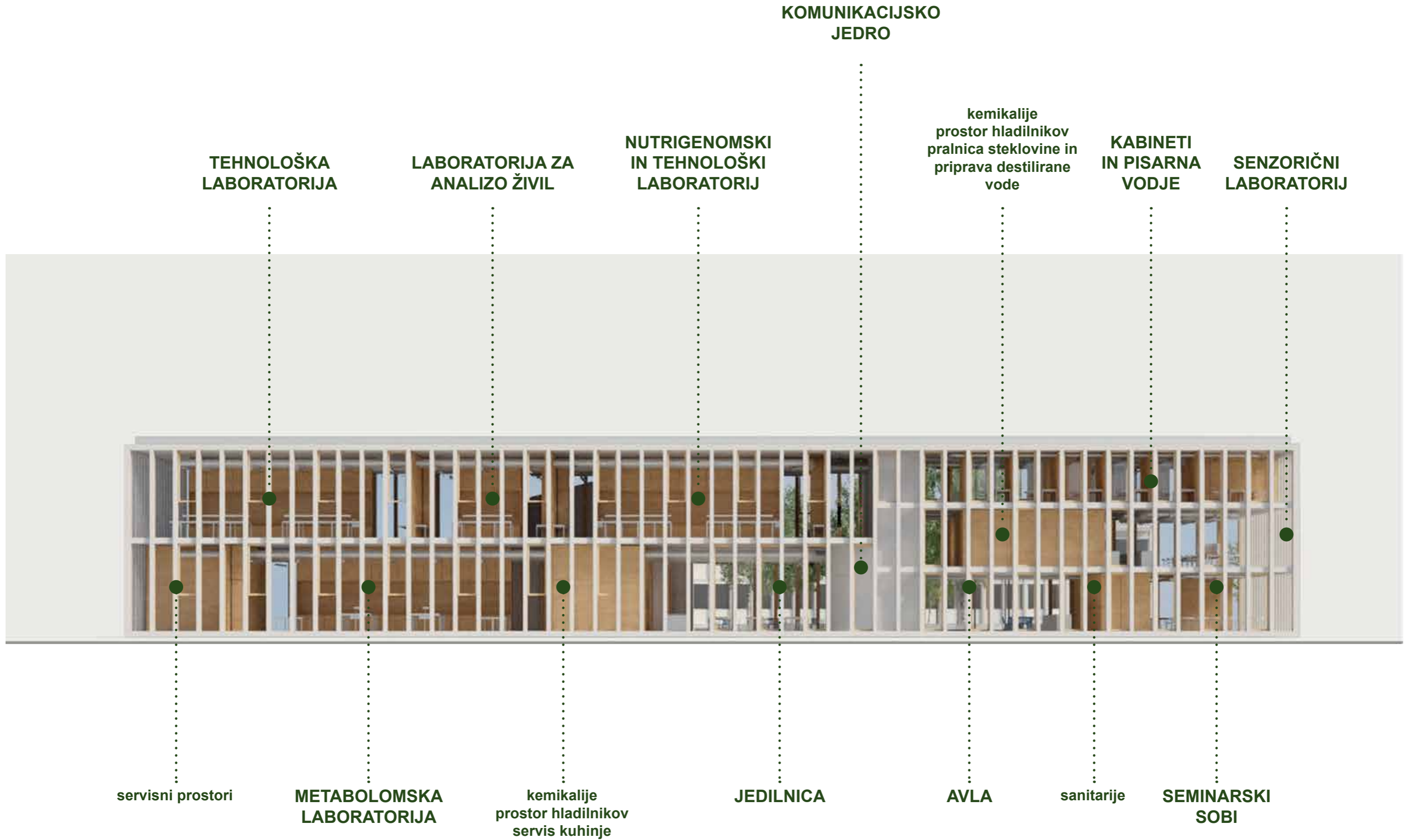
Vse nadstropja med seboj povezuje komunikacijsko jedro. Vanj sta poleg doživljajsko pestrega (požarnega) stopnišča umeščena tudi osebno in tovarno dvigalo.

Povezavo med novo in obstoječo stavbo je možno izvesti tako na nivoju pritličja kot tudi v nadstropju.

Kompozicija organizacije in razporeditve programa, zaprtih, odprtih in pregrajenih prostorov skupaj z nosilno konstrukcijo soustvarja podobo nove stavbe Biotehniške fakultete.



PROGRAMSKA RAZPOREDITEV PROSTOROV

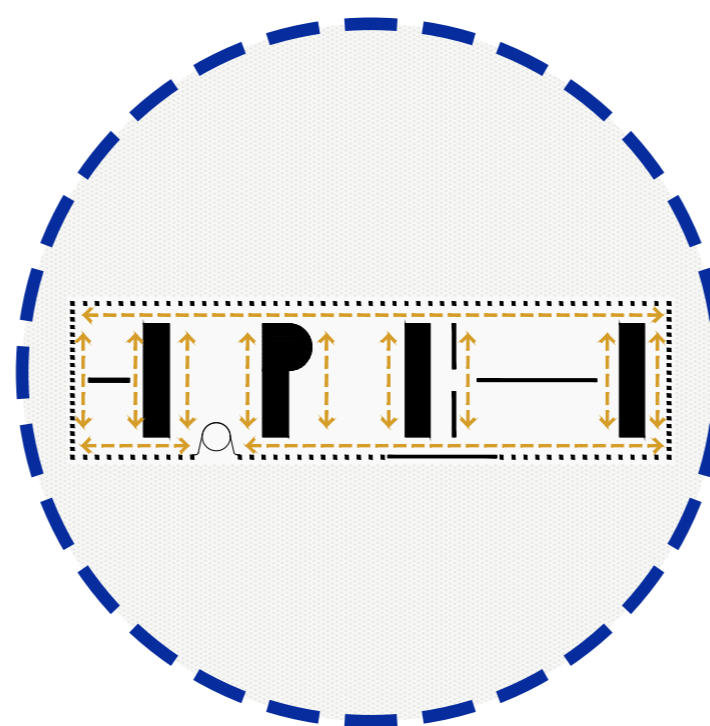


Shematski prikaz programske razporeditve prostorov.

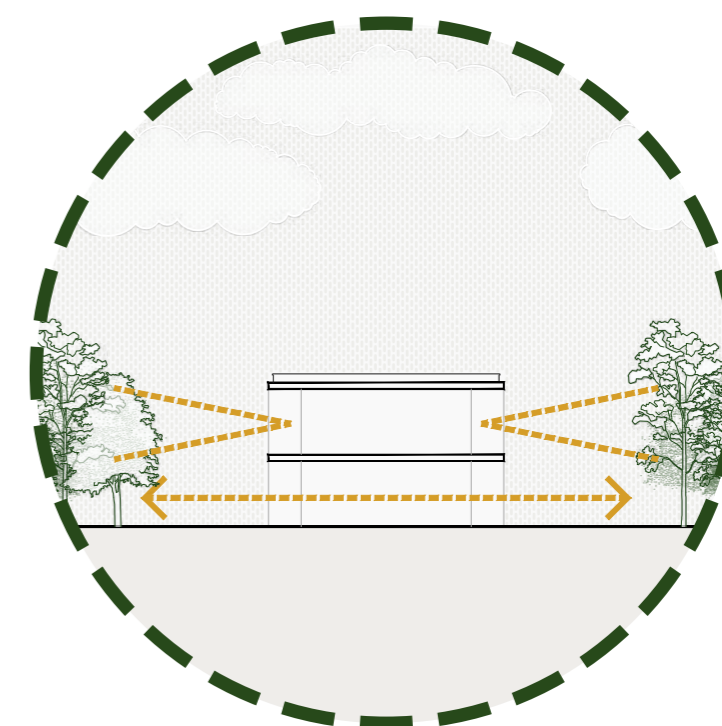


|                                  |                      |                                 |                       |
|----------------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 1 - Vhodna avla                  | 110.9 m <sup>2</sup> | 15 - Centralno skladišče plinov | 30.3 m <sup>2</sup>   |
| 2 - Prehranski servis-kuhinja;   | 56.3 m <sup>2</sup>  | 16 - Komunikacije               | 9.3 m <sup>2</sup>    |
| 3 - Jedilnica za študente        | 100.0 m <sup>2</sup> | 17 - Požarne stopnice           | 18.6 m <sup>2</sup>   |
| 4 - Jedilnica za zaposlene       | 40.7 m <sup>2</sup>  | 44 - Prostor za inštalacije     | 4.6 m <sup>2</sup>    |
| 5 - Kavarna                      | 35.0 m <sup>2</sup>  | 22 - Metabolomski laboratorij 1 | 151.7 m <sup>2</sup>  |
| 6-1 - Seminarska soba            | 58.3 m <sup>2</sup>  | 23 - Metabolomski laboratorij 2 | 151.7 m <sup>2</sup>  |
| 6-2 - Seminarska soba            | 58.3 m <sup>2</sup>  | 28-1 - Skladišče kemikalij      | 9.0 m <sup>2</sup>    |
| 10-1 - Sanitarije - M            | 12.7 m <sup>2</sup>  | 30-1 - Prostor za hladilnike    | 9.5 m <sup>2</sup>    |
| 10-2 - Sanitarije - Ž            | 14.1 m <sup>2</sup>  | 43 - Vetrolov                   | 11.6 m <sup>2</sup>   |
| 11 - Osebno dvigalo              | 5.3 m <sup>2</sup>   |                                 |                       |
| 12 - Tovorno dvigalo             | 5.3 m <sup>2</sup>   |                                 |                       |
| 13 - Servisni prostori-delavnica | 20.1 m <sup>2</sup>  | neto kvadratura pritličja       | 934.6 m <sup>2</sup>  |
| 14 - Kurilnica                   | 21.3 m <sup>2</sup>  | bruto kvadratura pritličja      | 1039.5 m <sup>2</sup> |

**TLORIS PRITLIČJA** 



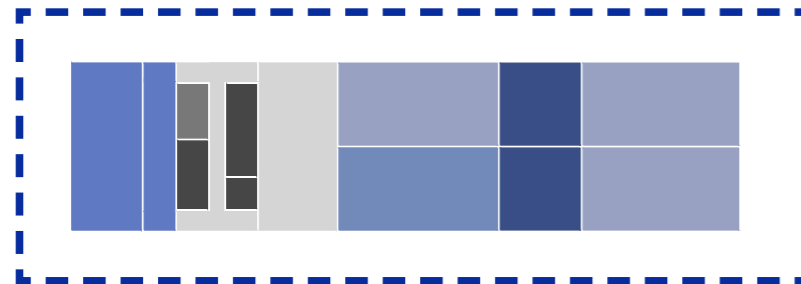
**PRITLIČJE JE ZASNOVANO KOT VELIK  
KONTINUIRAN PROSTOR.**



**STAVBA SE NA VSEH STRANEH ODPIRA  
PROTI OKOLIŠKEMU ZELENJU.**

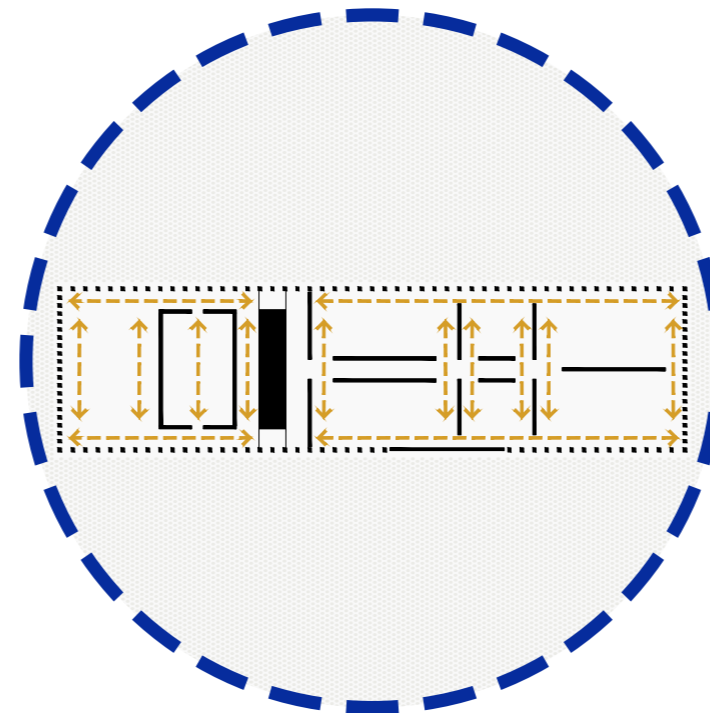






|  |                      |                                |                       |
|--|----------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 9 - Shrnba za čistila  | 5,9 m <sup>2</sup>   | 30-3 - Prostor za hladilnike   | 9,5 m <sup>2</sup>    |
| 18 - Senzorični laboratorij                                    | 102,7 m <sup>2</sup> | 30-4 - Prostor za hladilnike   | 9,5 m <sup>2</sup>    |
| 19 - Pripravlj. senz. vzorcev                                  | 56,3 m <sup>2</sup>  | 33-1 - Sanitarije - M          | 4,8 m <sup>2</sup>    |
| 28-2 - Skladišče kemikalij                                     | 9,0 m <sup>2</sup>   | 33-2 - Sanitarije - Ž          | 4,7 m <sup>2</sup>    |
| 29 - Centralna priprava destilirane vode s pralnico steklovine | 20,3 m <sup>2</sup>  | 35 - Osebno dvigalo            | 5,3 m <sup>2</sup>    |
| 20 - Lab. - analiza živil 1                                    | 52,5 m <sup>2</sup>  | 36 - Tovorno dvigalo           | 5,3 m <sup>2</sup>    |
| 21 - Lab. - analiza živil 2                                    | 52,5 m <sup>2</sup>  | 39 - Komunikacije              | 112,2 m <sup>2</sup>  |
| 24 - Nutrigenomski lab.  | 105,1 m <sup>2</sup> | 40 - Požarne stopnice          | 33,2 m <sup>2</sup>   |
| 25 - Laboratorij 1   | 113,3 m <sup>2</sup> | 44-2 - Prostor za inštalacije  | 4,6 m <sup>2</sup>    |
| 26 - Laboratorij 2   | 113,3 m <sup>2</sup> |                                |                       |
| 27 - Laboratorij 3   | 105,1 m <sup>2</sup> | neto kvadratura 1. nadstropja  | 934,6 m <sup>2</sup>  |
| 30-2 - Prostor za hladilnike                                   | 9,5 m <sup>2</sup>   | bruto kvadratura 1. nadstropja | 1039,5 m <sup>2</sup> |

## TLORIS 1.NADSTROPJA

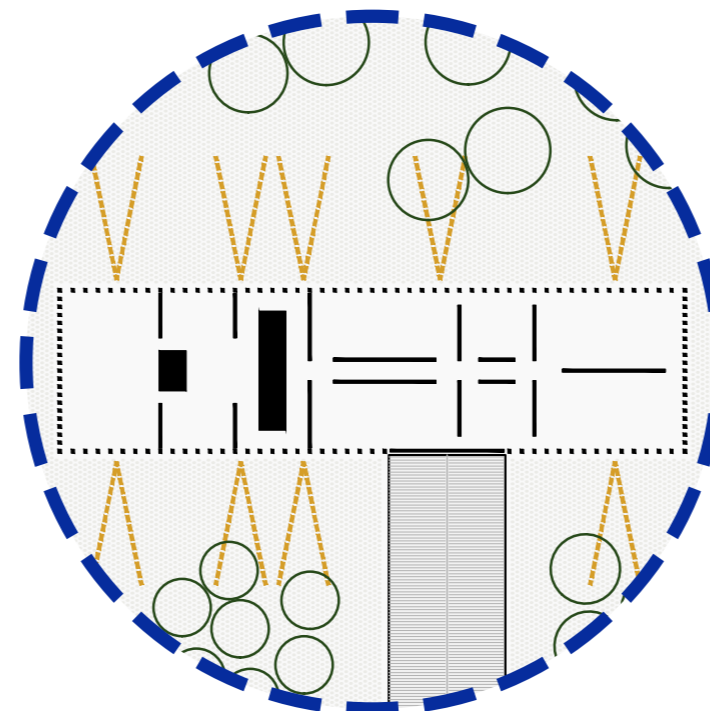


ŠTEVILNE POVEZAVE V NADSTROPJU  
OMOGOČAJO FLEKSIBILNO RABO  
PROSTORA.

