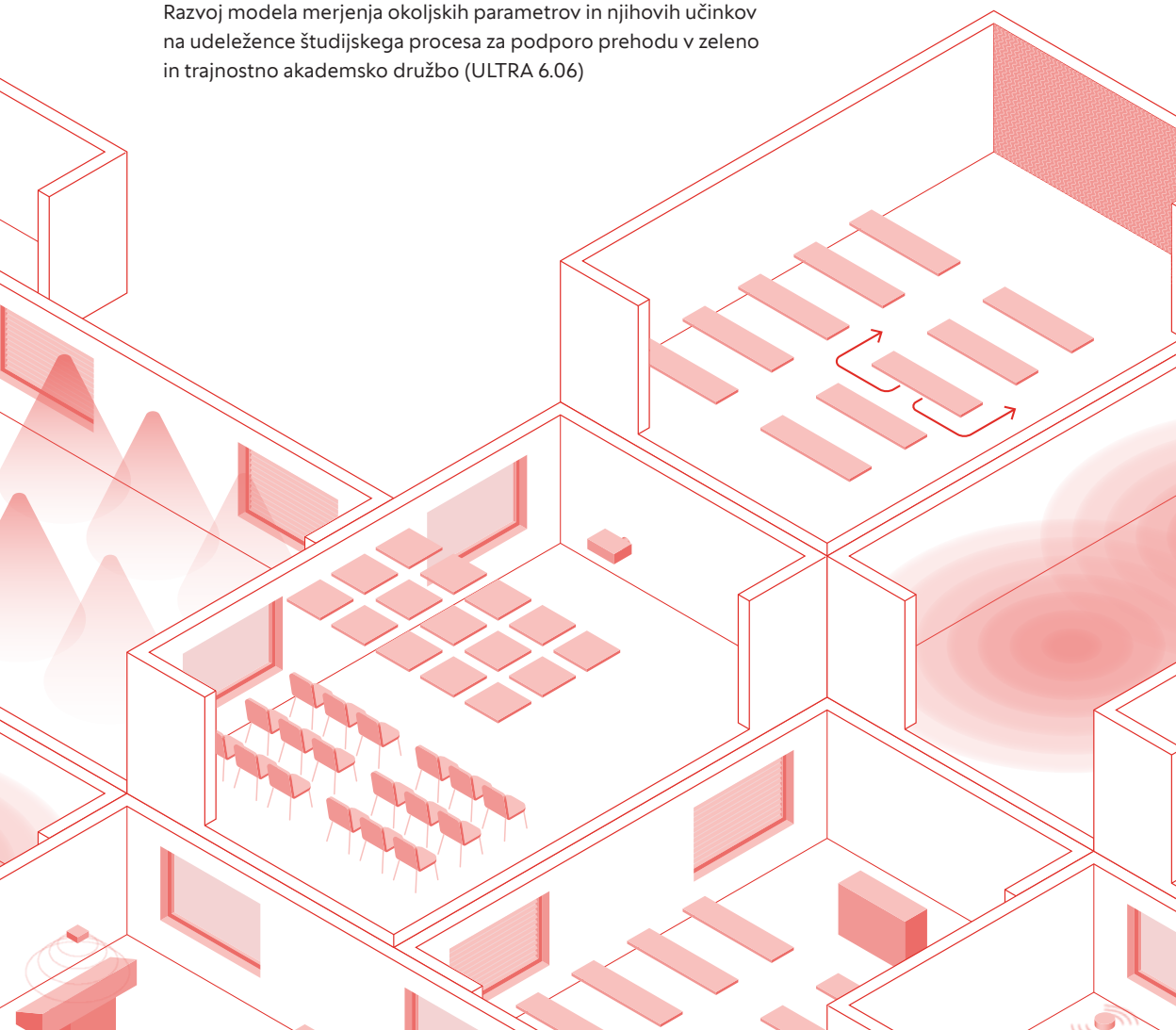




UNIVERZA
V LJUBLJANI

NASVETI ZA UREDITEV UČNIH OKOLIJ UL

Izsledki projekta Optimizirano študijsko okolje v Družbi 5.0:
Razvoj modela merjenja okoljskih parametrov in njihovih učinkov
na udeležence študijskega procesa za podporo prehodu v zeleno
in trajnostno akademsko družbo (ULTRA 6.06)



Nasveti za ureditev učnih okolij Univerze v Ljubljani

Publikacija kot rezultat raziskave projekta ULTRA 6.06

Založila: Založba Univerze v Ljubljani,
zanjo prof. dr. Gregor Majdič, rektor Univerze v Ljubljani

Izdala: Akademija za likovno umetnost in oblikovanje, Univerza
v Ljubljani, zanjo prof. Alen Ožbolt, dekan Akademije za likovno
umetnost in oblikovanje Univerze v Ljubljani

Avtorji: Gaber Begeš, Katarina Babnik, Matej Bažec, Žan Brezec,
Katja Depolli Steiner, Franc Dimc, Gregor Geršak, Kaja Hacin
Beyazoglu, Miha Humar, Andraž Janžič, Luka Komidar, Urban
Kordeš, Davor Kržišnik, Rok Kuhar, Maša Legan, Jure Miklavc,
Jure Murovec, Anton Nino Novak Bratina, Cirila Peklaj, Anja
Podlesek, Jurij Prezelj, Barbi Seme, Mojca Stojan Dolar, Uroš
Stritih, Toma Strle, Bojan Šarac, Rok Tavčar.

Oblikovanje in ilustracije: Žan Brezec, ALUO

Publikacija je nastala v okviru projekta ULTRA 6.06, ki ga
sofinancirata Republika Slovenija, Ministrstvo za visoko šolstvo,
znanost in inovacije ter Evropska unija – NextGenerationEU.

To delo je dostopno pod licenco Creative Commons.

Prva e-izdaja. Publikacija je brezplačna. Publikacija je v digitalni
obliki prosto dostopna na: <https://ebooks.uni-lj.si/>

Ljubljana, 2025

DOI: 10.51938/9789612976729

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) so pripravili v
Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID 250802947
ISBN 978-961-297-672-9 (PDF).

Nasveti za ureditev učnih okolij

V univerzitetnih predavalnicah poteka učenje in poučevanje. Za učinkovito, poglobljeno in trajno znanje naših študentov se mora optimalno sestaviti več kognitivnih, socialnih, psiholoških in fizikalnih dejavnikov učnega procesa, od odličnega in zavzetega predavatelja, kakovostnih študijskih pripomočkov, inovativnih in vsebini primernih metod poučevanja, motivacije študentov, do optimalne osvetljenosti prostora, interiera predavalnice, barve in teksture sten, ravni akustičnega hrupa in podobno.

Projekt ULTRA 6.06 je poskus obravnave te obširne, kompleksne, izrazito interdisciplinarne tematike, ki vključuje številne kompleksne izzive. Ti vključujejo izzive pri študentih, vsebinah in načinih poučevanja in interakciji med udeleženci učnega procesa, pa tudi pri vzpostavljanju ustreznega fizikalno-kemijskega in celo biološkega okolja.

Nasvete za ureditev učnih okolij UL smo sestavili v obliki priročnika ali navodil, do katerih smo prišli med triletnim raziskovanjem na več precej heterogenih članicah Univerze v Ljubljani: Fakulteta za elektrotehniko, Fakulteta za strojništvo, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Biotehni-

Glavni cilj projekta je osvetliti, kakšno naj bo učno okolje za uspešne študente.

ška fakulteta, Fakulteta za pomorstvo in promet, Pedagoška fakulteta, Filozofska fakulteta in Akademija za likovno umetnost in oblikovanje.

Pri izbranih predmetih smo med predavanji na različne načine spremljali doživljanje in počutje manjšega števila študentov in predavateljev, njihovo zaznavo prostora in tudi fiziološke odzive. Hkrati smo merili okoljske parametre. Preučevali smo, ali se spreminjanje le-teh odraža v odzivih udeležencev in kako se ti odzivi spremenijo po namestitvi posebnega predavateljskega pulta. V priročniku obravnavamo okoljske dejavnike, ki so se v naših raziskavah pokazali kot ključni za kakovosten učni proces, in podajamo nekaj usmeritev za oblikovanje učnega okolja. Kljub omejitvam naših raziskav in potrebi po nadaljnjih poglobljenih študijah verjamemo, da bodo nasveti dobrodošla pomoč učiteljem, strokovnjakom in odločevalcem na Univerzi v Ljubljani, ki bodo načrtovali nove ali obnavljali obstoječe predavalnice na Univerzi.

