

HILDEGARD AUF-FRANIĆ, VANJA RISTER, MIA ROTH-ČERINA

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ARHITEKTONSKI FAKULTET
HR - 10000 ZAGREB, KACICEVA 26

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF ARCHITECTURE
HR - 10000 ZAGREB, KACICEVA 26

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANAK
UDK 711.47:721.013:727.378 (497.5 RIJEKA)
TEHNIČKE ZNANOSTI / ARHITEKTURA I URBANIZAM
2.01.01 - ARHITEKTONSKO PROJEKTIRANJE
ČLANAK PRIMLJEN / PRIHVACEN: 19. 02. 2004. / 16. 03. 2004.

SUBJECT REVIEW
UDC 711.47:721.013:727.378 (497.5 RIJEKA)
TECHNICAL SCIENCES / ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING
2.01.01 - ARCHITECTURAL DESIGNING
ARTICLE RECEIVED / ACCEPTED: 19. 02. 2004. / 16. 03. 2004.

DIMENZIONIRANJE PROSTORA SVEUČILIŠTA NA PRIMJERU CAMPUSA SVEUČILIŠTA U RIJECI

DIMENSIONING OF UNIVERSITY SPACES ON THE MODEL OF THE UNIVERSITY CAMPUS IN RIJEKA

RIJEKA
SVEUČILIŠNI CAMPUS
URBANISTIČKO PLANIRANJE
VISOKOŠKOLSKE ZGRADE

RIJEKA
UNIVERSITY CAMPUS
URBAN PLANNING
HIGHER EDUCATION BUILDINGS

Analizira se problematika prevođenja edukacijskoga programa u prostorne zahtjeve sveučilišnih sadržaja. Metode koje se razvijaju da bi što primjerenije odgovorile na taj zadatak oblikovane su prema specifičnim uvjetima pojedinih sveučilišta, no zajednički su im parametri koje uključuju i istraživanja koja im prethode. Prezentira i analizira se vlastita metoda kojom su dimenzionirani prostori Campusa Sveučilišta u Rijeci.

This article deals with the needs analysis concerning university space requirements in accordance with educational programs. Methods developed to suit this task are formed on the basis of specific requirements of particular universities, although they share some common parameters including a preliminary research. The method of dimensioning University Campus Facilities in Rijeka is here presented and analyzed.

UVOD

INTRODUCTION

Prevođenje edukacijskoga programa u prostorne zahtjeve pojedinih sadržaja sveučilišta kompleksan je zadatak. Prethodi mu ispitivanje ciljeva i projekcija razvoja sveučilišta, analiza njegove organizacijske strukture, metodologije obrazovanja, načina izvođenja nastave i režima korištenja prostora, te istraživanje potreba za promjenama obrazovnog programa. Analizom postojećih prostora ispituje se usklađenost s aktualnim uvjetima i definira potreba za planiranjem novih kapaciteta ovisno o projekcijama razvoja.

Planiranje sveučilišta balansira između internih pritisaka i vanjskih ograničenja koji zajedno oblikuju rast ustanova visokog obrazovanja. S jedne strane, fakulteti imaju potrebe za novim prostorom zbog neadekvatnosti postojećeg, veće kompleksnosti programa (posebno u prirodnim znanostima), sve većeg broja upisanih studenata, novih smjerova i programa itd. S druge je strane te potrebe često teško zadovoljiti zbog ograničenih proračuna ili drukčijih prioriteta. No, ni potrebe fakulteta nisu uvijek realne, što je obično rezultat neprecizne analize postojećih prostora i njihove iskorisćenosti¹ (često se takve analize uopće ne provode), te pogrešnog pristupa dimenzioniranju. Upravo zbog toga je potrebno razviti metode detaljne revizije postojećih kapaciteta i preciznog dimenzioniranja prostora koji su potrebni pojedinoj disciplini, ovisno o obrazovnom programu.

Mnoga sveučilišta u svijetu imaju zasebne urede za upravljanje prostorom koji, koristeći metode prilagođene vlastitim uvjetima, ne prestano preispituju trenutnu iskorisćenost i potrebe za budućim sadržajima.² Npr. u SAD-u, gdje se mnoga sveučilišta velikim dijelom financiraju iz vlastitih sredstava, donacija i sl., potreba za neprekidnom revizijom troškova rezultira naglašenom potrebom za kvalitetnim gospodarenjem prostorom. U Europi je mnogo veći udio sveučilišta koje financira država, s različitim stupnjevima autonomije i različitim udjelima.³

DIMENZIONIRANJE PROSTORA SVEUČILIŠTA

DIMENSIONING OF UNIVERSITY SPACES

Planiranju novih prostora prethodi detaljna analiza postojećeg stanja i iskorisćenosti postojećih prostora da bi se utvrdila mogućnost prenamjene ili zajedničkog korištenja. Uz postojeće prostorne kapacitete treba popisati i trenutno zaposleno nastavno, znanstveno-nastavno, istraživačko, administrativno i