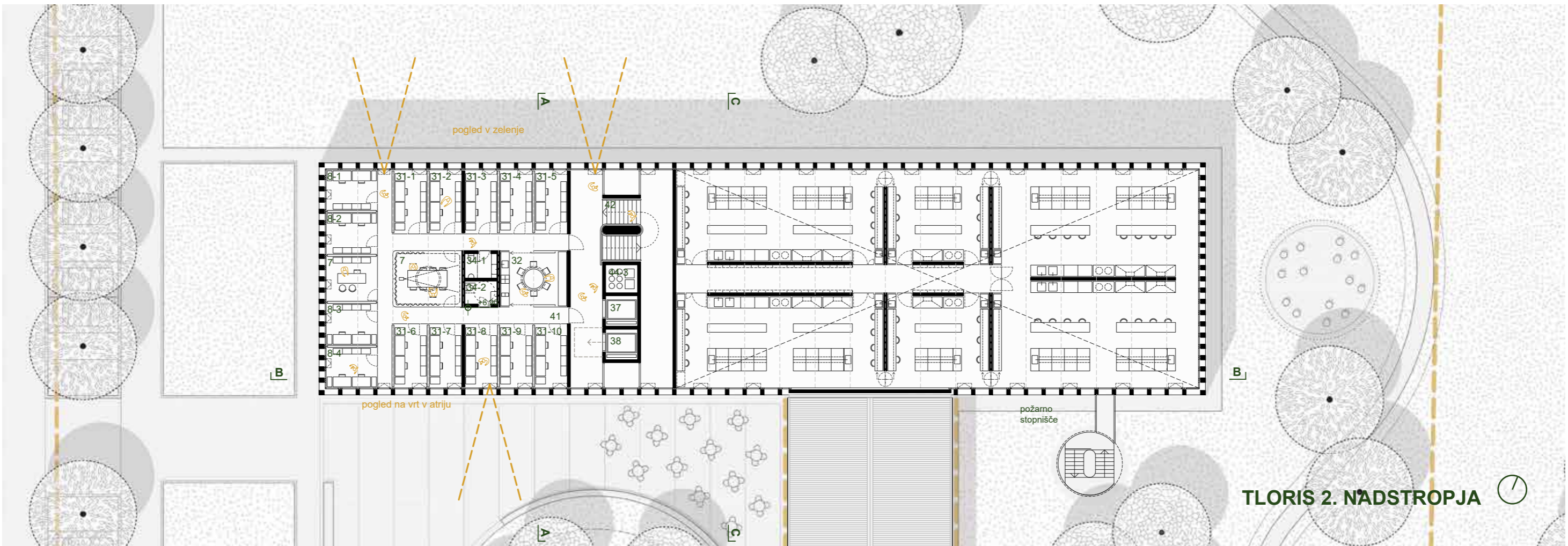
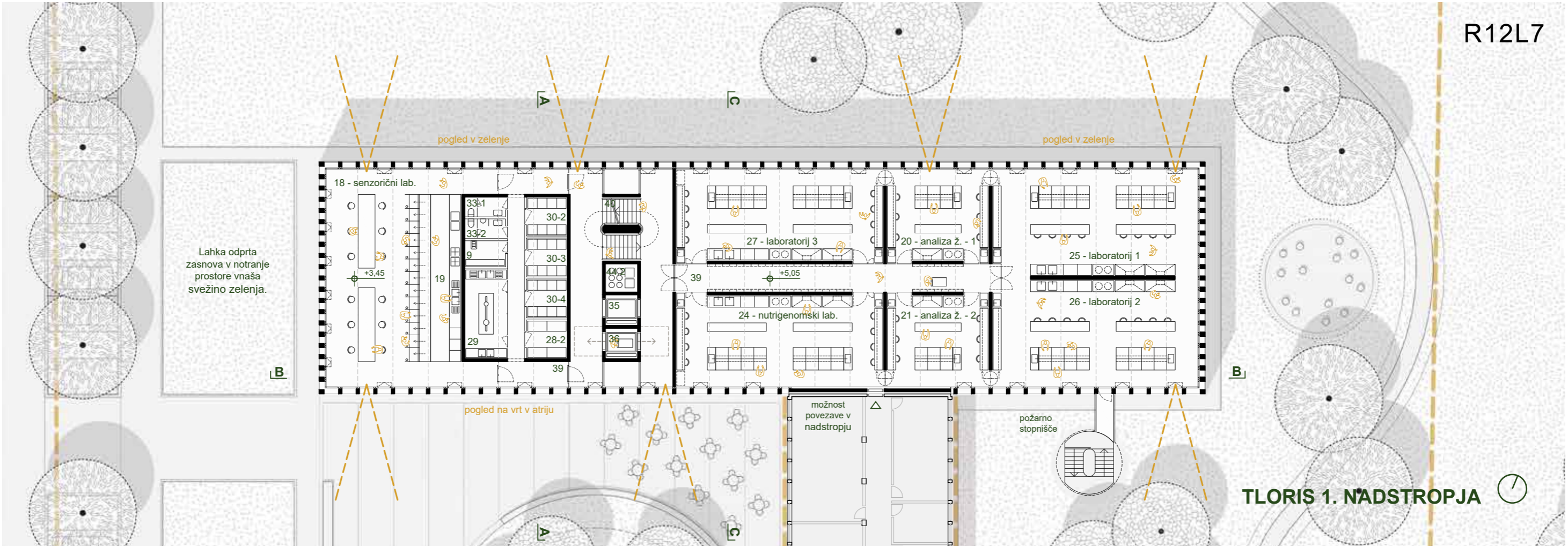


|   |                     |                               |                      |
|---|---------------------|-------------------------------|----------------------|
| 7 - Soba za vodjo<br>kabinet + sejna soba | 31,3 m <sup>2</sup> | 31-8 - Kabinet                | 11,4 m <sup>2</sup>  |
| 8-1 - Kabinet                             | 11,4 m <sup>2</sup> | 31-9 - Kabinet                | 11,4 m <sup>2</sup>  |
| 8.2 - Kabinet                             | 11,4 m <sup>2</sup> | 31-10 - Kabinet               | 11,4 m <sup>2</sup>  |
| 8.3 - Kabinet                             | 11,4 m <sup>2</sup> | 32 - Čajna kuhinja            | 19,2 m <sup>2</sup>  |
| 8.4 - Kabinet                             | 11,4 m <sup>2</sup> | 34-1 - Sanitarije - M         | 4,4 m <sup>2</sup>   |
| 31-1 - Kabinet                            | 11,4 m <sup>2</sup> | 34-2 - Sanitarije - Ž         | 4,4 m <sup>2</sup>   |
| 31-2 - Kabinet                            | 11,4 m <sup>2</sup> | 41 - Komunikacije             | 67,5 m <sup>2</sup>  |
| 31-3 - Kabinet                            | 11,4 m <sup>2</sup> | 42 - Požarne stopnice         | 20,5 m <sup>2</sup>  |
| 31-4 - Kabinet                            | 11,4 m <sup>2</sup> | 44-3 - Prostor za inštalacije | 4,6 m <sup>2</sup>   |
| 31-5 - Kabinet                            | 11,4 m <sup>2</sup> |                               |                      |
| 31-6 - Kabinet                            | 11,4 m <sup>2</sup> | neto kvadratura pritličja     | 322,0 m <sup>2</sup> |
| 31-7 - Kabinet                            | 11,4 m <sup>2</sup> | bruto kvadratura pritličja    | 377,4 m <sup>2</sup> |

## TLORIS 2.NADSTROPJA



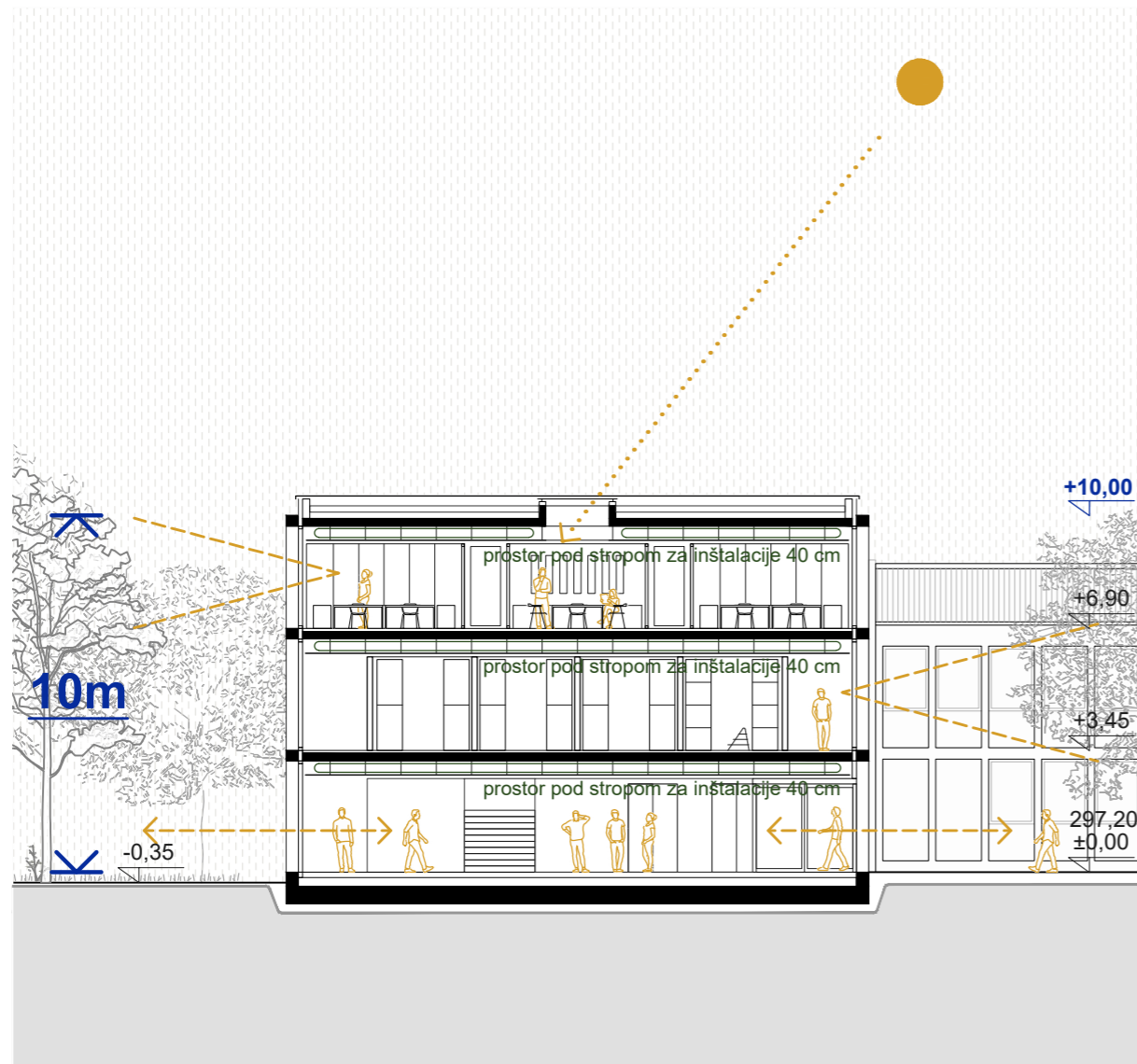
STAVBA SE NA VSEH STRANEH ODPIRA  
PROTI OKOLIŠKEMU ZELENJU.



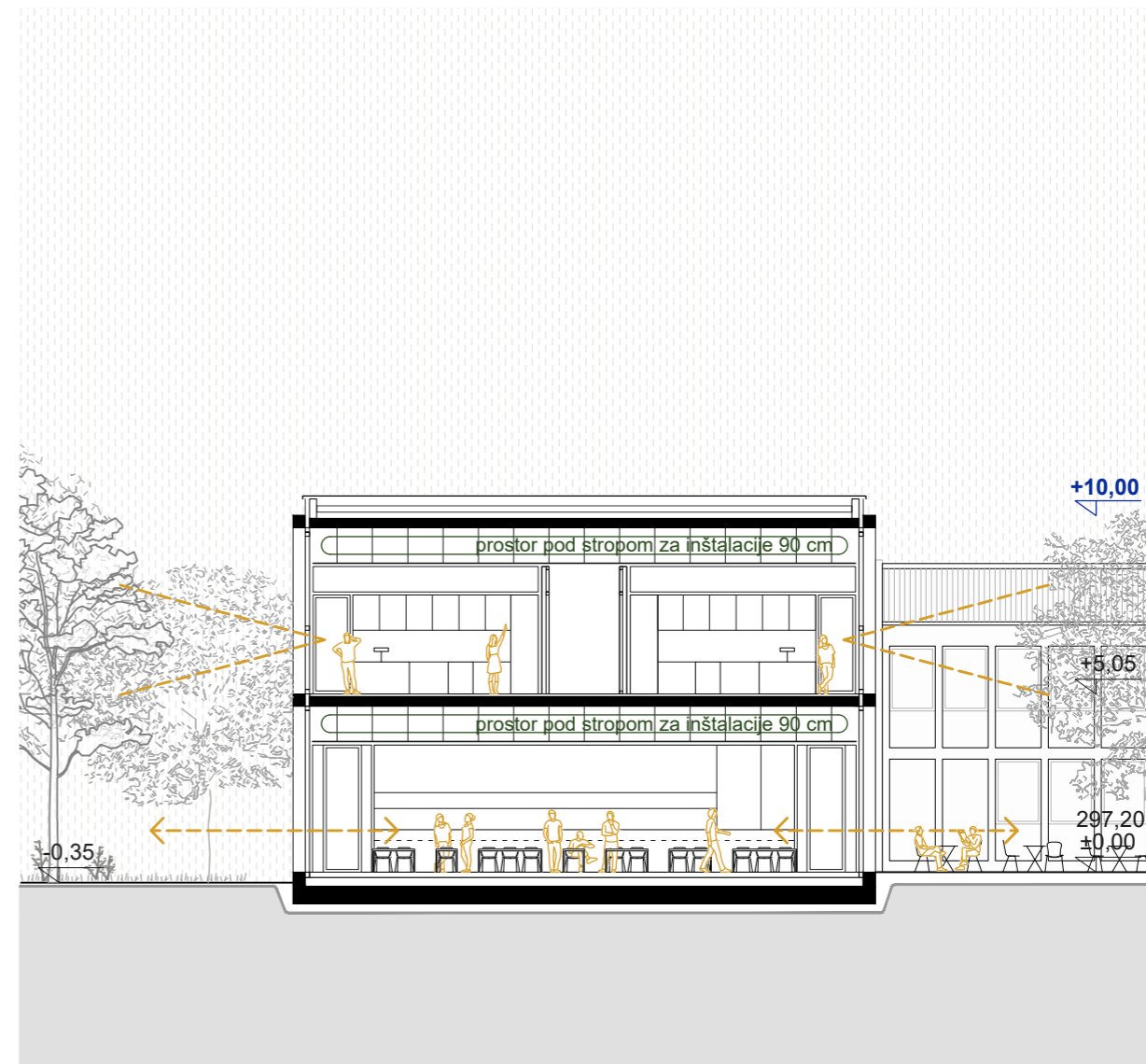




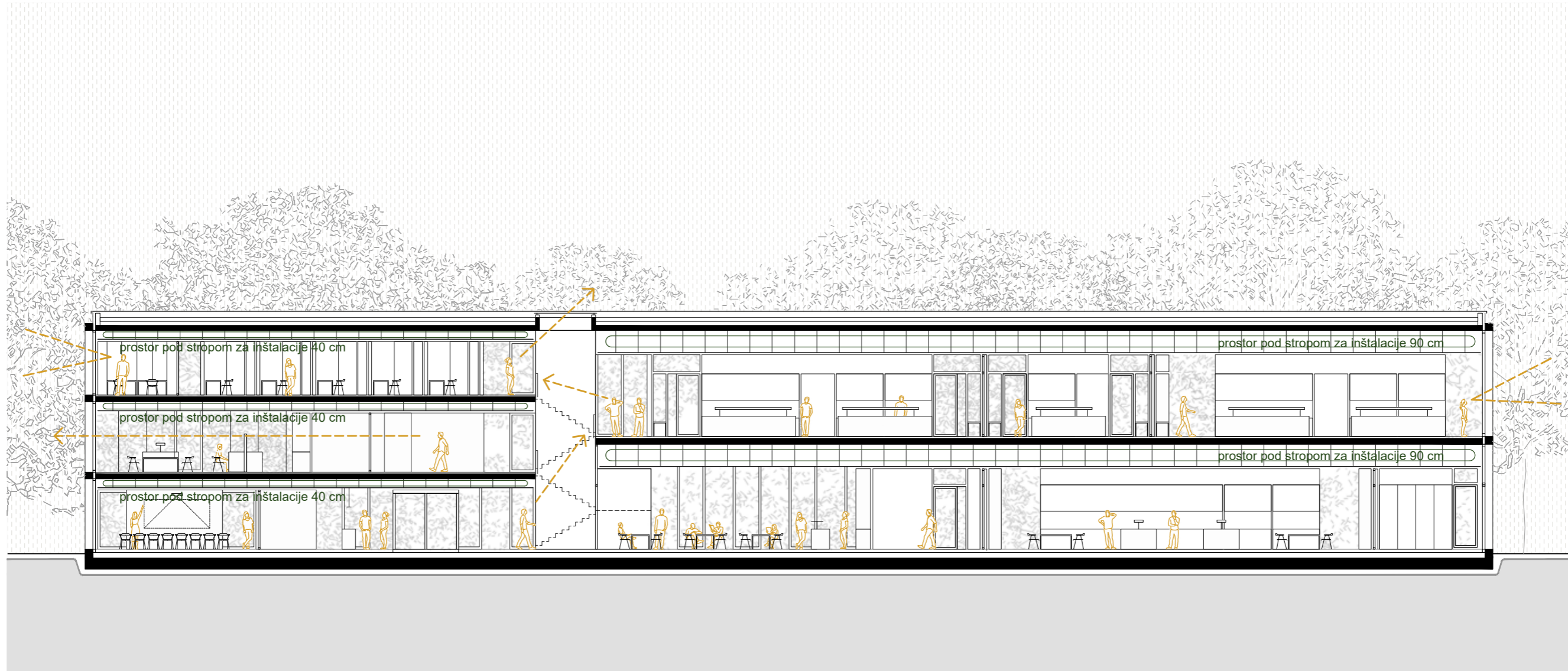
PERSPEKTIVNI POGLED 2: POGLED NA ZAHODNO FASADO NOVE STAVBE BF