Sodelavci konzorcija projekta ULTRA 6.06

ŠEST DEJAVNIKOV PRI UREJANJU UČNIH OKOLIJ UL

Podporno orodje za odločevalce in
ostale sodelujoče pri načrtovanju
učnih okolij Univerze v Ljubljani.

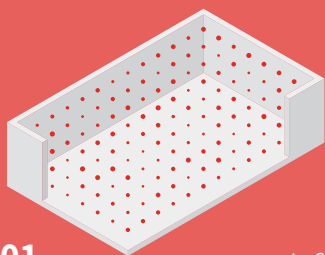
Prostor in vzdušje sta aktivna dejavnika, ki lahko spodbujata koncentracijo, motivacijo in sodelovanje ali pa, če sta neustrezna, ovirata učenje in zmanjšujeta kakovost predavanj. Za podporo pri oblikovanju učnih okolij smo iz raziskave izluščili šest pomembnih dejavnikov.

Temeljijo na rezultatih raziskovalnega projekta, ki je analiziral povezanost med prostorski-mi pogoji, pedagoškim pristopom, razpoloženjem in zanimanjem študentov ter učenjem tekom univerzitetnih predavanj.

Smernice niso zamišljene kot stroga pravila, temveč kot podporno orodje. Namenjene so

odločevalcem in vsem, ki sodelujejo pri oblikovanju pedagoškega okolja. Poudarek je na praktičnih vidikih, ki lahko izboljšajo vsakodnevno izkušnjo študentov in predavateljev.

Raziskava je izpostavila šest ključnih dejavnikov, bistvenih za uspešno izvedbo predavanj: kakovost zraka in temperatura, nadzor hrupa, ustrezna osvetlitev, premišljena notranja oprema, splošno vzdušje ter dobro počutje predavatelja. Vsak od teh elementov prispeva k ustvarjanju pogojev, v katerih se študenti lažje učijo in sodelujejo, predavatelji pa učinkovito podajajo vsebine.

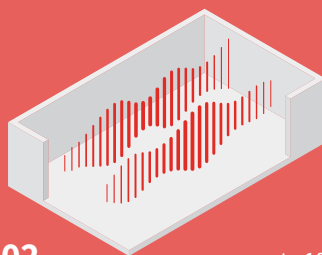


01

str. 6

ZRAK

Ker zrak pomembno vpliva na počutje, je pomembna njegova kakovost: Spremljajte CO₂ in druge pline, onesnaženost in temperaturo ter celostno nadzorujte pogoje.

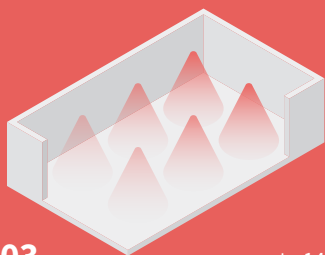


02

str. 10

HRUP

V učnem okolju moti tako glasen kot tih, vztrajen hrup. Poskrbite za zmanjšanje zunanjega hrupa, dobro absorpcijo v prostoru ter jasno akustiko predavatelja.

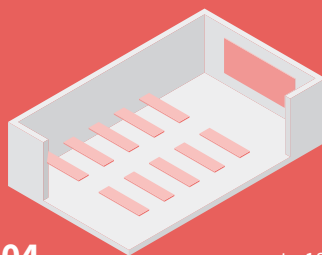


03

str. 14

SVETLOBA

Dobra osvetlitev predavalnice spodbuja udobje, motivacijo in budnost. Ključna je prilagodljivost, odprava bleščanja, nadzor svetlobe ter premišljena izbira barv.

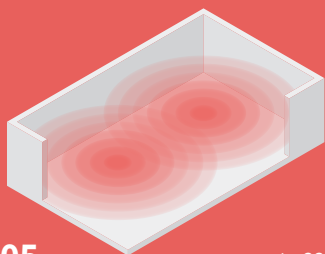


04

str. 18

INTERIER

Notranja oprema vpliva na doživljanje ambiena. Lahko spodbuja dobro počutje ali pa preusmeri pozornost. Išče se ravnovesje, ki ustvarja prijeten, a nevsiljiv ambient.

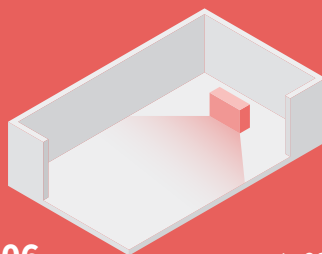


05

str. 22

VZDUŠJE

Dobro počutje izboljša učenje študentov in pristop predavatelja. Prostor naj jih podpre z razporeditvijo opreme, možnostjo interakcije, omogoči gibanje in dostopnost.



06

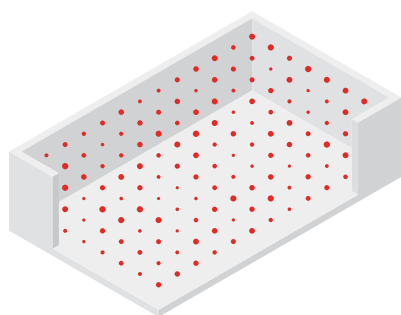
str. 26

UČITELJEV PROSTOR

Počutje učitelja močno vpliva na predavanje. Prostor naj ga podpira z udobjem, tehnično ustreznostjo, prilagodljivostjo ter možnostjo dobre interakcije s študenti.

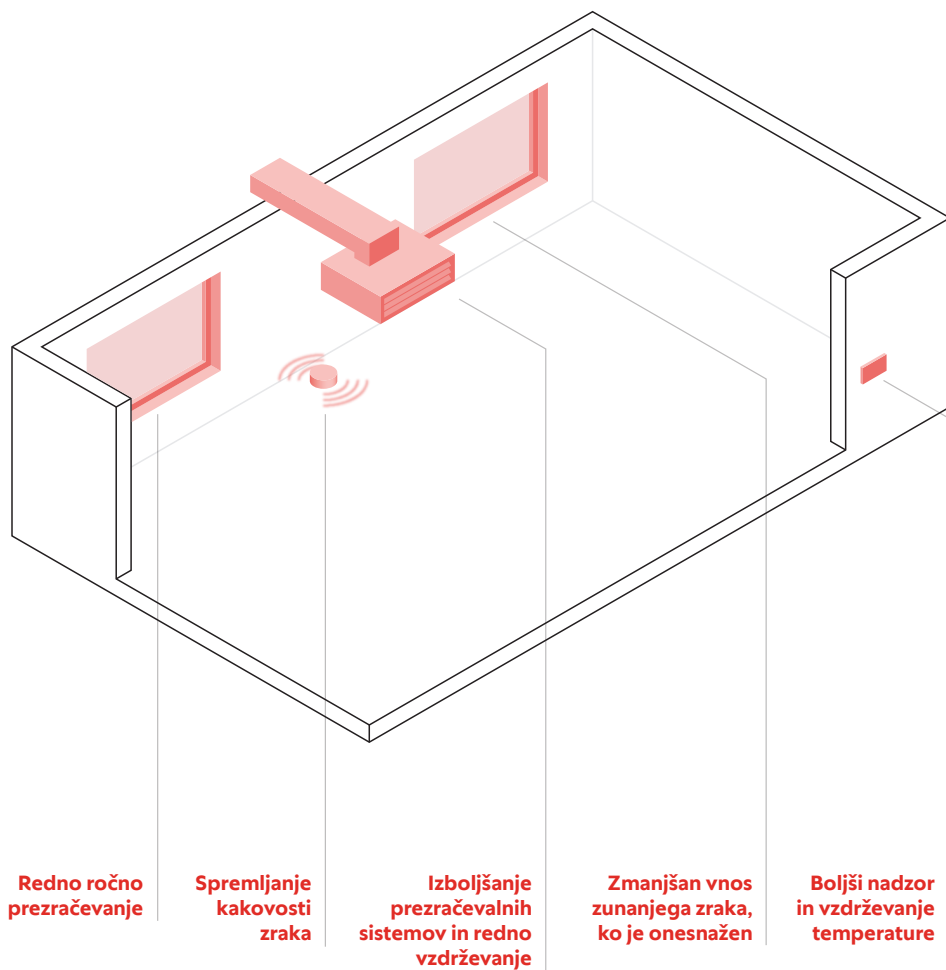
Priporočene vrednosti CO₂ so bile presežene v 50 % predavanj.

Rezultati raziskave projekta ULTRA 6.06 glede na priporočila WHO.



01 ZRAK

Kakovost zraka v učilnicah pomembno vpliva na počutje in zbranost študentov. Poleg ravni CO₂, CO in SO₂, ki kažejo na ustreznost prezračevanja, so pomembni tudi drobni delci in hlapljive snovi. Slab zrak lahko zmanjša koncentracijo, dober pa prispeva k prijetnejšemu učnemu okolju; zato je skrb za ustrezno prezračevanje in filtracijo zraka ključna za kakovostno izvedbo pouka.