PREREZ A-A



PREREZ C-C



PREREZ B-B











+10.00

297.20  
±0.00



+10,00  
↙

297,20  
±0,00  
↙

**SEVERNA FASADA**



+10,00

297,20  
±0,00



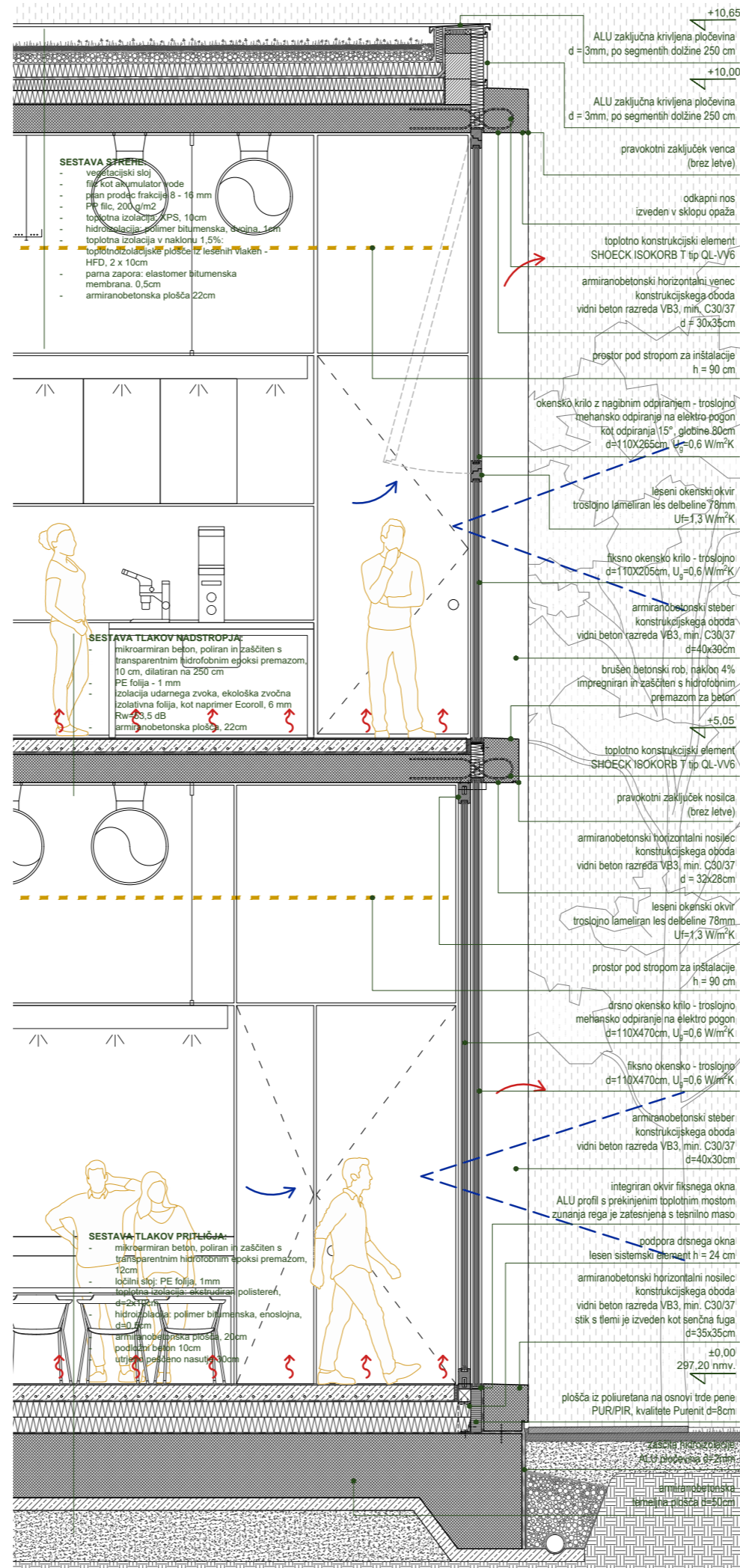
OBSTOJEČA STAVBA BF  
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO



OBSTOJEČA STAVBA BF  
DEKANAT (2008)



NOVA STAVBA BF  
RAZVOJNO RAZISKOVALNO SREDIŠČE  
(izsek perspektivnega pogleda 2)



Koncept obstoječih arhitekturnih objektov, dvodimenzionalna zasnova konstrukcije in polnila, je z novo stavbo interpretiran v idejo prostorskega platenja. Na ta način je na fasadi izpostavljena urejena in vitka armirano betonska konstrukcija, v notranjosti hiše pa se plastijo lesene površine.

PERSPEKTIVNI POGLED 2:  
PRIBLIŽAN POGLED NA ZAHODNO  
FASADO NOVE STAVBE BF

FASADNI PAS , m=1:25

# KONCEPT TRAJNOSTNE ZASNOVE IN UREDBA O ZELENEM JAVNEM NAROČANJU

Nova stavba Biotehniške fakultete je načrtovana kot trajnostna stavba, za katero velja, da v času načrtovanja, gradnje, obratovanja in odstranitve sledi načelom skrbnega ravnanja z okoljem, ohranjanja naravnih virov ter da sta uporaba naravnih virov in gradnja ekonomična. Zadani cilji energetske zasnove objekta so upoštevani kot:

- skoraj nič energijska stavba,
- energetska učinkovitost – nizka poraba energije (ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, ipd.),
- nizki stroški obratovanja in vzdrževanja,
- uporaba obnovljivih virov,
- uporaba ekološko sprejemljivih gradbenih materialov,
- uporaba modernih in energetsko varčnih sistemov energetske oskrbe,
- zagotavljanje primerne udobja uporabnikom,
- zmanjšanje količine odpadkov (med pripravo gradbišča, gradnjo, uporabo in med rušenjem),
- racionalnost in učinkovitost vgrajenih gradiv.

Za doseganje ciljev trajnostne zasnove so bili ob načrtovanju stavbe upoštevani ekonomski, okoljski in družbeni vidiki gradnje ter pogoji za javna naročila skladno z Uredbo o zelenem javnem naročanju.

Zaradi omejenega gabarita in prostorske stiske je z željo po zagotovitvi čim večje uporabne površine in neoviranega prostora za razvod instalacij pri načrtovanju upoštevan vidik racionalnosti in učinkovitosti vgrajenih gradbenih elementov. Kot material z izredno ugodnim razmerjem med prostorom, ki ga zasede, in prostorom, ki ga zagotovi, je armirani beton uporabljen kot primarna konstrukcija stavbe. Armirani beton je material z dolgo življenjsko dobo, enostavnim vzdrževanjem in dobro obstojnostjo v zunanjem prostoru. Čeprav gre za material, ki se prvenstveno ne uvršča med tako imenovane "zelene materiale", nam njegova premišljena in skrbna uporaba lahko na okolju bolj prijazen način zagotovi več kot bi nam uporaba drugih gradiv. Trajnostni vidik uporabe armiranega betona zato sledi cilju – **MINIMALNA PORABA VGRAJENEGA MATERIALA ZA MAKSIMALEN PROSTORSKI IZKORISTEK!**

Ob dejstvu, da je v stavbo vgrajena čim manjša količina gradbenega materiala, so gradiva iz lesa oz. lesenih tvoriv uporabljena v največji možni meri. Zasnova stavbe sledi cilju Uredbe o zelenem javnem naročanju (ZeJN), da naj delež lesa ali lesenih tvoriv v stavbah znaša najmanj 30 % prostornine vgrajenih materialov. Zato so vse nenosilne stene izvedene iz lesene konstrukcije in zapolnjene z izolacijo iz lesenih vlaken (dobra zvočna izolacija); lesene so vse akustične obloge nosilnih sten; lesene izvedbe so vsa vrata in okenski oviri; na osnovi lesa, iz lesenih vlaken je tudi izolacija izdelana iz odpadnega lesa iglavcev; slednja je primarni toplotni izolator objekta.

Od skupne prostornine 711,9 m<sup>3</sup> vgrajenih materialov (brez notranje opreme, plošče pritlične etaže in pod njo ležečih konstrukcij) delež lesa ali lesenih tvoriv v stavbah znaša 216,2 m<sup>3</sup> oziroma 30,4 %.

*\* natančnejši izračun bo podan v nadaljnjih projektnih fazah, ko bodo elementi lahko definirani natančneje*

Poleg tega, da stavba izpolnjuje cilj Uredbe glede uporabe lesa, je obenem načrtovana tudi v skladu s certifikati trajnostne gradnje (DGNB, BREEM, LEED). Certifikati po Uredbi ZeJN veljajo kot nadomestilo pogoja o doseganju deleža vgrajenega lesa. Pridobitev certifikata o trajnostni gradnji predstavlja sekundarno rešitev v primeru, da bi bila rešitev, ki ne dosega 30 % deleža lesa z ekonomskega vidika za naročnika bolj racionalna.

Kot del Uredbe ZeJN so upoštevani tudi naslednji dejavniki, ki temeljijo na arhitekturni zasnovi stavbe:

- dolga življenjska doba stavbe, ne zgolj v smislu obstojnosti, ampak tudi kot zasnova, ki omogoča enostavno prilagoditev in reorganizacijo notranjih prostorov v prihodnosti (veliki kontinuirani prostori z malo konstrukcijskimi ovirami),
- zasnova prostorov z veliko količino naravne svetlobe (steklena fasada),
- zasnova rešitev, ki temeljijo na naravi, kot so zelena streha, zagotovitev zunanjih bivalnih prostorov, zasaditev dreves, zbiranje deževnice, izkoriščanje sončnega obsevanja, ipd.,
- izboljšanje toplotne učinkovitosti z naravnim hlajenjem in vzpostavitvijo naravnega vzgonskega in prečnega prezračevanja objekta



shematski prikaz uporabe minimalnega deleža lesa



in dejavniki, ki temeljijo na zagotavljanju tehničnih rešitev:

- 50 % delež električne energije bo pridobljen iz obnovljivih virov (toplotna črpalka, možnost postavitve manjše sončne elektrarne),
- grelniki vode in hranilniki toplote bodo uvrščeni v najvišji energetski razred,
- sanitarne armature bodo imele omejitev časa posamezne uporabe vode,
- uporabljenega bo vsaj 10 % recikliranega ali ponovno uporabljenega gradbenega lesa v stenskih ploščah,
- svetilke, ki omogočajo uporabo električnih sijalk in električne sijalke bodo uvrščene v najvišji energetski razred,
- razsvetljava v notranjih prostorih bo omogočala uporabo predstikalnih naprav z možnostjo zatemnjevanja pri vsaj polovici vseh sijalk

Arhitektura stavbe, zasnova konstrukcije in fasade sledijo pričakovanjem glede energetske učinkovitosti in z njo povezano majhno porabo energije za ogrevanje in hlajenje. Poleg zemeljskega plina (želja naročnika) je v največji možni meri predvidena uporaba obnovljivih virov. Za hlajenje je predvidena (kot dodaten vir za ogrevanje pa predlagana) uporaba visoko učinkovite toplotne črpalke voda/voda z uporabo energije podtalnice oziroma zemlja/voda z uporabo energije zemlje. Pred odločitvijo o izkoriščanju podtalnice ali zemlje se opravi ustrezne raziskave tal in črpalni preizkus ter preveri možnost uporabe sistema geosond (v podtalnici se predvideva visoko vsebnost železa). Na podlagi rezultatov se izbere sistem, ki je bolj učinkovit. Koriščenje toplotne kapacitete podtalnice oz. zemlje bo uporabljeno tudi za pasivno hlajenje objekta (talno hlajenje).

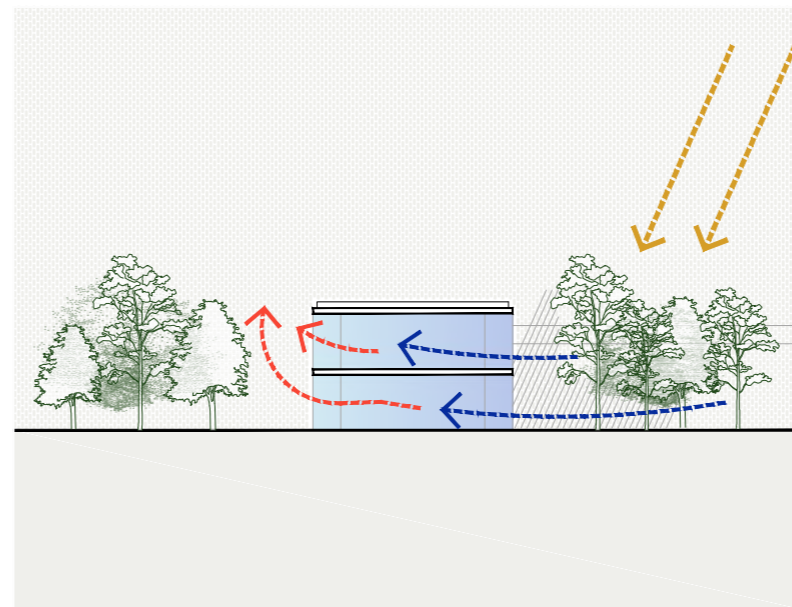
Zaščita pred toplotnimi pribitki v poletnem času je zagotovljena z gostim fasadnim rastrom stebrov in zasaditvijo novih dreves, ta pasivno ščitijo zastekljene površine pred pregrevanjem (po preračunu v nadaljnji fazi projektiranja se po potrebi predvidijo tudi zunanja senčila). V zimskem času, ko drevesa nimajo listov, se stavba v dopoldanskem času na račun sončnega obsevanja enostavno dogreva in pridobljeno toploto v notranjosti zadržuje v času dnevne uporabe.

Prezračevanje stavbe je zasnovano z mehanskim prezračevanjem, katerega naprave dosegajo minimalno 85 % stopnjo vračanja energije in z vgrajenim entalpijskim izmenjevalcem omogočajo pasivno hlajenje v nočnem času (izkoriščanje prenosa vlage).

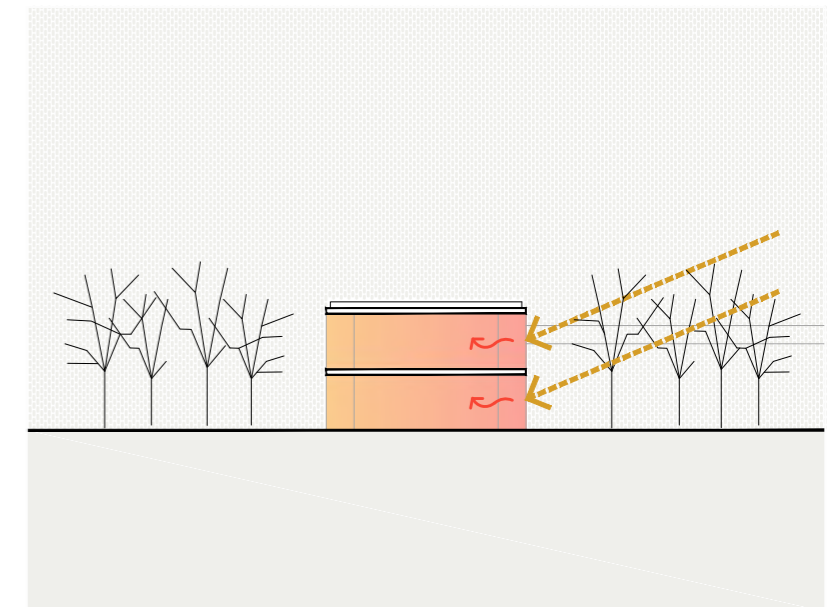
Objekt ima predvideno zbiranje deževnice v rezervoarju primerne velikosti in je namenjen oskrbi izplakovalnikov za WC ter za potrebe zalivanja. Predvideno je tudi zbiranje sive odpadne vode, ki se jo prečiščeno lahko ponovno uporabi za splakovanje WC kotličkov.

Celoten energetski in inštalacijski sistem je skupaj z električnimi sistemi vezan v skupni integriran centralni nadzorni sistem (CNS).

Arhitekturna zasnova sledi pričakovanjem glede trajnostne zasnove in z njo povezanim majhnim okoljskim odtisom, ekonomičnosti in zagotavljanju kvalitetnega prostora uporabnikom. Stavba je zasnovana kot skoraj ničenergijska (sNES), a hkrati ne posega v dnevno udobje uporabnikov.

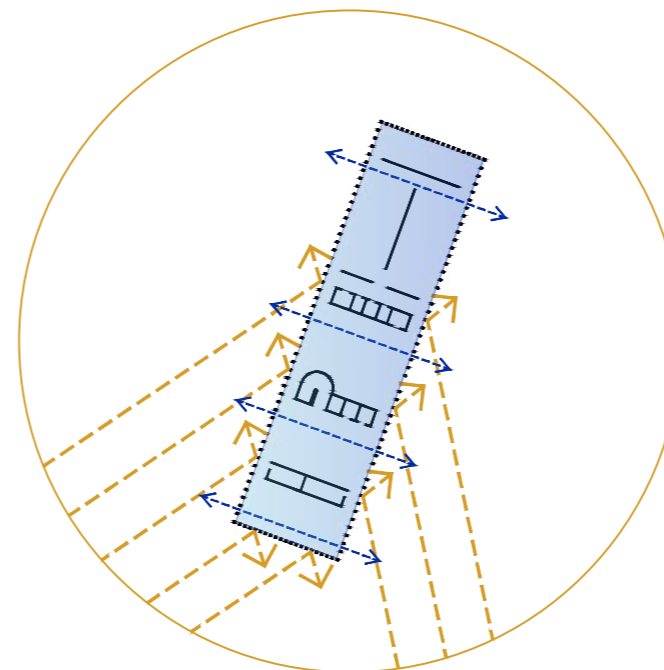


DREVESA PREPREČUJEJO PREGREVANJE FASADE POLETI STAVBA IMA POLEG MEHANSKEGA MOŽNOST TUDI NARAVNEGA PREZRAČEVANJA.