Prekoračitve CO₂ in delcev v učilnicah povzročajo utrujenost in slabšo zbranost. Odišavljenje prostora s hlapljivimi snovmi, ki povzročajo občutek "svežine", ni ustrezna rešitev, saj so hlapljive snovi, četudi so prijetne, lahko zdravju škodljive.

Za izboljšanje razmer so ključni učinkoviti prezračevalni sistemi ter njihovo redno vzdrževanje, dopolnjeno z ročnim prezračevanjem, kjer avtomatike ni. Pomembno je stalno spremljanje kakovosti zraka in pravočasno ukrepanje, ob slabši zunanji kakovosti pa omejevanje vnosa onesnaženega zraka. Pomaga tudi nadzor temperature in vlage v prostoru.

UGOTOVITVE RAZISKAVE O ZRAKU IN VPLIVU NA UDELEŽENCE PREDAVANJ

Pogosto je bila v učilnicah presežena dopustna koncentracija CO₂ in drobnih delcev. Študenti so slab zrak zaznali kot moteč.

Višje temperature, koncentracije CO₂ in nižji tlak so pri študentih povzročali večjo lakoto, utrujenost, slabše razpoloženje in občutek neudobja. Prostor so zaznavali kot temnejši, hrupnejši, utesnjen in neprijeten. Ob višjih koncentracijah prašnih delcev so ga ocenili kot smrdečega in neurejenega.

Študenti, ki so zaznali slabši zrak, so imeli višjo prevodnost in temperaturo kože, ki sta se skozi predavanje še povečevali, skupaj z utrujenostjo. Zanimivo je, da so pri uporabi hlapljivih snovi zrak zaznavali kot bolj svež, vendar pa so take snovi zdravju škodljive.

Priporočila za učinkovitejši pedagoški pristop:

01

Odpiranje oken

Odpirajte okna v času, ko je zunanja kakovost zraka dobra (uporabite lahko podatke ARSO na www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/dnevne_koncentracije.html).

02

Prezračevalni odmori

Spodbujajte krajše prezračevalne prekinitve – odpiranje oken med odmori za hitro izmenjavo zraka, če zunanji zrak ni onesnažen.

03

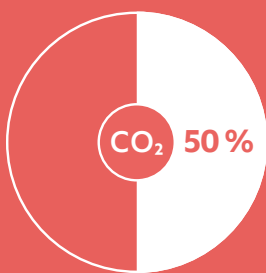
Merilni sistemi

V primeru nameščenih merilnih sistemov, kot je naprava na str. 32 v tem dokumentu, redno spremljajte stanje in po potrebi ukrepajte.

Kvaliteto zraka je kot moteč dejavnik izpostavilo 15 % študentov.



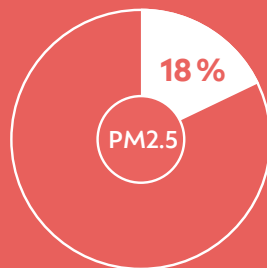
7 % študentov pa je spontano omenilo dober zrak kot podporen dejavnik okolja.



Priporočene vrednosti CO₂ so bile presežene v 50 % predavanj.

Glede na priporočene vrednosti WHO.

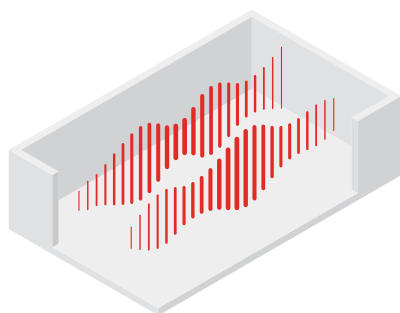
Priporočeni maksimum koncentracije malih trdnih in tekočih delcev je bil presežen v 18 % predavanj.



Glede na priporočene vrednosti WHO.

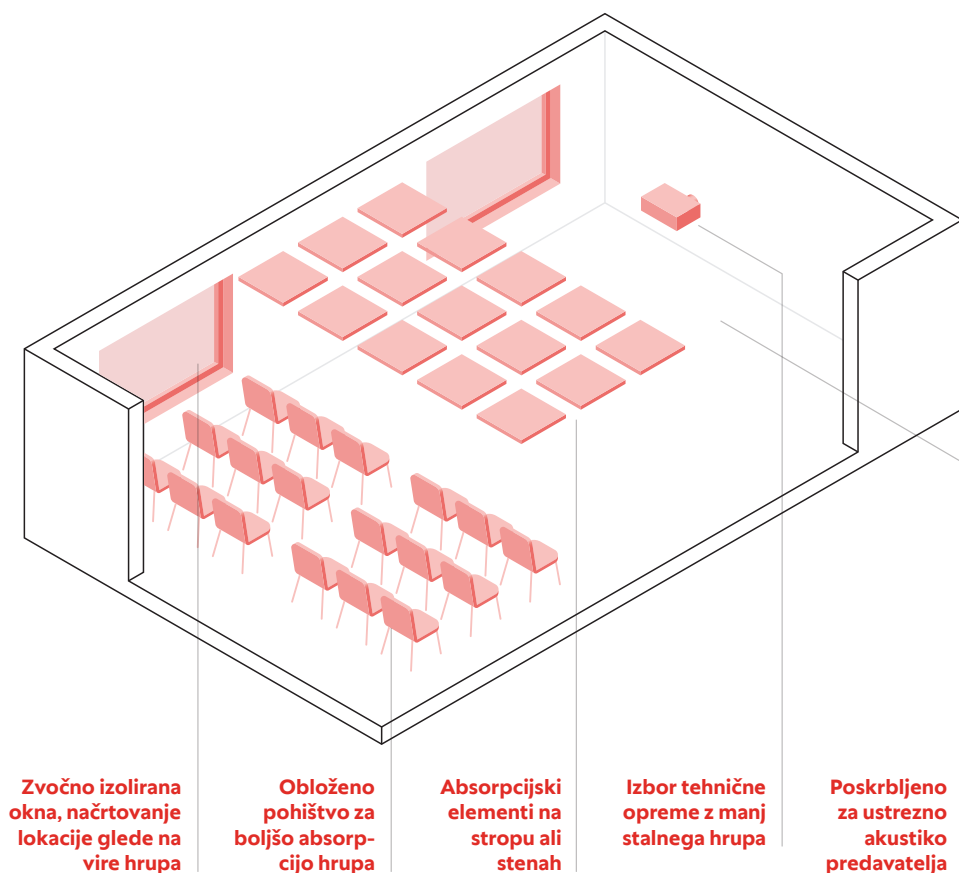
Meritve so pokazale prekoračitev priporočenih ravni hrupa v več kot 60 % predavanj.

Rezultati raziskave projekta ULTRA 6.06 glede na priporočila WHO.



02 HRUP

Hrup v učnem okolju je pogosto spregledan, a ima pomemben vpliv na koncentracijo, razpoloženje in uspešnost študentov. Tudi kadar ne dosega izrazito visokih ravni, lahko vztrajni zvoki, kot so šum projektorja, prezračevalnih naprav ali tiho klepetanje, povzročijo motnje in zmanjšajo kakovost pouka.



Pri zasnovi predavalnic je smiselno poskrbeti za obloženo pohištvo za boljšo absorpcijo hrupa, absorpcijske elemente na stropu ali stenah, akustične panele in tekstilne elemente, zvočno izolirana okna ter premišljeno načrtovanje lokacije virov hrupa ter izbor tehnične opreme z manj stalnega hrupa. Akustični elementi prispevajo k zmanjšanju odmevnega časa v predavalnicah, kar neposredno vpliva na razumljivost govora in s tem na kakovost učnega procesa.

Priporočljivo je uporabiti tehnične rešitve, ki zmanjšajo stalni hrup tehnologije, ter pri načrtovanju novih prostorov upoštevati vire zunanje hrupa in po potrebi zagotoviti dodatno zvočno izolacijo. Tako zasnovano okolje omogoča boljše pogoje za učenje in prispeva k dobremu počutju študentov.

UGOTOVITVE RAZISKAVE O HRUPU IN VPLIVU NA UDELEŽENCE PREDAVANJ

Hrup je bil zaznan kot pomemben dejavnik počutja in učinkovitosti študentov med predavanji.