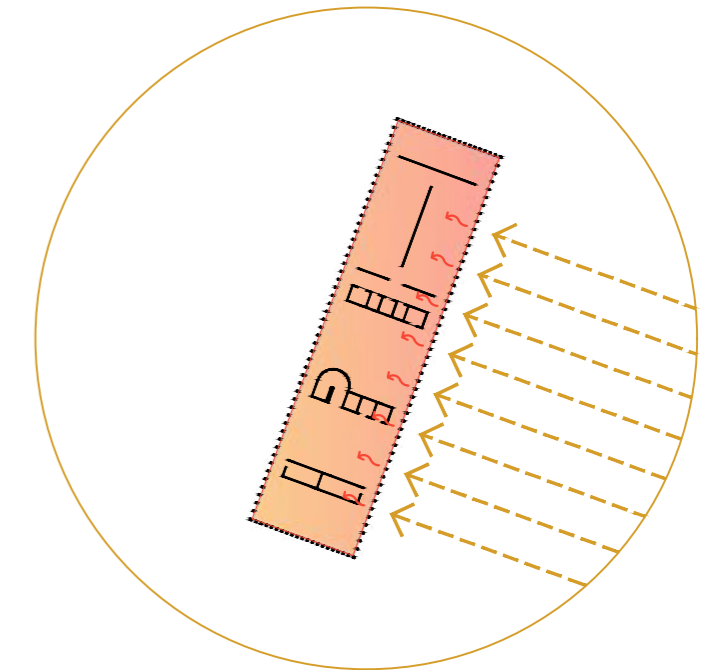
POZIMI, KO DREVESA NIMAJO LISTOV, SE LAHKO Z IZKORIŠČANJEM SONČNEGA OBSEVANJA STAVBA PASIVNO SEGREVA.

SEVER



GOST RASTER KONSTRUKCIJSKIH STEBROV ZMANJŠUJE POVRŠINO STEKLENIH POVRŠIN, KI SO IZPOSTAVLJENE DIREKTNEMU OSONČENJU.

SEVER



STAVBA SE POZIMI, V DOPOLDANSKEM ČASU, NA RAČUN SONČNEGA OBSEVANJA SEGREJE IN TOPLOTO V NOTRANJOSTI ZADRŽUJE TEKOM DNEVNE UPORABE.

# STROJNE IN ELEKTRO INŠTALACIJE

Strojna oprema (plinski kondenzacijski kotel, toplotna črpalka, hranilnik toplote ...) bo nameščena v namenskih tehničnih prostorih ter na strehi objekta (klimati, rekuperator). Razvodi inštalacij bodo potekali v predpisanem prostoru pod stropom za inštalacije, 40 cm oz. 90 cm. V komunikacijskem jedru in v laboratorijih je predviden tudi prostor za vertikalni razvod. Razvodi nizkotemperaturnega sistema talnega gretja in hlajenja bodo potekali v tlaku vsakega nadstropja.

V vseh laboratorijih bodo poleg osnovnih inštalacij (elektrika, voda, prezračevanje, ogrevanje, hlajenje) zagotovljeni še dovodi zemeljskega plina, komprimiranega zraka, dušika, destilirane vode in trofazna električna napeljava. Metabolomska laboratorija bosta imela zagotovljen tudi dovod drugih plinov.

Stavba bo priključena na mestni zemeljski plin, ki bo primarni vir za ogrevanje. Predlagana je tudi dodatna možnost uporabe reverzibilne toplotne črpalke voda/voda ali zemlja/voda.

Vsi prostori bodo ogrevani z nizko temperaturnim sistemom talnega gretja. Tak sistem nam omogoča uporabo nizkotemperaturnih režimov in s tem nizke izgube v cevnem omrežju ter zagotavlja visok nivo termičnega ugodja uporabnika. Priprava ogrevane vode za ogrevanje, pripravo tople sanitarne vode in za ogrevanje grelnih registrov v klimatih se bo izvajala v prostoru P-14, kurilnica.

Kot primarni vir hlajenja se izkoristi energijo podtalnice oz. zemlje, ki omogočata pasivno hlajenje brez delovanja toplotne črpalke. Potrebo po dodatnem ohlajevanju se zagotovi z reverzibilno toplotno črpalko voda/voda ali zemlja/voda. Hlajenje bo izvedeno z dvema sistemoma. Začetno potrebo po hlajenju se bo zagotovilo z uporabo sistema talnega gretja, skozi katerega se bo črpalo hladno vodo. Prostore se bo po potrebi dodatno hladilo s sistemom mehanskega prezračevanja.

Tehnološki laboratoriji z masnimi spektrometri, prostor s hladilnimi skrinjami in prostor z avtoklavi bodo imeli z uporabo visoko učinkovitih hladilnih agregatov zagotovljeno dodatno hlajenje.

Celoten sistem ogrevanja in hlajenja bo priključen na centralni nadzorni sistem, ki bo uravnaval delovanje v odvisnosti od zunanje temperature, potreb in zasedenosti.

Prezračevanje objekta je zasnovano kot centralno mehansko prezračevanje z izjemo ognjevarnih omar za kemikalije, oddušnika iz masnih spektrometrov, oddušnih rok in digestorijev, ki se bodo prezračevali ločeno. Prezračevanje bo potekalo preko rekuperativnih naprav z možnostjo visoke stopnje rekuperacije (min. 85 %) in z vgrajenim entalpijskim izmenjevalcem, ki bo omogočal pasivno hlajenje v nočnem času (izkoriščanje prenosa vlage). Prezračevalni sistem bo zagotavljal optimalno kvaliteto zraka in zmanjšano porabo energije za njegovo pripravo.

Minimalne količine svežega zraka bodo določene skladno s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb. Način prezračevanja pa bo prilagojen

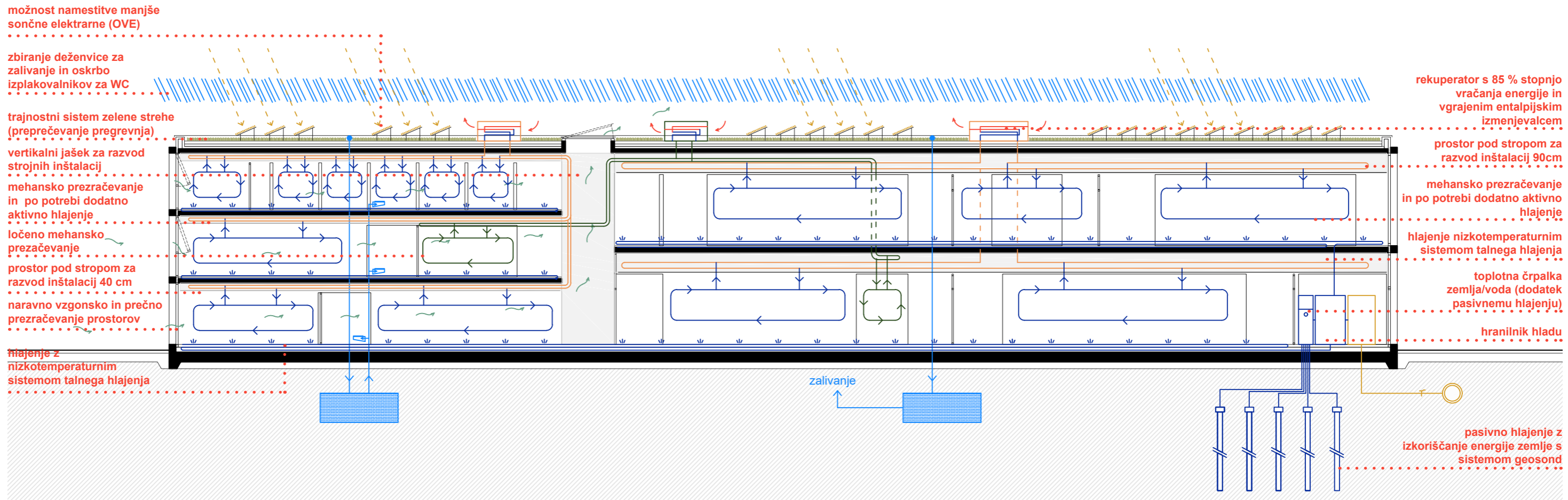
namembnosti prostorov. Točno število in postavitev klimatov se bo uskladilo s programskimi potrebami in prostorskimi zmožnostmi.

## **Poleg mehanskega prezračevanja imajo vsi prostori možnost odpiranja oken in s tem naravnega prezračevanja.**

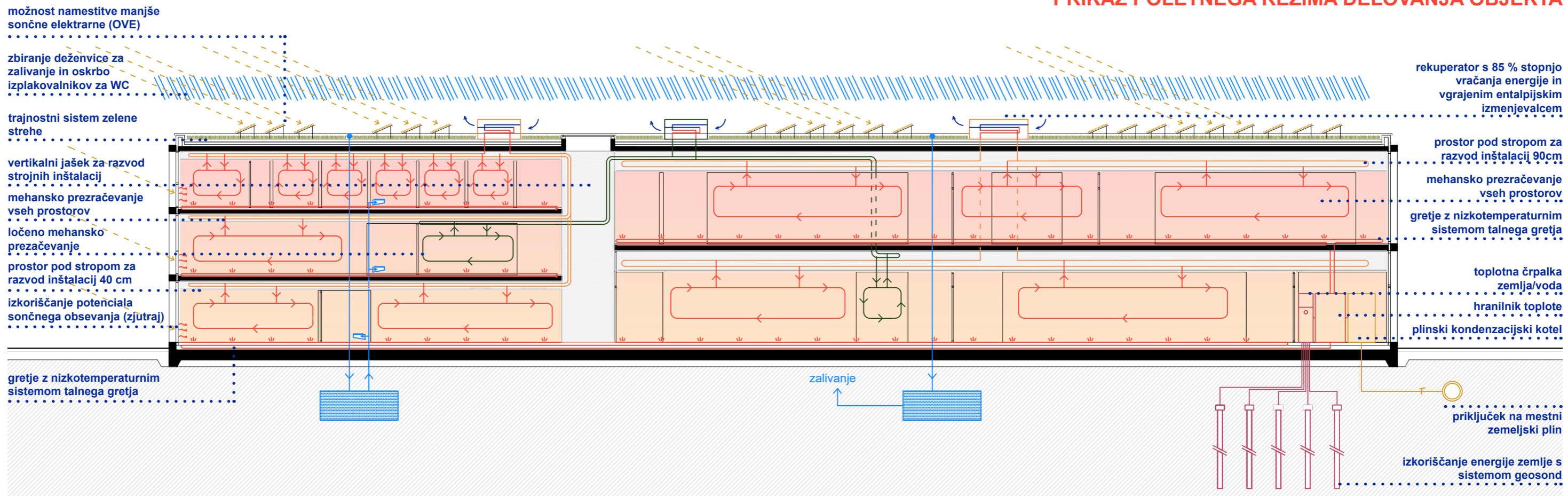
Električne inštalacije bodo predvidene v racionalni izvedbi. Za energetska učinkovitost bosta zagotovljena monitoring in nadzor porabnikov električne energije. Za celoten objekt bodo uporabljene varčne svetilke LED tehnologije, uvrščene v najvišji energetski razred.

Za vse predvidene naprave in sistem bo predvidena uporaba integriranega CNS sistema, ki bo poleg energetike nadzoroval razsvetljavo, odpiranje oken za nočno naravno prezračevanje in hlajenje, kot tudi vse ostale inštalacije v sistemu.

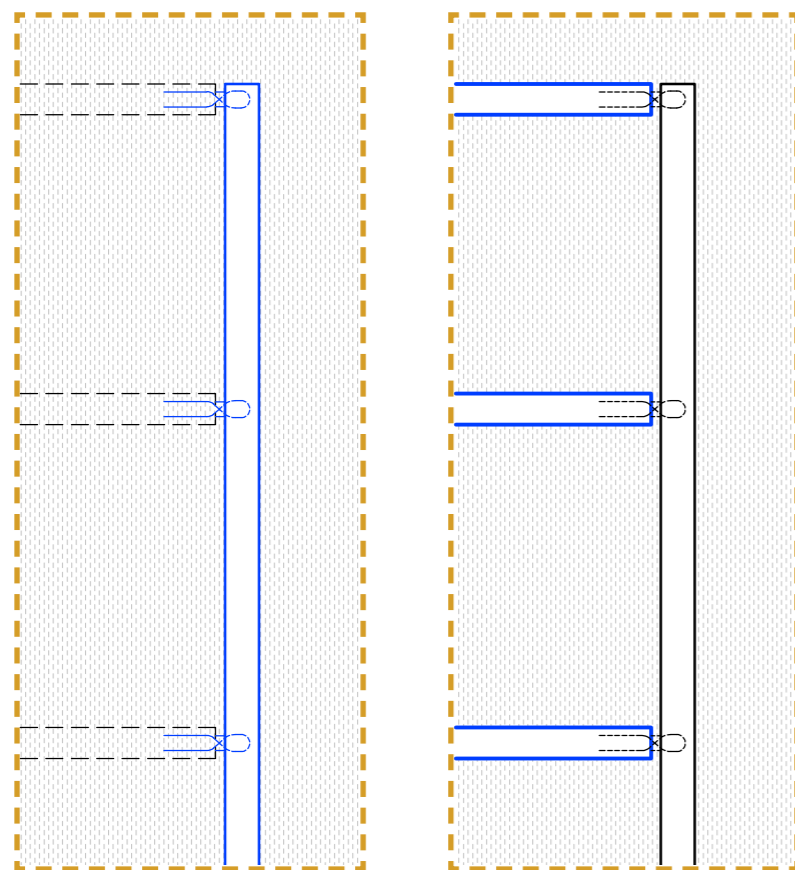
Na strehi objekta se predlaga postavitev manjše sončne elektrarne z nazivno kapaciteto ca. 72 kWp, kar bi dodatno zmanjšalo stroške obratovanja in doprineslo k uporabi električne energije, pridobljene iz obnovljivih virov. Investicija tovrstne elektrarne bi znašala cca. 85.000 EUR + DDV.



**PRIKAZ POLETNEGA REŽIMA DELOVANJA OBJEKTA**



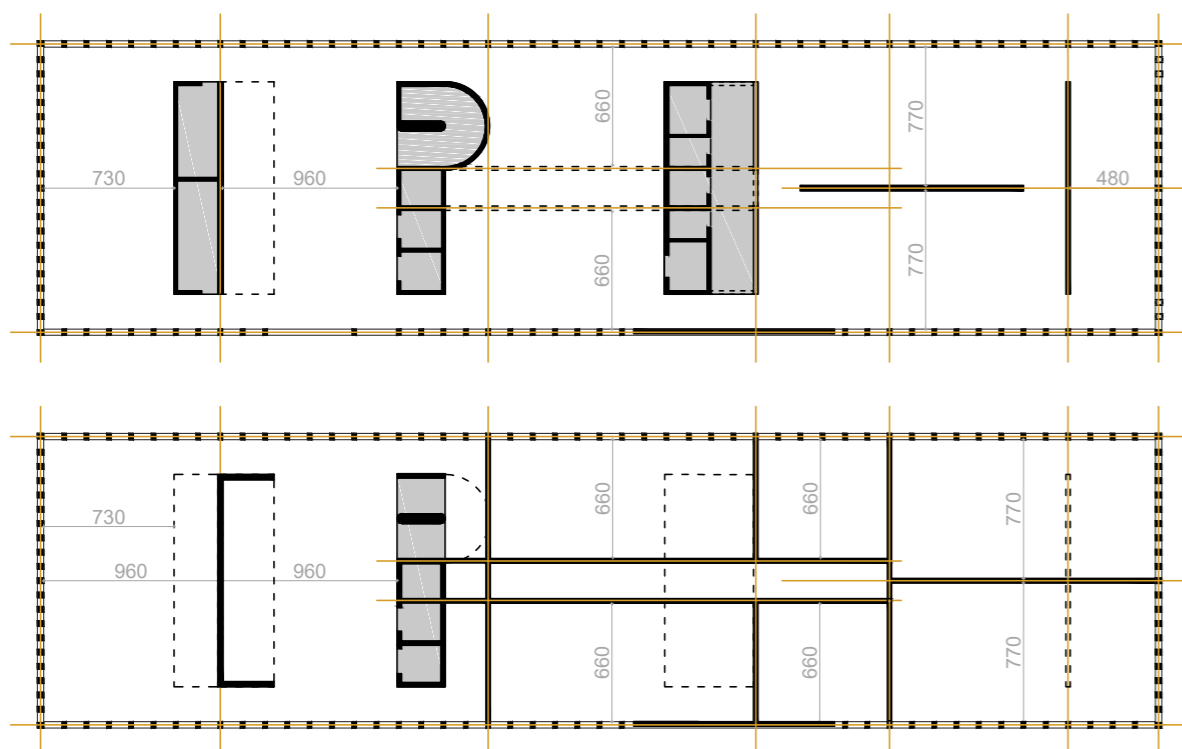
**PRIKAZ ZIMSKEGA REŽIMA DELOVANJA OBJEKTA**



1 - postavev predizdelanih betonskih stebrov z vgrajenimi Shoeck Isokorb T tip QL-VV6 elementi

2 - povezava armature in Shoeck elementov ter izvedba AB medetažne plošče

Racionalna in hitra gradnja sta doseženi s prefabrikacijo betonskih obodnih stebrov.



shematski prikaz nosilne konstrukcije

## KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA

Nova stavba BF je zasnovana konstrukcijsko in tehnično enostavno. Primarna armirano betonska konstrukcija je uporabljena tako z vidika navezave na obstoječ kontekst grajenega okolja kot tudi s trajnostnega aspekta racionalnosti in učinkovitosti. Cilja, ki jih konstrukcijska zasnova objekta zasleduje, sta: Zasnova, ki bo sorodna obstoječemu arhitekturnemu kontekstu in minimalna poraba vgrajenega materiala za maksimalen prostorski izkoristek.