V raziskavi je hrup med predavanji pogosto presegal priporočene vrednosti Svetovne zdravstvene organizacije, čeprav večinoma ni šlo za velike prekoračitve. Kljub temu so študentje poročali, da jih motijo že manj intenzivni, a vztrajni zvoki, kot so šum projektorja ali tiho klepetanje, tudi takrat, ko ne presegajo priporočene vrednosti. Takšne motnje so se odražale ne le v zmanjšani zbranosti, temveč tudi v slabšem razpoloženju. Hrup torej vpliva na kakovost učnega procesa, četudi ni izrazito glasen.

Študenti, ki so prostor zaznavali kot hrupnejši, so imeli višji povprečni srčni utrip in se počutili bolj lačne in slabega zdravja.

Priporočila za učinkovitejši pedagoški pristop:

01

Mirno okolje

Učitelj naj podkrbi za mirno okolje brez nepotrebnega hrupa in drugih motečih dejavnikov.

02

Dogovor o tišini

Učitelji lahko že na začetku semestra s študenti oblikujejo dogovor o tišini med predavanji – kot obliki skupnega socialnega dogovora, ki spodbuja zbranost in spoštovanje vseh prisotnih.

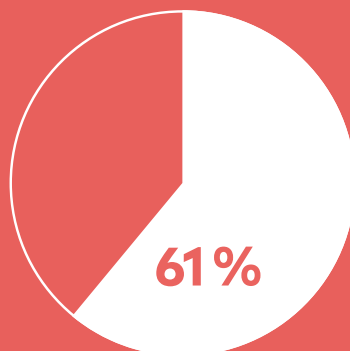


Študentje, ki poročajo o motečem hrupu, poročajo tudi o slabšem razpoloženju.



13 % študentov je vsaj enkrat spontano omenilo hrup kot moteč dejavnik.

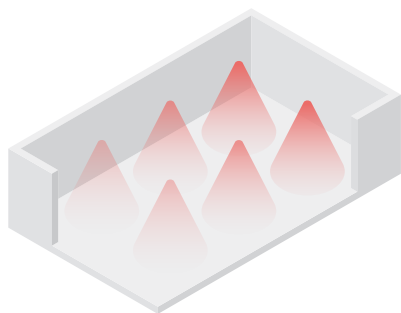
Priporočila WHO za dopusten hrup so bila prekoračena pri 61 % predavanj.



Manj intenzivne, a vztrajne motnje, kot je šum projektorja, so lahko tudi zelo moteče.

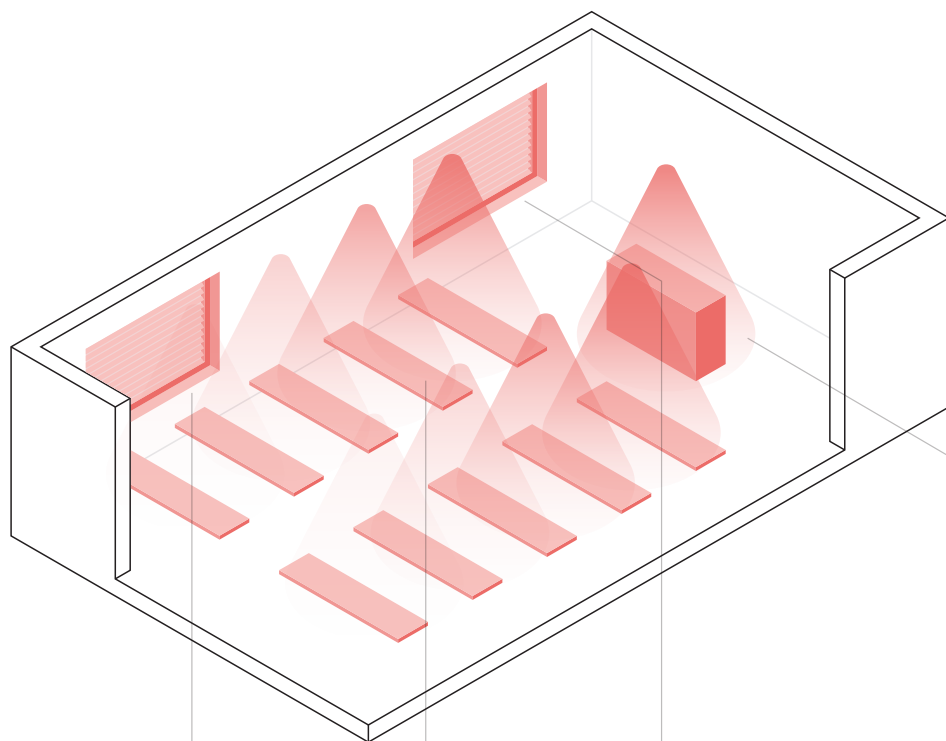
Udeleženci učnega procesa med pomembnimi dejavniki v učnem okolju najpogosteje na prvem mestu omenijo osvetlitev v prostoru.

Rezultati raziskave projekta ULTRA 6.06



03 SVETLOBA

Svetloba je eden ključnih dejavnikov, ki vplivajo na to, kako prijeten in spodbuden se zdi učni prostor. Dobra osvetlitev predavalnice prispeva k občutku udobja, motivaciji in budnosti, hkrati pa soustvarja ton prostora. Poleg same jakosti so pomembni tudi kakovost svetlobe, njena barva, možnost prilagajanja ter preprečevanje bleščanja, ki lahko hitro postane moteče



Senčila za uravnavanje svetlobe in bleščanja

Sijalke z barvo svetlobe 4000 K

Kombinacija naravne in umetne svetlobe

Ločen nadzor osvetlitve za predavatelja in poslušatelje

Za izboljšanje prostorskih pogojev se priporoča kombinacija naravne in umetne svetlobe, ki omogoča prilagajanje glede na čas v dnevu. Smiselna je uporaba senčil za uravnavanje svetlobe in preprečevanje bleščanja.

Pomemben je tudi ločen nadzor osvetlitve za učitelja in slušatelje, ki omogoča večjo prilagodljivost prostora ter ustvarja uravnotežene pogoje za zbranost in počutje (po standardu o razsvetljavi SIST EN 12464-1).

UGOTOVITVE RAZISKAVE O SVETLOBI IN VPLIVU NA UDELEŽENCE PREDAVANJ

Študenti so izrazili naklonjenost svetlim predavalnicam, saj osvetlitev spodbuja motivacijo, budnost in pozitivno razpoloženje.

Študenti so se bolje počutili pri višji osvetlitvi predavalnice, prav tako so takrat predavalnico zaznavali kot bolj prostorno in manj toplo. Tisti, ki so prostor ocenjevali kot temnejši, so imeli manj variabilen srčni utrip, kar je posreden pokazatelj stresa.

Učitelji so bili zaradi skrbi za dobro vidnost prosojnic bolj naklonjeni nekoliko temnejšim prostorom.

Poleg osvetljenosti v prostoru sta se kot pomembni izkazali tudi barva svetlobe ter prisotnost naravne svetlobe, medtem ko so udeleženci kot motnje navajali bleščanje in barvo umetne osvetlitve.

Priporočila za učinkovitejši pedagoški pristop:

01

Zmerna zatemnitev

Prostor zatemnite le toliko, kolikor je nujno za dobro vidnost prosojnic.

02

Spremembe ritma

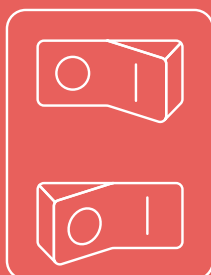
Ob dolgotrajnih predavanjih uporabiti kratke spremembe ritma in svetlobnega poudarka (npr. menjava med prosojnicami in tablo, ki jo spremlja ustrezna osvetlitev celotnega prostora).

03

Spremembe barve

Ob dolgotrajnih predavanjih uporabiti spremembe v barvi svetlobe, če svetilo to omogoča, ali pa uporaba svetil, ki se razlikujejo po barvi oddane svetlobe.

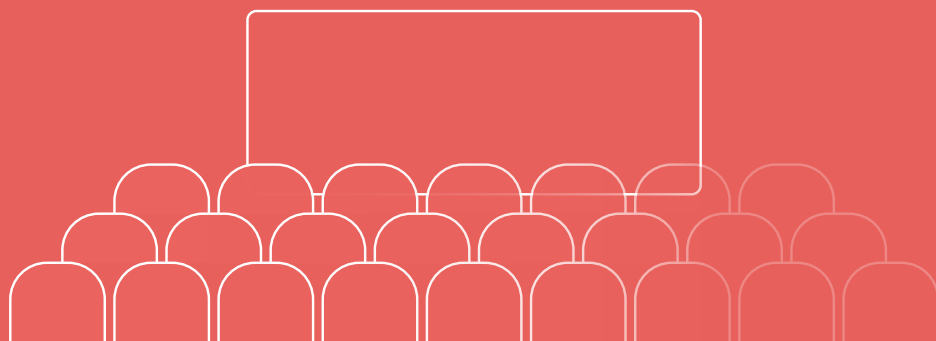
**Predavatelji kažejo
naklonjenost temnejši
predavalnici,**



**medtem, ko so štu-
dentje naklonjeni
svetlejši.**



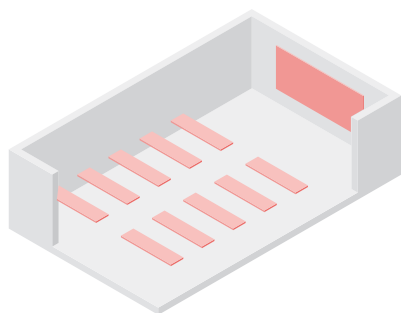
**Svetla predavalnica je med najpogostejše
omenjenimi podpornimi dejavniki.**



**Delovne površine študentov in predavatelja so bile
neustrezno osvetljene v 30 % primerov.**

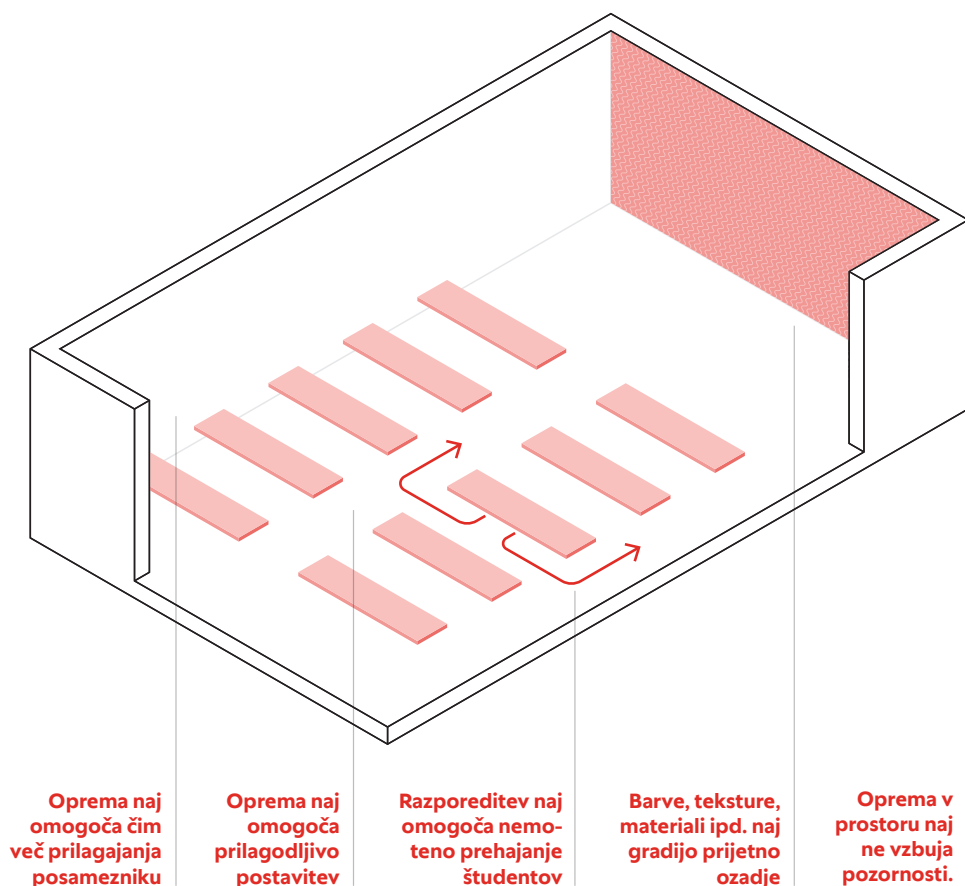
Študenti so v pouk najbolj vključeni pri sodelovalni postavitvi miz.

Rezultati raziskave projekta ULTRA 6.06



04 INTERIER

Ureditev predavalnice pomembno vpliva na doživljanje študentov. Gre za značilnosti večih elementov in dejavnikov, ki se zlijejo v prijetno, nemoteče ozadje. Ko ima prostor vlogo mirnega ozadja, študentom ne odvrača pozornosti in jim omogoča, da se lažje osredotočijo na predavanje.



Prijetna atmosfera ne izhaja le iz posameznih dejavnikov, temveč predvsem iz njihove medsebojne usklajenosti. Pomembno je, da posegi v prostor ne ustvarijo novih motenj, ampak krepijo občutek ravnovesja.

Pri izbiri barv, tekstur in materialov naj bo na prvem mestu njihova podporna funkcija; zagotovijo naj prijetno, sproščujoče in mirno okolje, bližje nevtralnemu kot nasičenemu.

Razporeditev miz in stolov naj omogoča nemoteno prehajanje. Učitelj naj ima dostop do vseh študentov. Študenti naj imajo možnost v

vsakem trenutku jasno videti učitelja in tablo oz. platno, ne da bi pri tem spreminjali svoj položaj na stolu.

Oprema predavalnic naj omogoča prilagajanje, saj različni študenti potrebujejo različne pogoje za udobje in zbranost. Prilagodljiva oprema lahko podpre uporabo različnih oblik dela.

Klopi in stoli naj bodo premični, da učitelj lahko oblikuje tudi drugačne postavitve, ki omogočajo interakcijo med študenti.

UGOTOVITVE RAZISKAVE O VPLIVU INTERIERJA NA ŠTUDENTE

**Študenti se zavedajo
značilnosti prostora.
Njegova naloga je
predvsem, da deluje
pomirjujoče in
sproščujoče.**

Študenti so med predavanji zaznavali značilnosti prostora, predavatelji pa so poudarili pomen interierja. Kot podporne vidike so študenti opisovali miren in sproščujoč ambient, kot pozitivno pa navedli nevtralen ter nemoteč prostor. Kadar so pozornost usmerjali na prostor, je to zmanjšalo njihovo osredotočenost na vsebino predavanj.

Priporočila za učinkovitejši pedagoški pristop:

01

Nemoteč interier

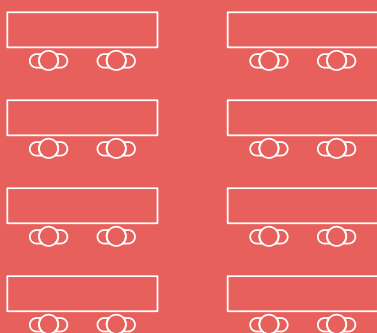
Interier naj bo oblikovan likovno umirjeno in skladno, na način, da ne odvrta pozornosti od predavatelja oziroma oz. učnih aktivnosti.

02

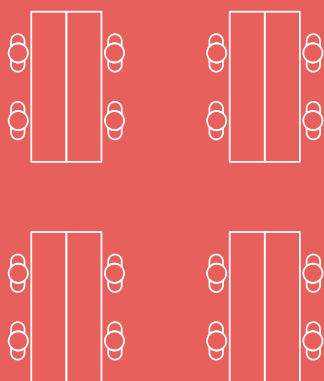
Prilagajanje opreme

Učitelj naj ustrezno izkoristi prilagodljivo opremo. Med odmorom lahko študentom predlaga, naj mize in stole razporedijo glede na učni proces, potrebe skupine ter oblike dela in interakcije.

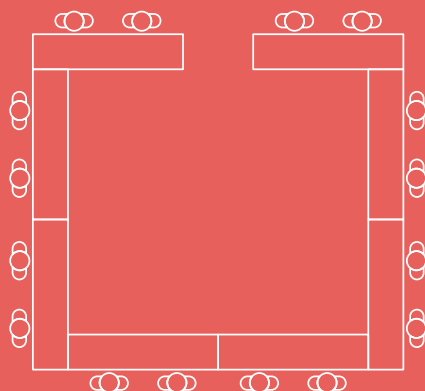
Klasična razporeditev



Sodelovalna razporeditev se je izkazala kot pozitivna za vključenost. Pomemben faktor pri izmerjenem stresu pa je bil tudi občutek utesnjenosti.