Stavba izkorišča longitudinalno orientacijo objekta in 16,5-metrsko dolžino krajše stranice. Z močno armiranobetonsko stebno mrežo na obodu in armiranobetonskimi stenami ter jedrom v sredini objekta so običajni razponi od 6 do 8 m, maksimalno 10 m, premagani z armiranobetonskimi ploščami. Plošča nad jedilnico, ki ni podprta s konstrukcijsko steno, se po krajši stranici prenaša preko dveh stenskih nosilcev.

Stebri na obodu so pravokotne oblike dimenzije 30 x 40 cm. Med seboj so v konstrukcijsko mrežo v horizontalni smeri povezani na višini medetažnih plošč z nosilcem 30 x 28 cm. Notranje nosilne stene so debeline 30 cm, medetažne plošče pa debeline 20 in 22 cm. Plošče so z armiranobetonsko obodno mrežo povezane preko systemskega elementa, kot naprimer Shoeck Isokorb T tip QL-VV6, ki preprečuje toplotne mostove med konstrukcijskimi elementi.

Potresna varnost je dosežena z zagotovitvijo 1,5 % konstrukcijskih elementov na bruto kvadraturu nadstropja v vsako horizontalno stran objekta in z umestitvijo masivnega vertikalnega armiranobetonskega jedra v sredino objekta.

Temeljenje objekta je predvideno s temeljno ploščo objekta debeline 50 cm. Točne dimenzije konstrukcijskih elementov bodo definirane, ko bo izdelano geotehnično poročilo o sestavi temeljnih tal in načinu temeljenja. Stik konstrukcijskih elementov obstoječe in nove stavbe bo dilatiran s toplotno izolacijo. Dodatne posege v temelje obstoječega objekta se predvidi v nadaljnji fazi.

Uporabljen beton dosega minimalno marko C30/37 in razred vidnega betona VB3.

Vse predvidene konstrukcijske rešitve so v gradbeni stroki običajne in med gradnjo omogočajo visoko stopnjo repetitije (stebri, stene, plošče) ter s tem nadzora nad kvaliteto izvedbe tekom gradnje.

Racionalizacija in hitra gradnja sta doseženi s prefabrikacijo betonskih obodnih stebrov (z vgrajenimi Shoeck elementi).

Zasnova objekta iz armiranega betona omogoča dolgo življenjsko dobo stavbe. Ne zgolj v smislu obstojnosti, ampak tudi kot zasnova, ki omogoča enostavno prilagoditev in reorganizacijo notranjih prostorov v prihodnosti (veliki kontinuirani prostori z malo konstrukcijskimi ovirami).

Konstrukcijski sistem z uporabo armirano betonskih plošč omogoča tudi fleksibilen in optimalen razvod inštalacij.

Razmerje med bruto tlorisno površino, 2456,4 m<sup>2</sup>, in neto tlorisno površino, 2192,2 m<sup>2</sup>, znaša 89,2 %.

## ZASNOVA KRAJINSKE IN ZUNANJE UREDITVE

Zasnova krajinske ureditve je opisana že v urbanističnem delu.

Naravni prostor, v katerega se umešča novi prizidek, predstavlja eno od najpomembnejših prostorskih kvalitiet in nudi priložnost, da karakterizira ambient notranjega prostora stavbe. Prizidava zato ni zasnovana izolirano, ampak se z zelenjem v okolici v največji možni meri povezuje – **HIŠA V ZELENJU**.

Skladno s idejo soodvisnosti notranjega in zunanjega prostora je v natečajni nalogi predvideno ohranjanje maksimalnega števila dreves in čim večjega dela travnatih površin (z izjemo tlakovanega dela atrija praktično vse). Na vsako odstranjeno drevo se predvidi več nadomestnih.

Južni, vstopni atrij je zasnovan kakor komplementarno nasprotje obstoječemu atriju med Oddelkom za živilstvo in stavbo dekanata. Če je slednji urejen kot formalen prostor trga, z reprezentativnim značajem, je novi urejen kot zeleni vrt s sproščenim značajem in je namenjen posedanju, obedovanju in zadrževanju. V dveh karakterno sorodnih prostorih (atrijih zaprtih s treh strani) sta tako zagotovljena dva raznolika, a hkrati dopolnjujoča si prostora.

Zelenje urejeno znotraj velikega kroga ima poleg svojih ambientalnih tudi več funkcij urejanja prostora. Krog, ki je zamaknjen iz središča atrija z eno jasno potezo nakaže pozicijo glavnega vhoda stave, prostore obstoječe stavbe (laboratoriji in kabineti) vizualno in zvočno zaščiti pred zunanjim vrvežem, (s svojo pozicijo v atriju) večjo površino atrija loči na dostop za pešce in dostop za vozila (kolo, dostava) ter znotraj večje površine jasno zameji zunanji prostor jedilnice in kavarne, ki je namenjen posedanju in obedovanju. Zasajena drevesa v krogu pa preprečujejo pregrevanje steklenih površin na fasadi in ustvarjajo prijeten hlad v vročih poletnih dneh. Vrt kot element v zunanjem prostoru bi lahko služil kot eksperimentalni prostor, kjer bi se študentje krajinske arhitekture spoznavali z avtohtonimi rastlinskimi vrstami, ga sproti vzgajali in spreminjali. Podobno kot v južnem atriju je tudi v severnem predvidena zasaditev treh dreves.

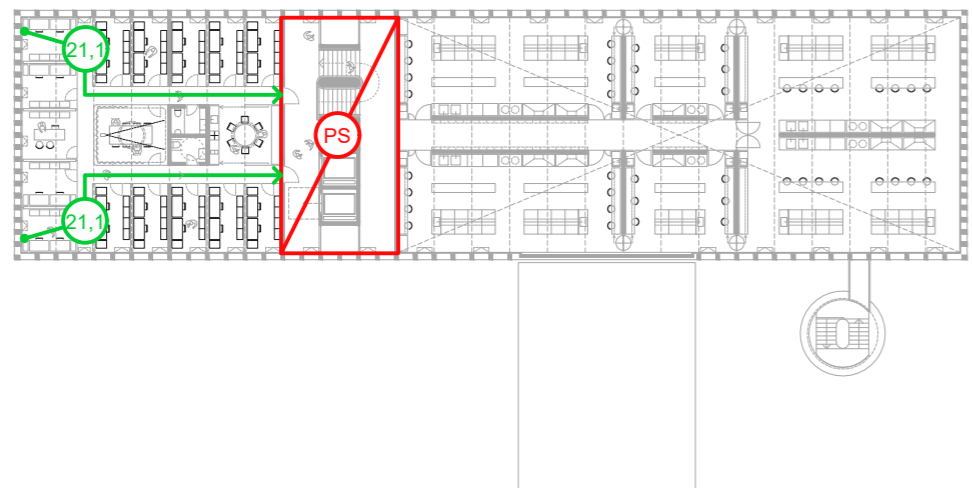
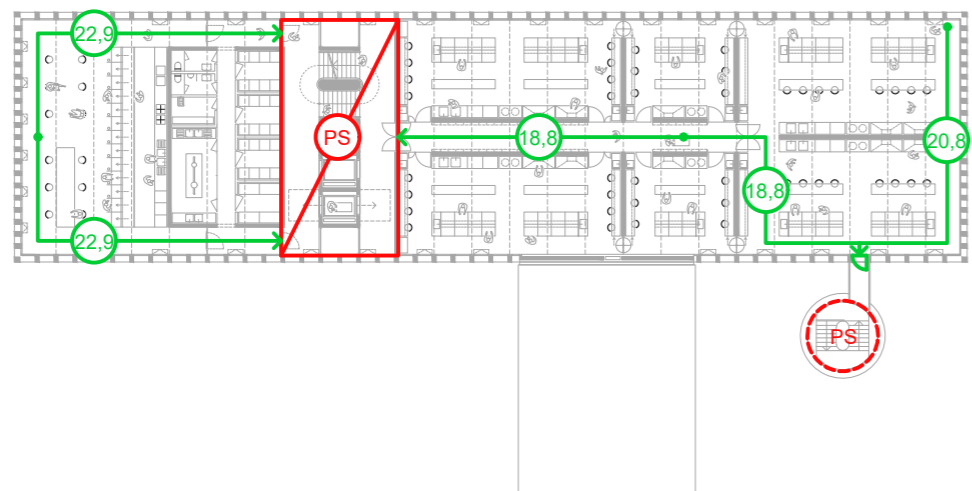
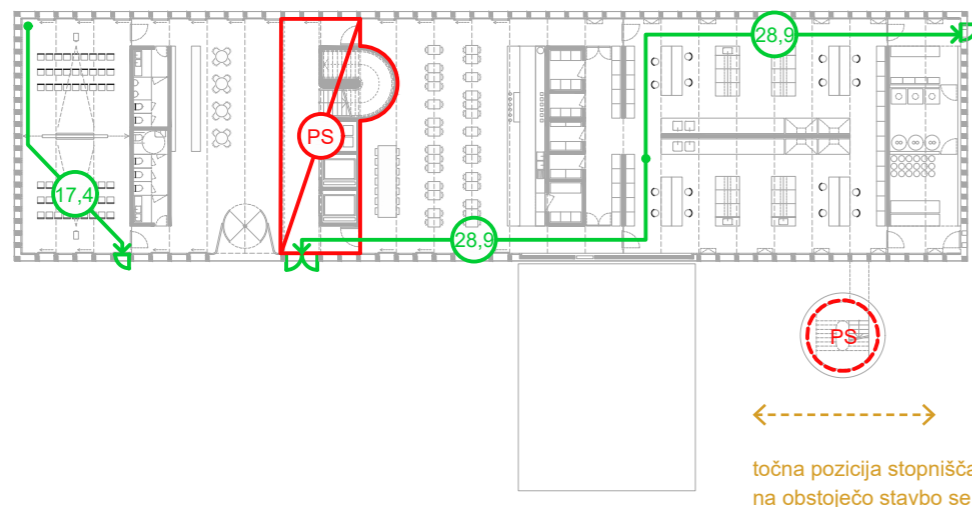
Dostopi, dovozi in intervencija so predvideni iz južne dostopne poti. Kota pritličja  $\pm 0,00$  m je načrtovana na absolutni koti 297,20 m n.m.v. Okolica objekta je temu ustrezno prilagojena na način, da je obstoječo konfiguracijo terena potrebno spreminjati v najmanjši možni meri.

Na severni strani natečajnega območja je predvidena prestavitev in preoblikovanje pešpoti. Pot je za razliko od dostopne funkcionalne, zasnovana kot ambientalno pestra, kot pot drevesi in zunanjimi ureditvami. Pešpot, se bo z novo zasnovo dvignila na absolutno višinsko koto 298,00 m n.m.v.

V atriju je predvideno 20 PM za kolesa. Kapaciteto se lahko z nadaljevanjem nizanja obstoječih stal po potrebi tudi poveča (do max. 104 PM za kolesa). Urbana oprema (klopi, luči, stojala za kolesa, ipd.) so zasnovani sodobno in skladno z obstoječo urbano opremo.



prostorski prikaz 1: izsek pogleda z dostopne ceste



shematski prikaz dolžine evakuacijskih poti

## POŽARNA VARNOST

V stavbo bo vgrajen sistem AJP – Požarni alarmni sistem, ki avtomatsko zazna požar, aktivira požarni alarm in sproži druge predvidene ukrepe.

Požarna odpornost nosilnih konstrukcij dosega razred R60, vsi mejni elementi požarnih sektorjev pa razred EI60. Širjenje požara med posameznimi požarnimi sektorji po fasadi in na stiku stare ter nove stavbe bo preprečeno z uporabo fasade požarnega razreda A2-s1, d0 (negorljivo).

Za varno evakuacijo uporabnikov stavbe sta predvideni dve požarni stopnišči, notranje in zunanje.

Notranje stopnišče je širine 180 cm, kar zadostuje kriteriju o minimalni širini evakuacijske poti. Kot mejo požarnega stopnišča se v avli predvidi vgradnjo požarne zavese (EI60), ki se v primeru požara samodejno aktivira. Zunanje stopnišče je postavljeno v atrij na severozahodnem delu stavbe in bo lahko namenjeno tudi evakuaciji iz obstoječe stavbe Oddelka za živilstvo (točna pozicija se stopnic se bo določila v nadaljnji fazi projektiranja, ko bo o evakuacijskih zahtevah znanih več podatkov).

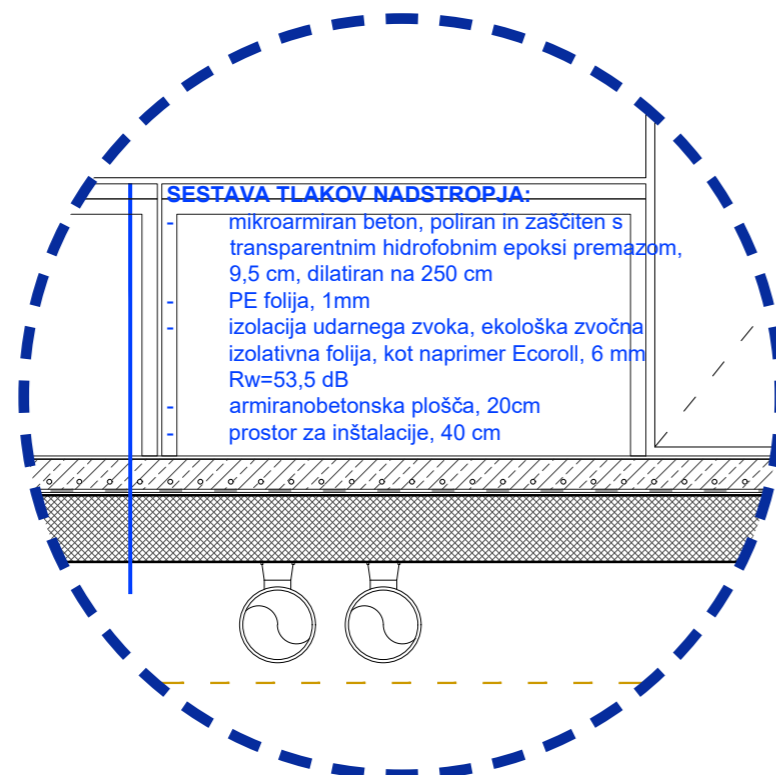
Evakuacijske poti v stavbi so načrtovane tako, da predstavljajo najkrajšo možno pot za umik iz ogroženih prostorov v stavbi na varno mesto. Nadstropja, v katerih se bo lahko zadrževalo več kot 50 uporabnikov, imajo zagotovljene dve smeri bežanja. Vse poti z enim izhodom na varno mesto so krajše od 35 m, poti z dvema izhodoma na varno mesto pa krajše od 50 m.

Podrobna razdelava sistema varne požarne zasnove laboratorijev (prostor s kemikalijami, digestoriji, inštalacije za razvod plina) bodo skladno s smernicami za požarno varnost natančno projektirane v nadaljnjih projektnih fazah.

Ob stavbi so predvidene površine za gasilce. Intervencijska pot je od nove stavbe odmaknjena za več kot 3,0 m. Delovne površine so okrog stavbe razporejene tako, da so zunaj dometa odpadajočih delov stavbe in hkrati locirane tudi v bližini glavnega vhoda. Delovne površine so v velikosti 6 x 11 m in od intervencijskega vhoda oddaljene manj kot 20 m. V primeru požara je na zahodnem delu stavbe predvideno zbirno mesto.



prečni prerez A-A: prikaz višin



sestava medetažnih konstrukcij

## SKLADNOST Z URBANISTIČNIMI DOLOČILI MOL

Nova stavba Biotehniške fakultete v Ljubljani je zasnovana skladno z določili veljavnega OPN MOL in Odloka o zazidalnem načrtu za območje urejanja VI3/3 Biotehniška fakulteta.

Gabarit nove stavbe upošteva regulacijski element – gradbeno mejo in z dovoljeno toleranco horizontalnega gabarita 0,5 m in meri 16,5 x 63,0 m (glede na odgovore in vprašanja je dovoljen maksimalni gabarit 17,0 x 63,0 m).

Vertikalni gabarit nove stavbe dosega etažnost P+1 oziroma P+2 in do zgornjega roba zaključnega venca meri 10,0 m (venec stavbe je konstrukcijski element na zunanjem obodu stavbe v ravnini stropa zadnje cele etaže).

Kota pritličja ± 0,00 m je načrtovana na absolutni koti 297,20 m n. m. v. Okolica objekta je temu ustrezno prilagojena tako, da je obstoječo konfiguracijo terena potrebno spreminjati v najmanjši možni meri.

Pešpot, ki poteka po severnem delu natečajnega območja, se bo z novo zasnovo dvignila na absolutno višinsko koto 298,00 m n. m. v. (preprečevanje poplavlja v območju kompleksa).

Ohranjajo se vsa drevesa, razen v primeru kjer zaradi novogradnje to ni mogoče. Prav tako se v čim večji meri ohranjajo travnate površine; tlakovanja so izvedena v minimalnem obsegu. V atriju med objekti so urejene zelene površine za izobraževalne namene posameznih oddelkov, predvsem Fakultete za krajinsko arhitekturo. Nova zasaditev predvideva avtohtone drevesne in grmovne vrste.

## BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Lokacija Biotehniške fakultete je na koncu enega tako imenovanih petih Ljubljanskih zelenih prstov. Obstoječi objekti fakultete so se v ta prostor umeščali postopoma, v daljšem časovnem obdobju. Pri tem je bila vsaka nova prizidava k osnovno grajeni strukturi soočena z dejstvom, da prostor dopolni in nadgradi oziroma da ga trajno spremeni.

Prizidek dekanata BF iz leta 2008 je z jasno opredelitvijo do prostorskega konteksta izpostavil in nadaljeval arhitekturni izraz obstoječih stavb. Objekt je zasnovan na način, da se povezuje z zunanjim prostorom in razločno izkazuje, kaj je nosilno – konstrukcija in kaj je dodano, vstavljeno – polnilo. Izpostavljen arhitekturni koncept naj se spoštuje tudi z vsako novogradnjo.

Nova razvojno raziskovalna stavba BF bo torej umeščena v prostor s prepoznavnim prostorskim kontekstom. Prizidava zato ne sme zagotoviti zgolj ustreznih prostorskih tehničnih pogojev za potrebe izobraževalne dejavnosti, ampak naj celoten kompleks Biotehniške fakultete poveže v enovito celoto.

### Kakšna naj bo torej stavba, ki bo sooblikovala kompleks v prihodnosti?

## URBANISTIČNA ZASNOVA

Lokacija in volumen nove stavbe prizidave sta podana že v natečajni nalogi. Stavba z dovoljeno toleranco horizontalnega gabarita 0,5 m v vsako smer meri 16,5 x 63,0 m. Z vertikalnim gabaritom dosega etažnost P+1, oziroma P+2 in do zgornjega roba zaključnega venca meri 10,0 m. Kota pritličja ± 0,00 m je načrtovana na absolutni koti 297,20 m n. m. v. Okolica objekta je temu ustrezno prilagojena tako, da je obstoječo konfiguracijo terena potrebno spreminjati v najmanjši možni meri.

Dostopi, dovozi in intervencija so predvideni z južne dostopne poti. V atriju je predvideno 20 PM za kolesa. Kapaciteto se lahko z nadaljevanjem nizanja obstoječih stojal po potrebi tudi poveča (do max. 104 PM za kolesa).

Južni, vstopni atrij je zasnovan kakor komplementarno nasprotje obstoječemu atriju med Oddelkom za živilstvo in stavbo dekanata. Če je slednji urejen kot formalen prostor trga, z reprezentativnim značajem, je novi urejen kot zeleni vrt s sproščenim značajem in je namenjen posedanju, obedovanju in zadrževanju. V dveh karakterno sorodnih prostorih (atrijih zaprtih s treh strani) sta tako zagotovljena dva raznolika, a hkrati dopolnjujoča si prostora.

Zelenje urejeno znotraj velikega kroga ima poleg svojih ambientalnih tudi več funkcij urejanja prostora. Krog, ki je zamaknjen iz središča atrija z eno jasno potezo nakaže pozicijo glavnega vhoda stave, prostore obstoječe stavbe (laboratoriji in kabineti) vizualno in zvočno zaščiti pred zunanjim vrvežem, (s svojo pozicijo v atriju) večjo površino atrija loči na dostop za pešce in dostop za vozila (kolo, dostava) ter znotraj večje površine jasno zameji zunanji prostor jedilnice in kavarne, ki je namenjen posedanju in obedovanju.

Naravni prostor, v katerega se umešča novi prizidek, predstavlja eno od najpomembnejših prostorskih kvalitet in nudi priložnost, da karakterizira ambient notranjega prostora stavbe. Prizidava zato ni zasnovana izolirano, ampak se z zelenjem v okolici v največji možni meri povezuje – **HISA V ZELENJU**.

Skladno s idejo soodvisnosti notranjega in zunanjega prostora je v natečajni nalogi predvideno ohranjanje maksimalnega števila dreves in čim večjega dela travnatih površin (z izjemo tlakovanega dela atrija praktično vse). Na vsako odstranjeno drevo se predvidi več nadomestnih.

## ARHITEKTURNA ZASNOVA

Arhitekturna zasnova stavbe izhaja iz dveh osnovnih predpogojev načrtovanja: iz navezave na obstoječ kontekst in iz organizacijske sheme novega raziskovalnega programa. Koncept obstoječih arhitekturnih objektov, dvodimenzionalna zasnova konstrukcije in polnila je z novo stavbo interpretiran v idejo prostorskega plastenja. Tako je na fasadi izpostavljena urejena in vitka armirano betonska konstrukcija, v notranjosti hiše pa se plastijo lesene površine, ki so zaščitene pred vremenskimi vplivi in so prijetnejše za taktilen stik uporabnika.

Vitka in transparentna konstrukcija je zasnovana kot enakomeren ritem nosilnih elementov, nanizan po obodu stavbe. Ponavljajoča se struktura gradi na nevtralnem značaju ter se tako na subtilen način umešča v kontekst obstoječe arhitekture na eni in naravne krajne na drugi strani.

V obod vertikalnih elementov so vstavljene horizontalne plošče nadstropji, ki na fasadi stavbe izkazujejo različne višine notranjih prostorov. Raster elementov se na prečnih stranicah oboda (sever, jug) zgosti, s čimer se naveže na polno fasado dekanata (2008) in obenem zagotovi togo ravnino, potrebno za prečno zavetrovanje stavbe.

V notranjost stavbe so, odmaknjeni od vremenskih vplivov, vstavljeni leseni nenosilni elementi, »polnila«. Ti na fasadi odražajo razporeditev notranjih prostorov, s čimer zunanja podoba stavbe brez formalnih dodatkov ustvarja močan prostorski vtis.

### Sinteza organizacije programa in konstrukcije zasnove stavbe se odraža v podobi in ambientu hiše.

Ambient stavbe je hkrati vodilo in logična posledica zastavljenih principov gradnje. Notranji prostori so sveži in zračni ter odprti proti bujnemu zelenju v okolici. Njihova zasnova ni konvencionalno zaprta s štirimi stenami, ampak je perceptivno vzpostavljena kot velik kontinuiran prostor. Konstrukcijske stene so odmaknjene od oboda stavbe, kar omogoča veliko kvalitet: funkcionalnost, prilagodljivost uporabe v prihodnosti in občutek odprtega prostora. Poudarek stavbe je osnovan na skupnih prostorih, ki jih imenujemo družabni prostori. Postavljeni so na stik različnih nivojev hiše in posledično v središče prehajanja in notranjih povezav. Tako se v razvojno raziskovalnem centru vzpostavlja priložnost za naključna srečanja, pogovore in spontane interakcije. Družabni prostori: avla s kavarno, jedilnica in seminarske sobe so organizirane kot velik povezan prostor, ki se po celotni dolžini odpira proti rozariju na eni in omogoča direktno povezavo z vrtom v atriju.

### Lahka odprta zasnova stavbe v notranje prostore vnaša svežino zelenja.

Arhitekturna zasnova stavbe ni nepotrebno teatralna, temveč se prvenstveno spoštljivo navezuje na obstoječ kontekst in zagotavlja uporabne in prijetne prostore za potrebe novega razvojno raziskovalnega programa.

## PROGRAMSKA ZASNOVA

Organizacijska struktura programa je jasna in preprosta, izhaja iz potrebe po zagotavljanju potrebnih višin prostorov znotraj predvidenega gabarita namenjenega gradnji. Stavba je razdeljena na dva dela, na del z dvema in del s tremi nadstropji.

Pritličje ob vhodu je organizirano kot serija družabnih prostorov, ki se preko komunikacijskega jedra nadaljujejo skozi vsa nadstropja stavbe. Družabni prostori, ki so vezani na vhod in na zunanji atrij, so vstopna avla s kavarno, jedilnica in seminarski sobi. Prostori so zasnovani kot velik kontinuiran prostor, ki se ga lahko uporablja kot enega velikega ali preprosto pregradi na več manjših zaključenih enot. Njihove povezave so artikulirane s servisnimi volumni, v katerih so komunikacije in sanitarije. Na prostor jedilnice je vezan tudi prehranski servis z razdelilno kuhinjo in skladiščem pijače ter hrane. Vsi prostori imajo poleg vizualne navezave, tudi neposredno fizično povezavo z zunanjim prostorom.

Laboratoriji imajo kompaktno zasnovo in tvorijo zaključene enote glede na svojo namembnost. Po nadstropjih so ločeni v tri sklope, sklop metabolomskih laboratorijev, sklop senzoričnega laboratorija s pripravo vzorcev in sklop tehnoloških, nutrigenomskega in laboratorijev za analizo živil. Vsi laboratoriji dosegajo minimalne predpisane višine prostora in imajo zagotovljenih 90 cm prostora pod stropom za inštalacije. V senzoričnem laboratoriju je za inštalacije predvidenih 40 cm.

Metabolomska laboratorija sta umeščena v pritličju, v delu stavbe z dvema nadstropjema; vsak laboratorij ima svoje skladišče kemikalij in prostor hladilnikov. Senzorični laboratorij je umeščen v prvo nadstropje in neposredno povezan s pripravo senzoričnih vzorcev; hladilni prostori laboratorija so zagotovljeni v sklopu priprave. Sklop ostalih laboratorijev je umeščen v prvo nadstropje dvoetažnega dela stavbe. Vsak tip laboratorijev ima zagotovljen svoj prostor s hladilniki in si deli prostor s kemikalijami s preostalimi. Prostori hladilnikov, kemikalij in pralnica steklovine ter priprava destilirane vode so umeščeni v prvo nadstropje (troetažni del stavbe). Vsi laboratoriji so odprti proti zunanjemu prostoru; preko dneva prejmejo veliko količino naravne svetlobe in imajo poleg mehanskega prezračevanja z odpiranjem oken možnost vzpostavitve naravnega prezračevanja.

V najvišjem, drugem nadstropju so po obodu stavbe organizirani prostori kabinetov in pisarna vodje. Med seboj so povezani s hodnikom, ki oklepa čajno kuhinjo, sanitarije in sejno sobo– ki je del prostora namenjenega vodji oddelka. Hodnik je osvetljen preko steklenih sten kabinetov. Prostori v središču nadstropja dodatno svetlobo prejemajo tudi preko svetlobnikov na strehi. Vsi kabineti prejmejo veliko količino naravne svetlobe in imajo poleg mehanskega prezračevanja z odpiranjem oken možnost

vzpostavitve naravnega prezračevanja. Vse nadstropja med seboj povezuje komunikacijsko jedro. Vanj sta poleg doživljajsko pestrega (požarnega) stopnišča umeščena tudi osebno in tovarno dvigalo. Povezavo med novo in obstoječo stavbo je možno izvesti tako na nivoju pritličja kot tudi v nadstropju. Kompozicija organizacije in razporeditve programa, zaprtih, odprtih in pregrajenih prostorov skupaj z nosilno konstrukcijo soustvarja podobo nove stavbe Biotehniške fakultete.

## KONCPT TRAJNOSTNE ZASNOVE IN UREDBA ZeJN

Nova stavba Biotehniške fakultete je načrtovana kot trajnostna stavba, za katero velja, da v času načrtovanja, gradnje, obratovanja in odstranitve sledi načelom skrbnega ravnanja z okoljem, ohranjanja naravnih virov ter da sta uporaba naravnih virov in gradnja ekonomična. Zadani cilji energetske zasnove objekta so upoštevani kot:

- skoraj nič energijska stavba,
- energetska učinkovitost – nizka poraba energije (ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, ipd.),
- nizki stroški obratovanja in vzdrževanja,
- uporaba obnovljivih virov,
- uporaba ekološko sprejemljivih gradbenih materialov,
- uporaba modernih in energetsco varčnih sistemov energijske oskrbe,
- zagotavljanje primernega udobja uporabnikom,
- zmanjšanje količine odpadkov (med pripravo gradbišča, gradnjo, uporabo in med rušenjem),
- racionalnost in učinkovitost vgrajenih gradiv.

Za doseganje ciljev trajnostne zasnove so bili ob načrtovanju stavbe upoštevani ekonomski, okoljski in družbeni vidiki gradnje ter pogoji za javna naročila skladno z Uredbo o zelenem javnem naročanju.

Zaradi omejenega gabarita in prostorske stiske je z željo po zagotovitvi čim večje uporabne površine in neoviranega prostora za razvod instalacij pri načrtovanju upoštevan vidik racionalnosti in učinkovitosti vgrajenih gradbenih elementov. Kot material z izredno ugodnim razmerjem med prostorom, ki ga zasede, in prostorom, ki ga zagotovi, je armirani beton uporabljen kot primarna konstrukcija stavbe. Armirani beton je material z dolgo življenjsko dobo, enostavnim vzdrževanjem in dobro obstojnostjo v zunanjem prostoru. Čeprav gre za material, ki se prvenstveno ne uvršča med tako imenovane "zelene materiale", nam njegova premišljena in skrbna uporaba lahko na okolju bolj prijazen način zagotovi več kot bi nam uporaba drugih gradiv. Trajnostni vidik uporabe amiranega betona zato sledi cilju – **MINIMALNA PORABA VGRAJENEGA MATERIALA ZA MAKSIMALEN PROSTORSKI IZKORISTEK!**

Ob dejstvu, da je v stavbo vgrajena čim manjša količina gradbenega materiala, so gradiva iz lesa oz. lesenih tvoriv uporabljena v največji možni meri. Zasnova stavbe sledi cilju Uredbe o zelenem javnem naročanju (ZeJN), da naj delež lesa ali lesenih tvoriv v stavbah znaša najmanj 30 % prostornine vgrajenih materialov. Zato so vse nenosilne stene izvedene iz lesene konstrukcije in zapolnjene z izolacijo iz lesenih vlaken (dobra zvočna izolacija); lesene so vse akustične obloge nosilnih sten; lesene izvedbe so vsa vrata in okenski oviri; na osnovi lesa, iz lesenih vlaken je tudi izolacija izdelana iz odpadnega lesa iglavcev; slednja je primarni toplotni izolator objekta.

Od skupne prostornine 711,9 m3 vgrajenih materialov (brez notranje opreme, plošče pritlične etaže in pod njo ležečih konstrukcij) delež lesa ali lesenih tvoriv v stavbah znaša 216,2 m3 oziroma 30,4 %.
*\* natančnejši izračun bo podan v nadaljnjih projektnih fazah, ko bodo elementi lahko definirani natančneje*

Poleg tega, da stavba izpolnjuje cilj Uredbe glede uporabe lesa, je obenem načrtovana tudi v skladu s certifikati trajnostne gradnje (DGNB, BREEM, LEED). Certifikati po Uredbi ZeJN veljajo kot nadomestilo pogoja o doseganju deleža vgrajenega lesa. Pridobitev certifikata o trajnostni gradnji predstavlja sekundarno rešitev v primeru, da bi bila rešitev, ki ne dosega 30 % deleža lesa z ekonomskega vidika za naročnika bolj racionalna.

Kot del Uredbe ZeJN so upoštevani tudi naslednji dejavniki, ki temeljijo na arhitekturni zasnovi stavbe:

- dolga življenjska dobe stavbe, ne zgolj v smislu obstojnosti, ampak tudi kot zasnova, ki omogoča enostavno prilagoditev in reorganizacijo notranjih prostorov v prihodnosti (veliki kontinuirani prostori z malo konstrukcijskimi ovirami),
- zasnova prostorov z veliko količino naravne svetlobe (steklena fasada),
- zasnova rešitev, ki temeljijo na naravi, kot so zelena streha, zagotovitev zunanjih bivalnih prostorov, zasaditev dreves, zbiranje deževnice, izkoriščanje sončnega obsevanja, ipd.,
- izboljšanje toplotne učinkovitosti z naravnim hlajenjem in vzpostavitvijo naravnega vzgonskega in prečnega prezračevanja objekta



in dejavniki, ki temeljijo na zagotavljanju tehničnih rešitev:

- 50 % delež električne energije bo pridobljen iz obnovljivih virov (toplotna črpalka, možnost postavitve manjše sončne elektrarne),
- grelniki vode in hranilniki toplote bodo uvrščeni v najvišji energetski razred,
- sanitarne armature bodo imele omejitev časa posamezne uporabe vode,
- uporabljenega bo vsaj 10 % recikliranega ali ponovno uporabljenega gradbenega lesa v stenskih ploščah,
- svetilke, ki omogočajo uporabo električnih sijalk in električne sijalke bodo uvrščene v najvišji energetski razred,
- razsvetljava v notranjih prostorih bo omogočala uporabo predstikalnih naprav z možnostjo zatemnjevanja pri vsaj polovici vseh sijalk

Arhitektura stavbe, zasnova konstrukcije in fasade sledijo pričakovanjem glede energetske učinkovitosti in z njo povezano majhno porabo energije za ogrevanje in hlajenje. Poleg zemeljskega plina (želja naročnika) je v največji možni meri predvidena uporaba obnovljivih virov. Za hlajenje je predvidena (kot dodaten vir za ogrevanje pa predlagana) uporaba visoko učinkovite toplotne črpalke voda/voda z uporabo energije podtalnice oziroma zemlja/voda z uporabo energije zemlje. Pred odločitvijo o izkoriščanju podtalnice ali zemlje se opravi ustrezne raziskave tal in črpalni preizkus ter preveri možnost uporabe sistema geosond (v podtalnici se predvideva visoko vsebnost železa). Na podlagi rezultatov se izbere sistem, ki je bolj učinkovit. Koriščenje toplotne kapacitete podtalnice oz. zemlje bo uporabljeno tudi za pasivno hlajenje objekta (talno hlajenje).

Zaščita pred toplotnimi pribitki v poletnem času je zagotovljena z gostim fasadnim rastrom stebrov in zasaditvijo novih dreves, ta pasivno ščitijo zastekljene površine pred pregrevanjem (po preračunu v nadaljnji fazi projektiranja se po potrebi predvidijo tudi zunanja senčila). V zimskem času, ko drevesa nimajo listov, se stavba v dopoldanskem času na račun sončnega obsevanja enostavno dogreva in pridobljeno toploto v notranjosti zadržuje v času dnevne uporabe.

Prezračevanje stavbe je zasnovano z mehanskim prezračevanjem, katerega naprave dosegajo minimalno 85 % stopnjo vračanja energije in z vgrajenim entalpijskim izmenjevalcem omogočajo pasivno hlajenje v nočnem času (izkoriščanje prenosa vlage).