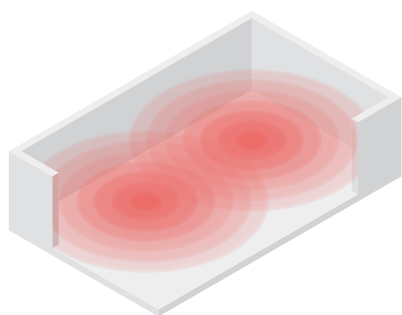
Sodelovalna razporeditev po skupinah



Sodelovalna razporeditev

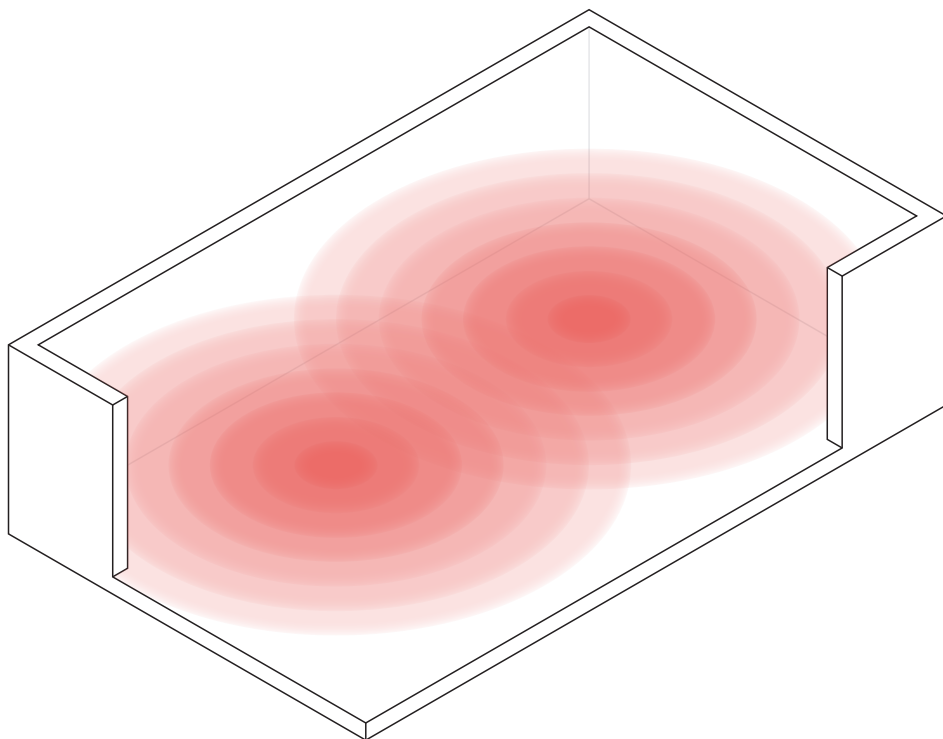
Pozornost študentov je najbolj povezana z njihovim zanimanjem za temo, pomembna pa sta tudi predavateljevo uživanje in stik s študenti.

Rezultati raziskave projekta ULTRA 6.06



05 VZDUŠJE

Študenti se bolje učijo, kadar jih snov zanima in kadar se dobro počutijo, hkrati pa dobra pozornost med predavanjem daje občutek zadovoljstva po koncu predavanja. Naša raziskava pa je pokazala, da je ključno tudi dobro počutje predavateljev. Študenti so lažje pozorni na snov, kadar predavatelj uživa v predavanju in čuti povezanost z njimi.



Prostor naj omogoča dostop do table, prosto hojo med vrstami, približevanje študentom.

Predavalnica naj predavatelju omogoča vizualno povezavo s celotnim prostorom.

Tehnična oprema naj omogoča prilagodljivost – predavatelj naj ima možnost izbire, ali predava z enega mesta ali se prosto giba.

Pomembno je, da prostor omogoča, da se v njem dobro počutijo tako študenti kot predavatelji. Razporeditev elementov v prostoru naj omogoča dober stik med udeleženci predavanj. Če se predavatelj lahko nemoteno giba po prostoru, lahko vzpostavlja

sproščen in avtentičen odnos s študenti. Priporočljivo je, da lahko tudi tehnično opremo, kot so projektor, mikrofoni in tabla, prilagaja svojemu načinu dela in trenutni tematiki, ki jo predstavlja.

UGOTOVITVE RAZISKAVE O VZDUŠJU NA UDELE- ŽENCE PREDAVANJ

**Dobro učenje in
dobro počutje
sta povezana.**

Predavateljev pristop ima ključen vpliv na študentovo izkušnjo. Kadar so bili predavatelji dobro razpoloženi, so uživali v predavanju in občutili dober stik s študenti, je bila pozornost študentov večja. Ta učinek je bil bistveno večji od ostalih dejavnikov, ki so povezani z učenjem.

Podporno vzdušje so študenti najpogosteje opisovali kot mirno in sproščeno. Pomembnost predavateljevega odnosa in pristopa se odraža tudi v njihovih vsebinskih zapisih in na njihovih fizioloških odzivih. Proti koncu predavanja postajajo bolj utrujeni in lačni, ko se predavanje zaključí, pa je njihovo počutje močno povezano tudi z vtisom o tem, ali je bilo njihovo učenje ta dan uspešno ali ne.

Priporočila za učinkovitejši pedagoški pristop:

01

Zanimanje študentov

Predavatelj lahko zanimanje študentov spodbudi z zgodbami, navezavo teme na njihov poklic, z navdušenjem nad snovjo in vprašanji, ki jih »zbudijo«, ko pozornost odtava.

02

Naj vam bo prijetno

Študenti se odzivajo na to, da predavatelj občuti stik z njimi in v predavanju uživa. Predavatelji naj poskrbijo, da bo tudi njim samim na predavanju prijetno.

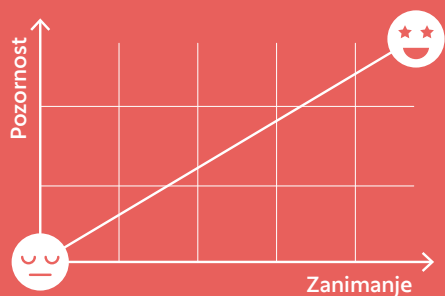
03

Prilagoditev sebi

Predavatelji naj uporabijo pedagoške pristope, za katere čutijo, da so jim pisani na kožo in ki jih lahko sproščeno uporabljajo.

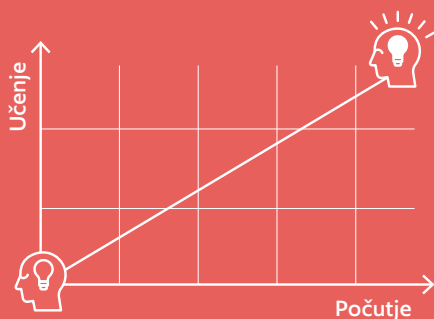


Nezanimanje in slabše razumevanje snovi sta se odražala tudi na fizioloških meritvah prevodnosti in temperature kože ter variabilnosti srčnega utripa.



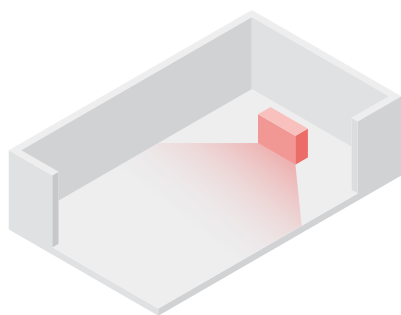
Zanimanje za tematiko in pozornost sta zelo tesno prepletena – večje kot je zanimanje za učno tematiko, večja je tudi pozornost.

Študenti z boljšim počutjem na začetku predavanja so mu lažje sledili. Dobro počutje se je po koncu predavanja bolj povečalo pri tistih z večjo pozornostjo na temo. Dobro učenje in dobro počutje sta vzajemno povezana.



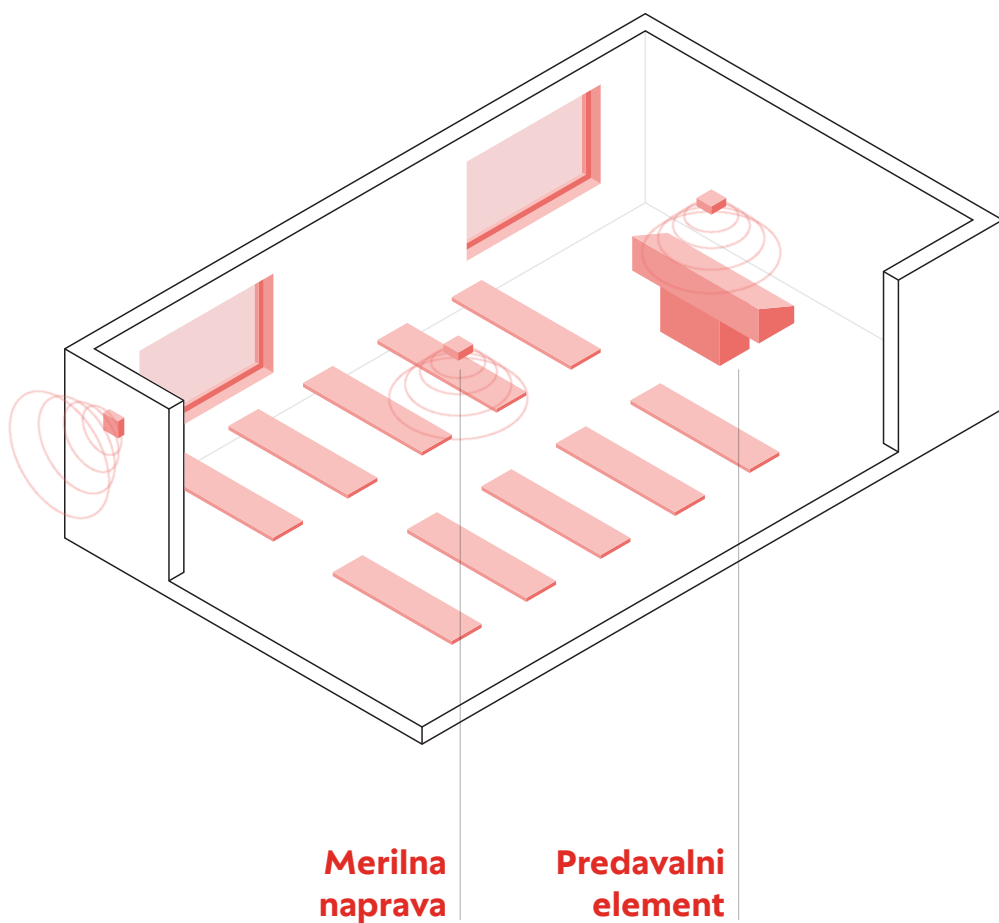
**Skrb za počutje učitelja
posredno prispeva tudi k
boljšemu počutju študentov.**

Rezultati raziskave projekta ULTRA 6.06



06 UČITELJEV PROSTOR

Čeprav na učinkovitost učnega procesa vpliva vrsta dejavnikov, naša raziskava kaže, da je učiteljevo dobro počutje med učno uro med zelo pomembnimi. Z ustreznim okoljem lahko učitelju olajšamo njegovo poučevanje. Dobro počutje učitelja lahko vodi k njegovi višji zavzetosti in entuziazmu med predavanjem, kar vpliva tudi na zavzetost študentov in njihovo zanimanje za snov.



Učitelj naj ima enostaven dostop do zaslona. Ustrezna višina in osvetljenost površine pulta podpirata hitro branje in pregled zapiskov.

Ustrezno visok stol omogoči, da se učitelj lahko nanj nasloni oz. sede in je obenem še vedno viden vsem slušateljem.

Pult ne sme predstavljati prevelike pregrade do študentov, učitelju mora omogočiti hiter dostop do študentov.

Pult naj bo izdelan estetsko in naj ne odvrača pozornosti študentov od učitelja, ampak kvečjemu k njemu.

TEMPERATURA
produktivnost in kognitivne funkcije

OSVETLJENOST
zaspanost/budnost, pogoji za delo

HRUP
zbranost

VLAGA
zdravo okolje

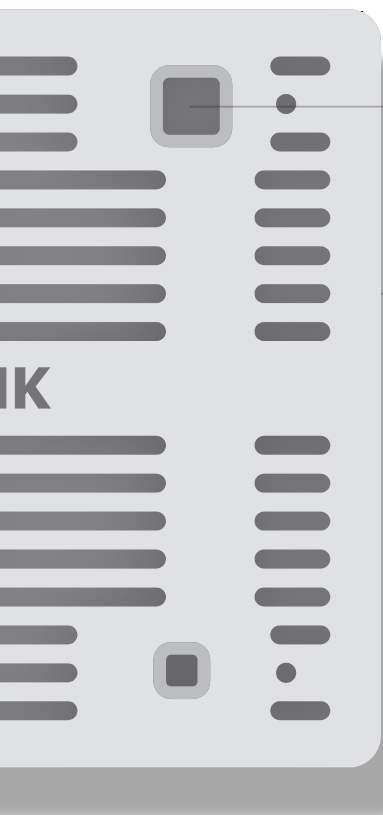


MERILNA NAPRAVA

Učno okolje se med pedagoškim procesom spreminja. Običajno se med predavanji dvigne temperatura v prostoru, poslabša se kakovost zraka, pri čemer se poviša raven ogljikovega dioksida, lahko pa se spreminjajo tudi razmere osvetljenosti. Literatura in pa raziskave na

projektu ultra 6.06 potrjujejo, da ti parametri vplivajo na sposobnost oseb za sodelovanje v učnem procesu.

S pomočjo merilnega sistema, nameščenega v predavalnicah, lahko izvajalca učnega procesa informiramo o stanju v učnem okolju. Zavedanje je namreč prvi korak do izboljšav. Z enostavnimi ukrepi, kot je odpiranje in zapiranje oken, prižiganje luči ali zasenčitev oken, lahko namreč poskrbimo za boljše počutje tako študentov kot izvajalcev



CO₂
utrujenost

PRAŠNI DELCI IN VOC
merilo za kakovost zraka

predmetov ter tako izboljšamo kakovost poteka učnega procesa.

Na podlagi izvedenih meritev in vprašalnikov se je izkazalo, da mora biti optimalen merilni sistem zgrajen iz treh enot, in sicer ene pri predavatelju, ene v osrednjem delu prostora in ene zunanje enote. Opremljene morajo biti s senzorjem temperature, vlage, osvetljenosti, hrupa, prašnih delcev, VOC in CO₂, ki pa morajo izpolnjevati minimalne tehnične zahteve. To so namreč okoljski parametri, ki

najbolj vplivajo na počutje oseb. Minimalno pa sta potrebna dva merilnika, eden za zunanje razmere in eden za notranje razmere.

Kombinacija enot znotraj in zunaj prostora omogoča informiranje izvajalca pedagoškega procesa s konkretnimi predlogi za izboljšave razmer. Odpiranje oken je na primer ustrezno, če je kakovost zunanjega zraka v resnici boljša od notranjega, in v primeru, da zunanje okolje ni preveč hrupno.



PREDAVALNI ELEMENT

Predlog intervencije v učnem okolju UL se osredotoča na podporo predavatelju, saj je naša raziskava pokazala, da lahko prav preko njega dosežemo razmeroma velik vpliv z zmernim posegom. Ker se središče ex cathedra predavanj vrti okoli predavatelja, tako v prostoru kot v pozornosti študentov, smo razvili predavateljev element, ki združuje rešitve za podporo učitelju in hkrati boljše izkušnjo za poslušalce.

Element je zasnovan kot varno in udobno okolje, ki predavatelju omogoča samoza-vestno izvedbo predavanj, hkrati pa znižuje tehnične zaplete in šume, da proces poteka čim bolj gladko. Oblika spodbuja bolj dinamične predavalne prakse: omogoča sicer udobje za daljše trajanje, a z zasnovo dimenzij in pozicijami delovnih površin predavatelja usmerja k stoječemu položaju in premikanju. Previs hkrati ustvarja zavetje in delovno površino, a razkriva večino telesa predavatelja za občutek večje prisotnosti in odpravljanje bariere.

Na strani proti poslušalcem smo integrirali zeleno steno, ki deluje kot miren, vizualno zanimiv vzorec za počitek oči, brez da bi odvrčala pozornost. Delovna površina predavatelju omogoča diskretno pripravo pripomočkov, saj zakrije morebitni nered in ohranja čisto podobo proti študentom. Vgrajen je računalnik z zaslonom na dotik, nameščen tako, da ne tvori ovire med predavateljem in občinstvom. Ob njem je dovolj velika horizontalna površina ter premična plošča v naklonu za ergonomsko prilagoditev.

Svetlobni elementi so skriti v linearnem viru, ki zagotavlja optimalne pogoje za branje in pripravo materialov, hkrati pa predavatelja osvetli v manj svetlih predavalnicah. Integrirano ozvočenje omogoča jasnejši glas z rabo mikrofona in kakovostno predvajanje avdio vsebin. Spodnji volumen nudi prostor za shranjevanje osebnih in skupnih potrebščin ter ločen zaklenjen tehnični del, kjer so računalnik, elektronske komponente in ozvočenje. Vgrajen merilnik pogojev okolje pa omogoča ustrezno ukrepanje ali avtomatizacijo za boljše pogoje v učnem okolju.



Da bi bila rešitev prilagodljiva različnim predavalnicam in pogojem, smo jo zasnovali modularno. Možne so štiri izvedbe: celoten element v polni širini, celoten element s krajšim pultom

za manjše prostore, ter širok ali ozek pult kot samostojen modul, ki se ga lahko namesti na obstoječe pohištvo, kot sta miza ali omarica.