Objekt ima predvideno zbiranje deževnice v rezervoarju primerne velikosti in je namenjen oskrbi izplakovalnikov za WC ter za potrebe zalivanja. Predvideno je tudi zbiranje sive odpadne vode, ki se jo prečiščeno lahko ponovno uporabi za splakovanje WC kotličkov. Celoten energetski in inštalacijski sistem je skupaj z električnimi sistemi vezan v skupni integriran centralni nadzorni sistem (CNS).

Arhitekturna zasnova sledi pričakovanjem glede trajnostne zasnove in z njo povezanim majhnim okoljskim odtisom, ekonomičnosti in zagotavljanju kvalitetnega prostora uporabnikom. Stavba je zasnovana kot skoraj ničenergijska (sNES), a hkrati ne posega v dnevno udobje uporabnikov.

## STROJNE IN ELEKTRO INŠTALACIJE

Strojna oprema (plinski kondenzacijski kotel, toplotna črpalka, hranilnik toplote ...) bo nameščena v namenskih tehničnih prostorih ter na strehi objekta (klimati, rekuperator). Razvodi inštalacij bodo potekali v predpisanem prostoru pod stropom za inštalacije, 40 cm oz. 90 cm. V komunikacijskem jedru in v laboratorijih je predviden tudi prostor za vertikalni razvod. Razvodi nizkotemperaturnega sistema talnega gretja in hlajenja bodo potekali v tlaku vsakega nadstropja.

V vseh laboratorijih bodo poleg osnovnih inštalacij (elektrika, voda, prezračevanje, ogrevanje, hlajenje) zagotovljeni še dovodi zemeljskega plina, komprimiranega zraka, dušika, destilirane vode in trofazna električna napeljava. Metabolomska laboratorija bosta imela zagotovljen tudi dovod drugih plinov.

Stavba bo priključena na mestni zemeljski plin, ki bo primarni vir za ogrevanje. Predlagana je tudi dodatna možnost uporabe reverzibilne toplotne črpalke voda/voda ali zemlja/voda. Vsi prostori bodo ogrevani z nizko temperaturnim sistemom talnega gretja. Tak sistem nam omogoča uporabo nizkotemperaturnih režimov in s tem nizke izgube v cevnem omrežju ter zagotavlja visok nivo termičnega ugodja uporabnika. Priprava ogrevane vode za ogrevanje, pripravo tople sanitarne vode in za ogrevanje grelnih registrov v klimatih se bo izvajala v prostoru P-14, kurilnica.

Kot primarni vir hlajenja se izkoristi energijo podtalnice oz. zemlje, ki omogočata pasivno hlajenje brez delovanja toplotne črpalke. Potrebo po dodatnem ohlajevanju se zagotovi z reverzibilno toplotno črpalko voda/voda ali zemlja/voda.

Hlajenje bo izvedeno z dvema sistemoma. Začetno potrebo po hlajenju se bo zagotovilo z uporabo sistema talnega gretja, skozi katerega se bo črpalo hladno vodo. Prostore se bo po potrebi dodatno hladilo s sistemom mehanskega prezračevanja.

Tehnološki laboratoriji z masnimi spektrometri, prostor s hladilnimi skrinjami in prostor z avtoklavi bodo imeli z uporabo visoko učinkovitih hladilnih agregatov zagotovljeno dodatno hlajenje.

Celoten sistem ogrevanja in hlajenja bo priključen na centralni nadzorni sistem, ki bo uravnaval delovanje v odvisnosti od zunanje temperature, potreb in zasedenosti.

Prezračevanje objekta je zasnovano kot centralno mehansko prezračevanje z izjemo ognjevarnih omar za kemikalije, oddušnika iz masnih spektrometrov, oddušnih rok in digestorijev, ki se bodo prezračevali ločeno. Prezračevanje bo potekalo preko rekuperativnih naprav z možnostjo visoke stopnje rekuperacije (min. 85 %) in z vgrajenim entalpijskim izmenjevalcem, ki bo omogočal pasivno hlajenje v nočnem času (izkoriščanje prenosa vlage). Prezračevalni sistem bo zagotavljal optimalno kvaliteto zraka in zmanjšano porabo energije za njegovo pripravo. Minimalne količine svežega zraka bodo določene skladno s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb. Način prezračevanja pa bo prilagojen namembnosti prostorov. Točno število in postavitvev klimatov se bo uskladilo s programskimi potrebami in prostorskimi zmožnostmi.

### Poleg mehanskega prezračevanja imajo vsi prostori možnost odpiranja oken in s tem naravnega prezračevanja.

Električne inštalacije bodo predvidene v racionalni izvedbi. Za energetsko učinkovitost bosta zagotovljena monitoring in nadzor porabnikov električne energije. Za celoten objekt bodo uporabljene varčne svetilke LED tehnologije, uvrščene v najvišji energetski razred. Za vse predvidene naprave in sistem bo predvidena uporaba integriranega CNS sistema, ki bo poleg energetike nadzoroval razsvetljava, odpiranje oken za nočno naravno prezračevanje in hlajenje, kot tudi vse ostale inštalacije v sistemu. Na strehi objekta se predlaga postavitvev manjše sončne elektrarne z nazivno kapaciteto ca. 72 kWp, kar bi dodatno zmanjšalo stroške obratovanja in doprineslo k uporabi električne energije, pridobljene iz obnovljivih virov. Investicija tovrstne elektrarne bi znašala cca. 85.000 EUR + DDV.

## KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA

Nova stavba BF je zasnovana konstrukcijsko in tehnično enostavno. Primarna armirano betonska konstrukcija je uporabljena tako z vidika navezave na obstoječ kontekst grajenega okolja kot tudi s trajnostnega aspekta racionalnosti in efektivnosti. Cilja, ki jih konstrukcijska zasnova objekta zasleduje, sta: Zasnova, ki bo sorodna obstoječemu arhitekturnemu kontekstu in minimalna poraba vgrajenega materiala za maksimalen prostorski izkoristek.

Stavba izkorišča longitudinalno orientacijo objekta in 16,5-metrsko dolžino krajše stranice. Z močno armiranobetonsko stebрно mrežo na obodu in armiranobetonskimi stenami ter jedrom v sredini objekta so običajni razponi od 6 do 8 m, maksimalno 10 m, premagani z armiranobetonskimi ploščami. Plošča nad jedilnico, ki ni podprta s konstrukcijsko steno, se po krajši stranici prenaša preko dveh stenskih nosilcev.

Stebri na obodu so pravokotne oblike dimenzije 30 x 40 cm. Med seboj so v konstrukcijsko mrežo v horizontalni smeri povezani na višini medetažnih plošč z nosilcem 30 x 28 cm. Notranje nosilne stene so debeline 30 cm, medetažne plošče pa debeline 20 in 22 cm. Plošče so z armiranobetonsko obodno mrežo povezane preko systemskega elementa, kot naprimer Shoeck Isokorb T tip QL-VV6, ki preprečuje toplotne mostove med konstrukcijskimi elementi. Potresna varnost je dosežena z zagotovitvijo 1,5 % konstrukcijskih elementov na bruto kvadraturu nadstropja v vsako horizontalno stran objekta in z umestitvijo masivnega vertikalnega armiranobetonskega jedra v sredino objekta. Temeljenje objekta je predvideno s temeljno ploščo objekta debeline 50 cm. Točne dimenzije konstrukcijskih elementov bodo definirane, ko bo izdelano geotehnično poročilo o sestavi temeljnih tal in načinu temeljenja. Stik konstrukcijskih elementov obstoječe in nove stavbe bo dilatiran s toplotno izolacijo. Dodatne posege v temelje obstoječega objekta se predvidi v nadaljnji fazi. Uporabljen beton dosega minimalno marko C30/37 in razred vidnega betona VB3.

Vse predvidene konstrukcijske rešitve so v gradbeni stroki običajne in med gradnjo omogočajo visoko stopnjo repeticije (stebri, stene, plošče) ter s tem nadzora nad kvaliteto izvedbe tekom gradnje.

### Racionalizacija in hitra gradnja sta doseženi s prefabrikacijo betonskih obodnih stebrov (z vgrajenimi Shoeck elementi).

Zasnova objekta iz amiranega betona omogoča dolgo življenjsko dobe stavbe. Ne zgolj v smislu obstojnosti, ampak tudi kot zasnova, ki omogoča enostavno prilagoditev in reorganizacijo notranjih prostorov v prihodnosti (veliki kontinuirani prostori z malo konstrukcijskimi ovirami). Konstrukcijski sistem z uporabo armirano betonskih plošč omogoča tudi fleksibilen in optimalen razvod inštalacij.

Razmerje med bruto tlorisno površino, 2456,4 m2, in neto tlorisno površino, 2192,2 m2, znaša 89,2 %.

### ZASNOVA POŽARNE VARNOSTI

V stavbo bo vgrajen sistem AJP – Požarni alarmni sistem, ki avtomatsko zazna požar, aktivira požarni alarm in sproži druge predvidene ukrepe.

Požarna odpornost nosilnih konstrukcij dosega razred R60, vsi mejni elementi požarnih sektorjev pa razred EI60. Širjenje požara med posameznimi požarnimi sektorji po fasadi in na stiku stare ter nove stavbe bo preprečeno z uporabo fasade požarnega razreda A2-s1, d0 (negorljivo).

Za varno evakuacijo uporabnikov stavbe sta predvideni dve požarni stopnišči, notranje in zunanje. Notranje stopnišče je širine 180 cm, kar zadostuje kriteriju o minimalni širini evakuacijske poti. Kot mejo požarnega stopnišča se v avli predvidi vgradnjo požarne zavese (EI60), ki se v primeru požara samodejno aktivira. Zunanje stopnišče je postavljeno v atrij na severozahodnem delu stavbe in bo lahko namenjeno tudi evakuaciji iz obstoječe stavbe Oddelka za živilstvo (točna pozicija se stopnic se bo določila v nadaljnji fazi projektiranja, ko bo o evakuacijskih zahtevah znanih več podatkov).

Evakuacijske poti v stavbi so načrtovane tako, da predstavljajo najkrajšo možno pot za umik iz ogroženih prostorov v stavbi na varno mesto. Nadstropja, v katerih se bo lahko zadrževalo več kot 50 uporabnikov, imajo zagotovljene dve smeri bežanja. Vse poti z enim izhodom na varno mesto so krajše od 35 m, poti z dvema izhodom na varno mesto pa krajše od 50 m. Podrobna razdelava sistema varne požarne zasnove laboratorijev (prostor s kemikalijami, digestoriji, inštalacije za razvod plina) bodo skladno s smernicami za požarno varnost natančno projektirane v nadaljnjih projektnih fazah.

Ob stavbi so predvidene površine za gasilce. Intervencijska pot je od nove stavbe odmaknjena za več kot 3,0 m. Delovne površine so okrog stavbe razporejene tako, da so zunaj dometa odpadajočih delov stavbe in hkrati locirane tudi v bližini glavnega vhoda. Delovne površine so v velikosti 6 x 11 m in od intervencijskega vhoda oddaljene manj kot 20 m. V primeru požara je na zahodnem delu stavbe predvideno zbirno mesto.

## SKLADNOST Z DOLAČILI MOL

Nova stavba Biotehniške fakultete v Ljubljani je zasnovana skladno z določili veljavnega OPN MOL in Odloka o zazidalnem načrtu za območje urejanja VI3/3 Biotehniška fakulteta.

Gabarit nove stavbe upošteva regulacijski element – gradbeno mejo in z dovoljeno toleranco horizontalnega gabarita 0,5 m in meri 16,5 x 63,0 m (glede na odgovore in vprašanja je dovoljen maksimalni gabarit 17,0 x 63,0 m).

Vertikalni gabarit nove stavbe dosega etažnost P+1 oziroma P+2 in do zgornjega roba zaključnega venca meri 10,0 m (venec stavbe je konstrukcijski element na zunanjem obodu stavbe v ravnini stropa zadnje cele etaže).

Kota pritličja ± 0,00 m je načrtovana na absolutni koti 297,20 m n. m. v. Okolica objekta je temu ustrezno prilagojena tako, da je obstoječo konfiguracijo terena potrebno spreminjati v najmanjši možni meri.

Pešpot, ki poteka po severnem delu natečajnega območja, se bo z novo zasnovo dvignila na absolutno višinsko koto 298,00 m n. m. v. (preprečevanje poplavlja v območju kompleksa).

Ohranjajo se vsa drevesa, razen v primeru kjer zaradi novogradnje to ni mogoče. Prav tako se v čim večji meri ohranjajo travnate površine; tlakovanja so izvedena v minimalnem obsegu. V atriju med objekti so urejene zelene površine za izobraževalne namene posameznih oddelkov, predvsem Fakultete za krajinsko arhitekturo. Nova zasaditev predvideva avtohtone drevesne in grmovne vrste.

STAVBA PRIZIDKA  
BRUTO POVRŠINE STAVBE

| zap.št. | ETAŽA         | BRUTO POVRŠINA m2 |
|---------|---------------|-------------------|
| 1       | PRITLIČJA     | 1039,5            |
| 2       | 1. NADSTROPJE | 1039,5            |
| 3       | 2. NADSTROPJE | 377,4             |
|         |               |                   |
|         | SKUPAJ BRUTO  | 2456,4            |

| zap.št. | ETAŽA         | NETO POVRŠINA m2 |
|---------|---------------|------------------|
| 1       | PRITLIČJA     | 934,6            |
| 2       | 1. NADSTROPJE | 934,6            |
| 3       | 2. NADSTROPJE | 322,0            |
|         |               |                  |
|         | SKUPAJ NETO   | 2191,2           |