1900 mm



1500 mm

PROCES OBLIKOVANJA IN OPREMLJANJA VISOKOŠOLSKE PREDAVALNICE

Proces oblikovanja predavalnice je lahko uspešen, kadar temelji na vključevanju deležnikov in njihovem dialogu ter odprto pristopi do potreb posameznih skupin.

01 ANALIZA POTREB

Uporabniki: Določimo, kdo bo prostor uporabljal (študenti, profesorji, gostje) in preverimo njihove potrebe. Posebno pozornost namenimo dostopnosti.

Vrste uporabe: Jasno opredelimo namen (predavanja, seminarji, hibridni pouk, konference).

Kapaciteta: Določimo maksimalno potrebno število sedišč.

Didaktične zahteve: Prostor naj omogoča dobro akustiko, vidljivost in fleksibilnost pouka.

02 KONCEPTUALNA ZASNOVA

Pedagoški koncept: Načrt naj sledi učnim pristopom (frontalno, aktivno učenje, skupinsko delo).

Prostorska organizacija: Opredelimo ali naj bo dvorana amfiteatralna, ravna s premično opremo ali modularna.

Tehnične zahteve: Razmislimo o multimedij-ski opremi, sistemu za hibridna predavanja in akustičnih rešitvah.

Estetski vidik: Barve, svetloba in materiali naj ustvarjajo prijetno učno okolje.

03 NAČRTOVANJE

Arhitekturni načrt: Vključuje učinkovito razporeditev potrebnih elementov prostora, celostno likovno zasnovo in vse predpisane ergonomske in uporabniške zahteve.

Inženirski načrt: Obsega elektroinštalacije, razsvetljavo, prezračevanje in akustiko.

Oprema: Pohištvo in tehnološka oprema (projektorji, mikrofoni, kamere, merilniki pogojev) naj sledita zasnovi in potrebam uporabnikov.

Dostopnost: Prostor naj bo prilagojen gibalno oviranim in naglušnim (klančine, ind. zanke).

05 UVEDBA IN USPOSABLJANJE

Usposabljanje uporabnikov: Učitelje in tehnično osebje je potrebno seznaniti in naučiti rokovati z vsemi vgrajenimi elementi.

Navodila za uporabo: Pripravi se jasna in enostavna navodila za vsakodnevno rabo, določi se oseba za podporo uporabnikom.

Pilotna uporaba: Organizirajo se poskusna predavanja za preverjanje, ali vse deluje kot predvideno.

04 IZVEDBA PROJEKTA

Nabava opreme: Izvede se javni razpis in izbor dobaviteljev.

Gradbena dela: Izvedejo se vsa gradbena in inštalacijska dela po potrjeni dokumentaciji.

Vgradnja opreme: Montaža pohištva, multimedijских sistemov, osvetlitve in drugih zahtevanih elementov.

Preizkus delovanja: Pred uporabo je nujno testirati vse tehnične rešitve (akustiko, projekcijo, internet, snemanje, aktivni nadzor okoljskih pogojev).

06 EVALVACIJA IN IZBOLJŠAVE

Povratne informacije: Z anketami in intervjuji zberemo mnenja študentov in učiteljev o uporabnosti in udobju.

Opazovanje uporabe: Analiziramo, kako dejansko poteka pouk v prostoru ter ali ta podpira poučevanje in učenje.

Merila uspešnosti: Preverimo kakovost zvoka in slike, udobje, učinkovitost hibridnega pouka in fleksibilnost prostora.

Prilagoditve: Po potrebi uvedemo dodatne izboljšave (osvetlitev, kabli, dodatni moduli ipd.).

SODELOVALNI ZEMLJEVID OBLIKOVANJA PREDAVALNIC

01

ANALIZA POTREB

PROFESORJI IN ASISTENTI:

Najbolje poznajo didaktične potrebe, metode poučevanja in tehnične zahteve. Pojasnijo lahko didaktične metode in izkušnje iz prakse.

ŠTUDENTI:

Prispevajo pogled uporabnikov glede udobja, dostopnosti in fleksibilnosti prostora.

VODSTVO FAKULTETE:

Določi strateške cilje in okvirne proračunske omejitve.

02

KONCEPTUALNA ZASNOVA

ARHITEKTI:

Oblikujejo prostorsko ureditev, ergonomijo in celostno likovno podobo prostora.

PEDAGOŠKI STROKOVNJAKI:

Svetujejo glede didaktičnih trendov in oblik poučevanja.

IT STROKOVNJAKI:

Predlagajo tehnološke rešitve (glede avdio-video opreme, IT podpore, izvedbe hibridnega pouka in podobno).

03

NAČRTOVANJE IN PROJEKTI- RANJE

INŽENIRJI:

Načrtujejo instalacije, prezračevanje, osvetlitev in akustiko ter merilnike pogojev.

AKUSTIKI IN OBLIKOVALCI SVETLOBE:

Optimizirajo pogoje za govor in vidnost.

VODSTVO FAKULTETE:

Odobri načrte in zagotovi sredstva.

Vključitev vseh vključenih skupin zagotovi, da bo predavalnica hkrati pedagoško ustrezna, tehnično napredna, udobna in trajnostna.

04**IZVEDBA
PROJEKTA****DOBAVITELJI:**

Dobavijo opremo ter nudijo specifikacije, svetovanje in servis.

GRADBENIKI IN MONTERJI:

Izvedejo vsa gradbena in instalacijska dela skladno s potrjeno dokumentacijo

OSKRBNIKI PROSTOROV:

Poznajo vsakodnevne potrebe ter opozorijo na praktične vidike vzdrževanja in trajnosti.

**STROKOVNJAKI ZA
VARNOST:**

Skrbijo za skladnost z varnostnimi predpisi.

05**UVEDBA IN
USPOSABLJANJE****PROFESORJI IN****TEHNIČNO OSEBJE:**

Opravijo usposabljanje o uporabi novih tehnologij in možnostih eventuelnih sprememb organizacije prostora in razporeditve elementov.

**DOBAVITELJI /
IT STROKOVNJAKI:**

Nudijo podporo pri uvajanju in pripravi navodil.

ŠTUDENTI:

Sodelujejo pri pilotnih preizkusih predavalnice.

06**EVALVACIJA IN
IZBOLJŠAVE****ŠTUDENTI IN PROFESORJI:**

Podajo povratne informacije o uporabnosti in kakovosti.

VODSTVO FAKULTETE:

Spremlja doseganje ciljev in odloča o nadaljnjih izboljšavah.

**VZDRŽEVALCI IN
TEHNIČNO OSEBJE:**

Opozorijo na težave v praksi in predlagajo rešitve.

Zaključni napotki

V procesu oblikovanja in opremljanja predavalnic je pomembna komunikacija med vodstvom fakultete, uporabniki učnih okolij in strokovnjaki, ki učno okolje razvijajo. Upoštevati je treba počutje študentov med učnim procesom, še posebej med dolgotrajnejšimi aktivnostmi. Slab zrak, hrup in višja temperatura v prostoru so povezani z bolj negativnim doživljanjem prostora in učno motivacijo pri študentih, pa tudi z njihovim slabšim fiziološkim stanjem.

V meritvah v okviru našega projekta so bile pogosto presežene dopustne meje spremljanih okoljskih parametrov, zato je treba ob

koncu še enkrat poudariti: s skrbjo za ustreznost učnega okolja podpiramo tudi dobro psihično počutje in zdravje študentov, ki sta temelj uspešnega študija, saj neposredno vplivata na motivacijo, koncentracijo in sposobnost učenja. Za boljše počutje udeležencev študijskega procesa so lahko koristne tudi že manjše estetske izboljšave prostora, kot je uvedba premišljeno zasnovanega predavateljskega elementa. Vložek v ustrezne prostorske pogoje za študij je ključen dejavnik kakovostnega in trajnostnega visokošolskega izobraževanja.

Izvajalci projekta se vsem študentom, predavateljem in drugim, ki so kot udeleženci sodelovali v naših raziskavah, iskreno zahvaljujemo za dragoceni čas, predanost in potrpežljivost pri meritvah, ki so zahtevale precej časa in truda. Brez njihove vztrajnosti in odprtosti za soustvarjanje novega znanja naše raziskave v tem projektu ne bi bile mogoče.

Hvala tudi UL za vse rogljičke in kave na sestankih.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



NAČRT ZA
OKREVANJE
IN ODPORNOST



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

Projekt financirata Republika Slovenija,
Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inova-
cije ter Evropska unija-NextGenerationEU.