| zap.št.     | NAZIV PROSTORA  | ETAŽA       | PRIČAKOVANO ŠTEVILO OSEB | MINIMALNA SVETLA VIŠINA PROSTORA | POVPREČNA POVRŠINA m2 | ŽELJENA POVRŠINA m2 | ŠTEVILO | POVRŠINA SKUPAJ m2 | ETAŽA         | POVRŠINA m2 | ŠTEVILO | POVRŠINA SKUPAJ m2 |
|-------------|---|-------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|---------|--------------------|---------------|-------------|---------|--------------------|
| 1           | Vhodna avla   | P           |                          | 2,75m                            | 90                    | 80-100              | 1       | 90                 | P             | 110,9       | 1       | 110,9              |
| 2           | Prehranski servis-kuhinja                                 | P           |                          | 2,75m                            | 70                    | 70                  | 1       | 70                 | P             | 56,3        | 1       | 56,3               |
| 3           | Jedilnica za študente                                     | P           | 45 do 60                 | 3,00m                            | 100                   | 90-110              | 1       | 100                | P             | 100         | 1       | 100,0              |
| 4           | Jedilnica za zaposlene                                    | P           | 25                       | 2,50m                            | 45                    | 35-55               | 1       | 45                 | P             | 40,7        | 1       | 40,7               |
| 5           | Kavarna   | P           | 10 do 15                 | 2,50m                            | 30                    | 25-35               | 1       | 30                 | P             | 35          | 1       | 35,0               |
| 6           | Seminarska soba   | P           | do 30                    | 2,75m                            | 70                    | 60-70               | 2       | 140                | P             | 58,3        | 2       | 116,6              |
| 7           | Soba za vodjo   |             | 1                        | 2,50m                            | 40                    | 30-40               | 1       | 40                 | 2.N           | 31,3        | 1       | 31,3               |
| 8           | Kabinet   |             | 2                        | 2,50m                            | 12                    | 12                  | 4       | 48                 | 2.N           | 11,4        | 4       | 45,6               |
| 9           | Shramba čistila   | P           |                          | 2,50m                            | 10                    | 6_10                | 1       | 10                 | 1.N           | 5,9         | 1       | 5,9                |
| 10          | Sanitarije  | P           | za 20 oseb; ločeno Ž,M   | 2,50m                            | 30                    | 30                  | 1       | 30                 | P             | 26,8        | 1       | 26,8               |
| 11          | Osebno dvigalo za 6 oseb                                  | P           | za 6 oseb                |                                  | 5                     | 5                   | 1       | 5                  | P             | 5,3         | 1       | 5,3                |
| 12          | Tovorno dvigalo nosilnost 1t                              | P           | nosilnost 1t             |                                  | 8                     | 8                   | 1       | 8                  | P             | 5,3         | 1       | 5,3                |
| 13          | Servisni prostori-delavnica                               | P           | 1 do 2                   | 2,50m                            | 20                    | 10_20               | 1       | 20                 | P             | 20,1        | 1       | 20,1               |
| 14          | Kurilnica (ogrevanje, hlajenje)                           | P           |                          | 2,50m                            | 20                    | 20                  | 1       | 20                 | P             | 21,3        | 1       | 21,3               |
| 15          | Centralno skladišče plinov                                | P           |                          | 2,50m                            | 30                    | 25-30               | 1       | 30                 | P             | 30,3        | 1       | 30,3               |
| 16          | Komunikacije  | P           |                          |                                  | 110                   | ocenjeno            | 1       | 110                | P             | 9,3         | 1       | 9,3                |
| 17          | Požarne stopnice  | P           |                          |                                  | 20                    | 20                  | 1       | 20                 | P             | 18,6        | 1       | 18,6               |
| 18          | Senzorični laboratorij                                    |             | 10 do 16                 | 2,75m                            | 100                   | 100                 | 1       | 100                | 1.N           | 102,7       | 1       | 102,7              |
| 19          | Pripravljalnica senzoričnih vzorcev                       |             |                          | 2,50m                            | 55                    | 55                  | 1       | 55                 | 1.N           | 56,3        | 1       | 56,3               |
| 20          | Laboratorij za analiza živil 1*                           | ista kor 21 | 3 do 5                   | 2,75m                            | 65                    | 50-75               | 1       | 65                 | 1.N           | 52,5        | 1       | 52,5               |
| 21          | Laboratorij za analiza živil 2*                           | ista kor 20 | 3 do 5                   | 2,75m                            | 65                    | 50-75               | 1       | 65                 | 1.N           | 52,5        | 1       | 52,5               |
| 22          | Metabolomski laboratorij 1*                               | isto kot 23 | 8 do 12                  | 3,00m                            | 165                   | 150-175             | 1       | 165                | P             | 151,7       | 1       | 151,7              |
| 23          | Metabolomski laboratorij 2*                               | isto kot 22 | 8 do 12                  | 3,00m                            | 165                   | 150-175             | 1       | 165                | P             | 151,7       | 1       | 151,7              |
| 24          | Nutrigenomski laboratorij *                               |             | 5 do 8                   | 2,75m                            | 90                    | 80-100              | 1       | 90                 | 1.N           | 105,1       | 1       | 105,1              |
| 25          | Laboratorij 1*  | isto kot 26 | 8 do 10                  | 3,00m                            | 130                   | 110-150             | 1       | 130                | 1.N           | 113,3       | 1       | 113,3              |
| 26          | Laboratorij 2*  | isto kot 25 | 8 do 10                  | 3,00m                            | 130                   | 110-150             | 1       | 130                | 1.N           | 113,3       | 1       | 113,3              |
| 27          | Laboratorij 3*  |             | 8 do 10                  | 3,00m                            | 130                   | 110-150             | 1       | 130                | 1.N           | 105,1       | 1       | 105,1              |
| 28          | Skladišče kemikalij                                       |             |                          | 2,50m                            | 10                    | 10                  | 2       | 20                 | P + 1.N       | 9           | 2       | 18,0               |
| 29          | Centralna priprava destilirane vode s pralnico steklovine |             |                          | 2,50m                            | 25                    | 20-30               | 1       | 25                 | 1.N           | 20,3        | 1       | 20,3               |
| 30          | Prostor za hladilnike                                     |             |                          | 2,50m                            | 15                    | 15                  | 3       | 45                 | P + 1.N       | 9,5         | 4       | 38,0               |
| 31          | Kabinet   |             | 2                        | 2,50m                            | 12                    | 12                  | 10      | 120                | 2.N           | 11,4        | 10      | 114,0              |
| 32          | Čajna kuhinja   | 1.N         |                          | 2,50m                            | 15                    | 15                  | 1       | 15                 | 2.N           | 19,2        | 1       | 19,2               |
| 33          | Sanitarije  | 1.N         | za 10 oseb; ločeno Ž,M   | 2,50m                            | 18                    | 18                  | 1       | 18                 | 1.N           | 9,5         | 1       | 9,5                |
| 34          | Sanitarije  | 2.N         | za 10 oseb; ločeno Ž,M   | 2,50m                            | 18                    | 18                  | 1       | 18                 | 2.N           | 8,7         | 1       | 8,7                |
| 35          | Osebno dvigalo za 6 oseb                                  | 1.N         | za 6 oseb                |                                  | 5                     | 5                   | 1       | 5                  | 1.N           | 5,3         | 1       | 5,3                |
| 36          | Tovorno dvigalo nosilnost 1t                              | 1.N         | nosilnost 1t             |                                  | 8                     | 8                   | 1       | 8                  | 1.N           | 5,3         | 1       | 5,3                |
| 37          | Osebno dvigalo za 6 oseb                                  | 2.N         | za 6 oseb                |                                  | 5                     | 5                   | 1       | 5                  | 2.N           | 5,3         | 1       | 5,3                |
| 38          | Tovorno dvigalo nosilnost 1t                              | 2.N         | nosilnost 1t             |                                  | 8                     | 8                   | 1       | 8                  | 2.N           | 5,3         | 1       | 5,3                |
| 39          | Komunikacije  | 1.N         | ocenjeno                 |                                  | 100                   | 100                 | 1       | 100                | 1.N           | 112,2       | 1       | 112,2              |
| 40          | Požarne stopnice  | 1.N         | ocenjeno                 |                                  | 20                    | 20                  | 1       | 20                 | 1.N           | 33,2        | 1       | 33,2               |
| 41          | Komunikacije  | 2.N         | ocenjeno                 |                                  | 100                   | 100                 | 1       | 100                | 2.N           | 67,5        | 1       | 67,5               |
| 42          | Požarne stopnice  | 2.N         | ocenjeno                 |                                  | 20                    | 20                  | 1       | 20                 | 2.N           | 20,5        | 1       | 20,5               |
| 43          | Vetrolov z nadkritim zunanjim prostorom                   |             |                          |                                  |                       |                     |         |                    | P             | 11,6        | 1       | 11,6               |
| 44          | Prostor za inštalacije                                    |             |                          |                                  |                       |                     |         |                    | P + 1.N + 2.N | 4,6         | 3       | 13,8               |
| SKUPAJ NETO |   |             |                          |                                  |                       |                     | 58      | 2438               |               |             | 63      | 2191,2             |

95,5m2 ob vzpostavitvi povezave z obstoječo stavbo

43,2m2 - z dodatnimi 5,2 m2 v sklopu pripravjalnice senzoričnih vzorcev

dodatni prostor, ki ni predviden v natečajni nalogi

dodatni prostor, ki ni predviden v natečajni nalogi

Opomba:

\* - oprema: digestoriji

OCENA INVESTICIJE

|                  | OCENJENA VREDNOST BREZ DDV | DDV              | SKUPAJ           |
|------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| STAVBA           | 4.572.832                  | 1.081.968        | 5.654.800        |
| ZUNANJA UREDITEV | 172.115                    | 46.885           | 219.000          |
| <b>SKUPAJ €</b>  | <b>4.744.947</b>           | <b>1.128.853</b> | <b>5.873.800</b> |

SKUPNA POGODBENA CENA BREZ DDV

508.617,00 EUR



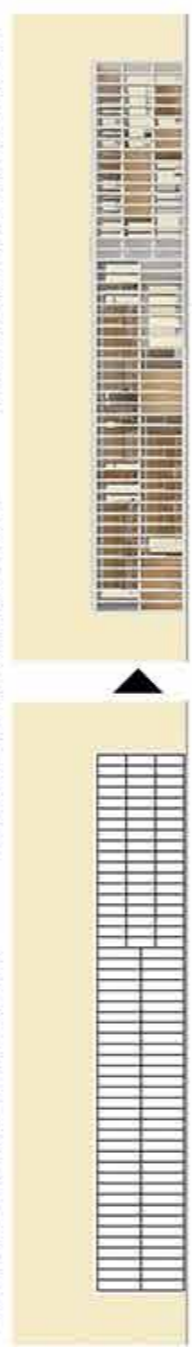
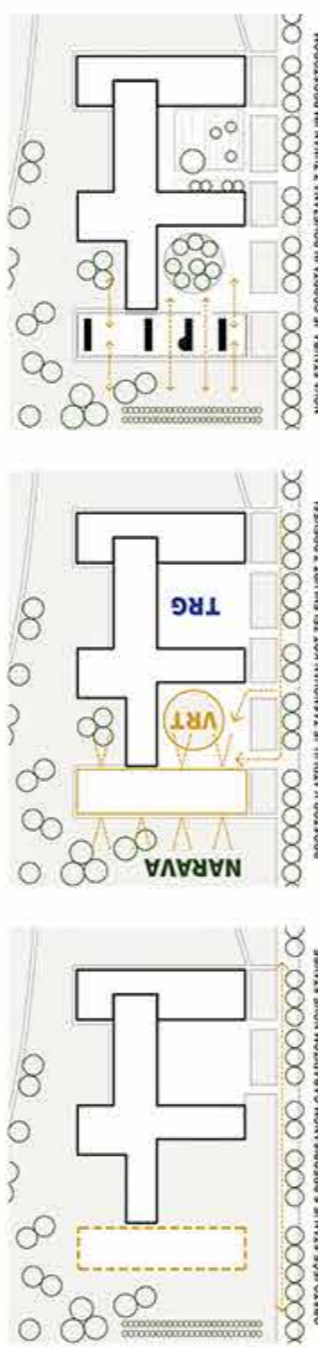
**DOZIDAVA BIOTEHNIŠKE FAKULTETE (UL) z razvojno raziskovalnim programom**

Lokacija biotehniške fakultete je na izjemno bogati zelenjavni površini. Obstoječa obdela površina se za 1/3 poveča zaradi prisotnosti podzemne, v sklopu zelenjavne površine. To daje nova priložnost za raziskovalni program, ki bo povezal obstoječo in novo gradnjo, da se poveča raziskovalni program in raziskovalni programi.

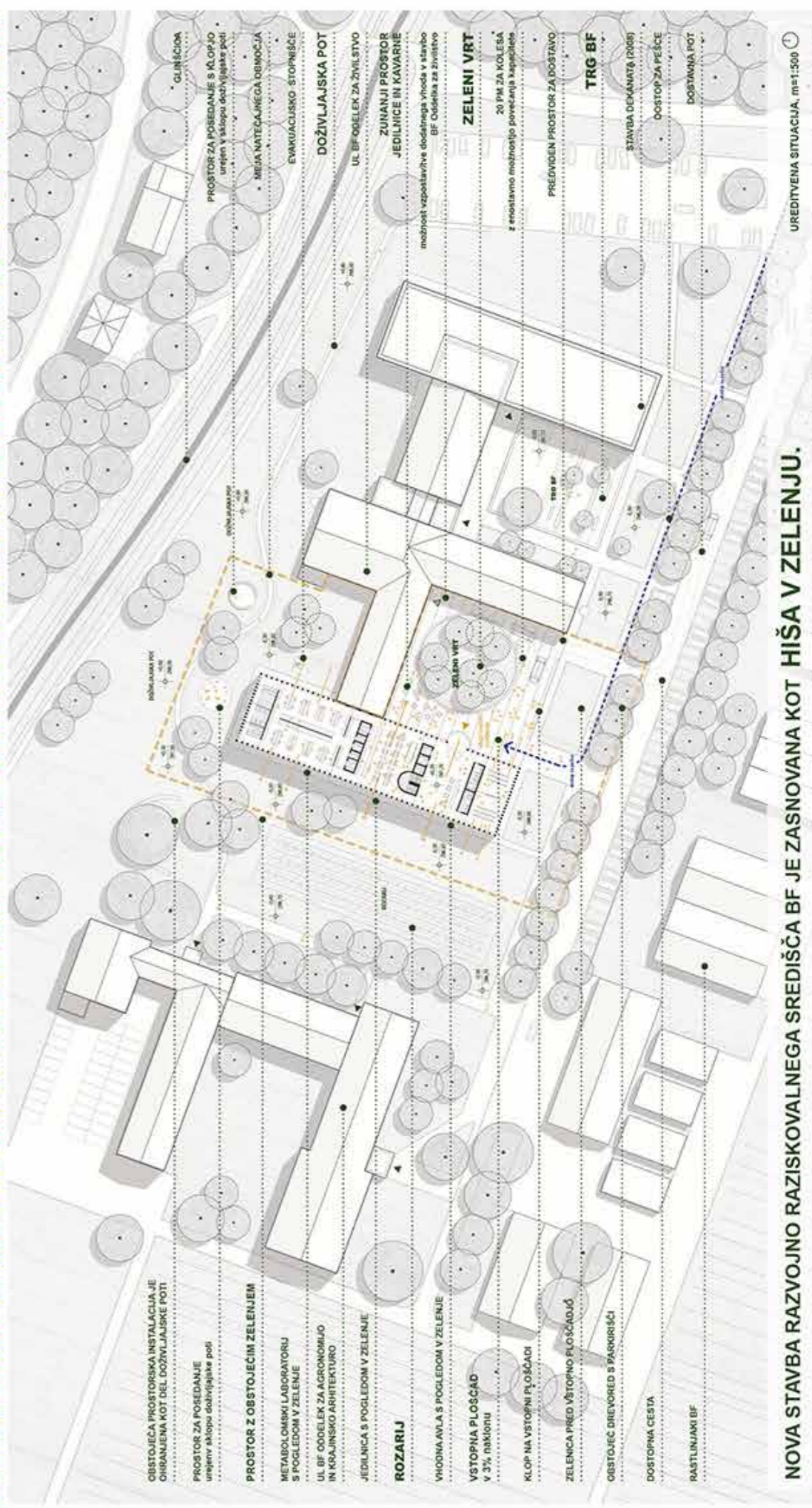
Priloga do projekta BF z leta 2008 je 2. jarna opredeljena za prostorsko funkcionalno izpostavitve in izdelavo arhitekturne vizualizacije stavbe. Opredeljena je z namenom na način, da se poveže z obstoječo in novo gradnjo, ki je raziskovalni program, ki bo povezal obstoječo in novo gradnjo, da se poveča raziskovalni program in raziskovalni programi.

Novo stavbo raziskovalnega središča BF bo kmalu opredeljena in opredeljena s programom raziskovalnega središča. Programi so na sliki prikazani, ki so raziskovalni programi, ki bo povezal obstoječo in novo gradnjo, da se poveča raziskovalni program in raziskovalni programi.

Ključna stavba naj opredeljuje kompleksno in priložnostno!



**SINTEZA ORGANIZACIJE PROGRAMA IN KONSTRUKCIJSKE ZASNOVE SE ODRŽA V PODOBI IN AMBIENTU NOVE STAVBE BF.**



NOVA STAVBA RAZVOJNO RAZISKOVALNEGA SREDIŠČA BF JE ZASNOVANA KOT HIŠA V ZELENJU.



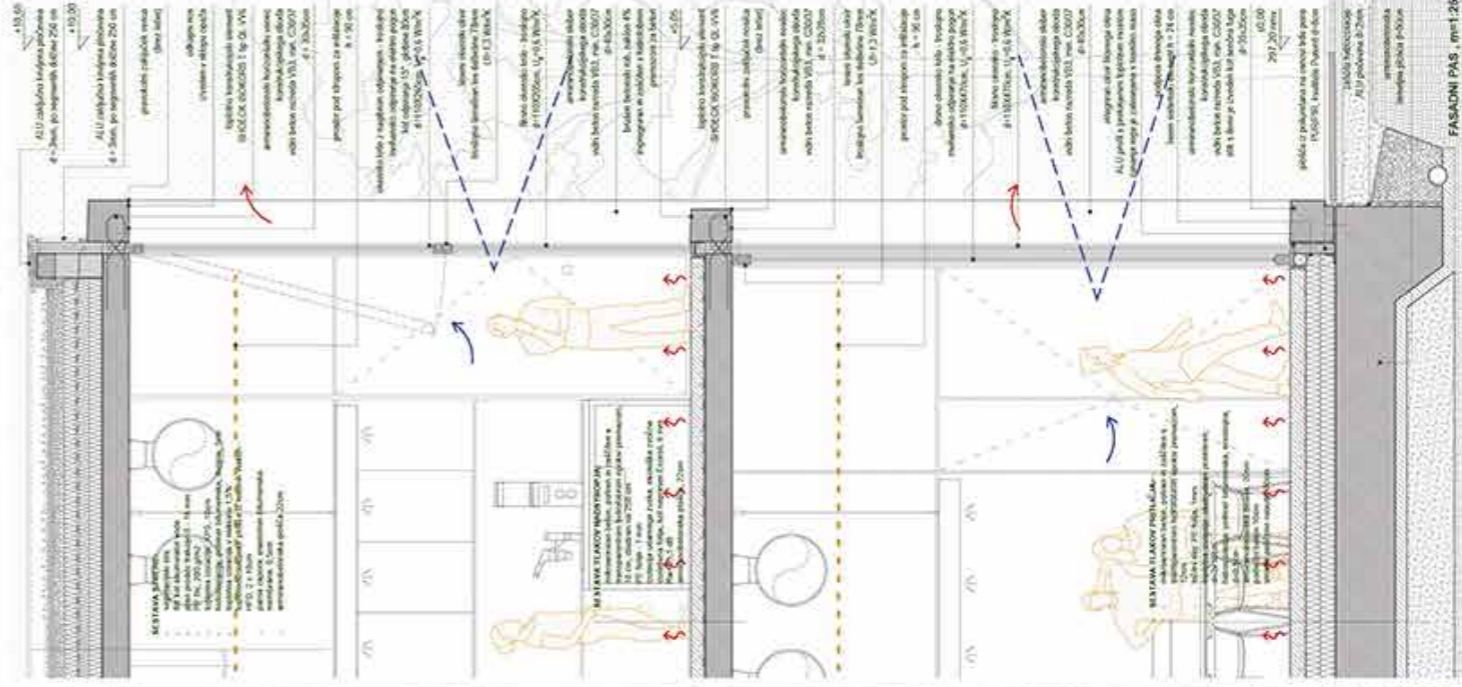


PERSPJEKTIVNI POGLED 2: POGLED NA ZAHODNO FASADNO NOVE STAVBE BF



ZAHODNA FASADA, m=1:200

VZHODNA FASADA, m=1:200



FASADNI PAS, m=1:25



NOVA STAVBA BF  
 RAČUNSKO RAZVOJNO ZREŠEČE  
 (loka, perspektivni pogled 2)

OBSTOJEČA STAVBA BF  
 DEKANAT (2008)

OBSTOJEČA STAVBA BF  
 0000 LUK ZA ŽIVALSTVO

**Koncept obstoječih arhitekturnih objektov, dvodimenzionalna zasnova konstrukcije in polnila je z novo stavbo interpretiran v idejo prostorskega plistenja. Na ta način je na fasadi izpostavljena urejena in vitka armirano betonska konstrukcija, v notranjosti hiše pa se plastijo lesene površine.**



JUŽNA FASADA, m=1:200



SEVERNA FASADA, m=1:200