¹ Prve studije o iskorisćenosti prostora sveučilišta (i metode određivanja prostornih standarda) izrađene su u SAD-u nakon Drugoga svjetskog rata i postavile su ključne kriterije za dimenzioniranje sveučilišta koji se u manje ili više modificiranom obliku primjenjuju i danas. Valja spomenuti nekoliko pionirskih radova koji su poslužili kao temelj za definiranje prostornih standarda i iskorisćenosti odnosno metoda dimenzioniranja prostora sveučilišta: STRAYER, DEUTSCH, DOUGLASS (1948.), *Report of a Survey of the Needs of California in Higher Education* (komisija Strayer - koja je bila osnovana 1947. u Kaliforniji da bi istražila sadašnje i buduće potrebe kalifornijskih sveučilišta, koriste li svoje sadržaje na optimalan način i odgovaraju li prostori sveučilišta novim zahtjevima suvremenih obrazovnih programa - objavila je rezultate u spomenutom dokumentu s preporukom nastavka studije). HOLY, SEMENS, McDONALD (1955.), *A Restudy of the Needs of California in Higher Education*, California State Department of Education, Sacramento; BAREITHER, SCHILLINGER (1968.), *University Space Planning*, University of Illinois Press, Chicago; DAHNKE, JONES, MASON, ROMNEY (1971.), *Higher Education Facilities Planning and Management Manuals*, National Center for Higher Education Management Systems.

² Ispitivanje koje je 2001. provela organizacija HUMANE (*Heads of University Management & Administration Network in Europe*) među svojim članovima (više od 50 sveučilišta u dvadesetak europskih zemalja) pokazalo je da 3/4 sveučilišta ima razvijene smjernice upravljanja prostorom u različitim oblicima. Također se pokazalo da većina sveučilišta zbog većih prostornih potreba povećava iskorisćenost prostora zajedničkim korištenjem od strane više subjekata sveučilišta i povećanjem broja sati redovnog radnog vremena.

Studija koju su 1997. izradili Harvey Kaiser i Eva Klein za *University of North Carolina* istražila je načine na koje sveučilišta u SAD-u upravljaju prostorom i pokazala da se smjernice za određivanje prostornih potreba kod nekih sveučilišta svode na dokumente od nekoliko stranica, u kojima se potreban prostor i optimalna iskorisćenost definiraju samo kao okvirne prosječne vrijednosti za cijelo sveučilište, dok se kod drugih radi o opsežnim dokumentima u kojima se detaljno razrađuju načini određivanja prostornih standarda i izračun optimalne iskorisćenosti za pojedine vrste prostora sveučilišta (KAISER, KLEIN: 1998.).

³ *** 2004.

pomoćno osoblje, redovne i izvanredne studente dodiplomskih i postdiplomskih studija, a nakon toga uključiti i rezultate studije koja je istražila projekcije razvoja, rasta broja studenata i rezultirajuće potrebe za povećanjem osoblja. Jednak broj studenata nema, u smislu prostornih potreba, isto značenje za pojedine fakultete jer se pojedini edukacijski programi razlikuju u broju sati, načinu izvođenja nastave, vrsti prostora koju koriste, rasporedu ukupnoga broja studenata po pojedinim godinama studija itd. Osoblje također ima različite prostorne potrebe, npr. znanstveno-nastavno osoblje trebat će više površine po korisniku od nastavnog osoblja. Jedan redovni student ne tretira se u proračunu isto kao izvanredni student itd. Ukupna srednja kvadratura prostora potrebnog po studentu poslužit će približnoj procjeni ukupne veličine sveučilišta, komparaciji i planiranju potrebnog širenja, no ne može se koristiti za dimenzioniranje pojedinih prostora, niti različitih kategorija prostora unutar njih. Osnovne kategorije prostora koje će se u proračunu odvojeno promatrati jesu: prostorije za održavanje nastave,⁴ prostorije za nastavnike, prostorije uprave i administracije, knjižnica, gospodarski prostori, servisi, rekreacija, komercijalni sadržaji i stanovanje.

Za određivanje prostornih standarda za pojedine kategorije prostora i njihove podvrste, ovisno o disciplini, razvijeno je više metoda. Metode za određivanje prostornih potreba i izračun iskoristenosti prostora proizlaze iz konkretnih uvjeta pojedinih sveučilišta (ustrojstvo sveučilišta, mogućnosti sredine, modaliteti izvođenja nastave itd.) i stoga nisu

univerzalno primjenjive, no mogu poslužiti kao polazište za definiranje vlastite metode za određivanje prostornih standarda sveučilišta.

PARAMETRI

PARAMETERS

Polazište za određivanje ukupnog prostora jest potrebna površina po korisniku.⁵ Te su vrijednosti ustanovljene empirijski i temelje se na prostorno-funkcionalnim potrebama. Različite kategorije prostora i različite discipline imat će različite prostorne potrebe (najveću površinu po korisniku u pravilu imaju laboratoriji i kabineti profesora, a najmanju predavaonice). Potrebna površina po korisniku proizlazi iz aktivnosti koje se u njima odvijaju, odnosno uporabnom prostoru. Može se definirati za pojedine discipline i kategorije prostora na temelju dosadašnjeg iskustva, edukacijske metode i načina održavanja nastave. Mijenja se ukoliko se promijenio način na koji se nastava održava ili se koristi drukčija oprema (npr. uvođenje računala) pa se dotadašnji standardi pokazuju neadekvatnima.

Treba ustanoviti program nastave pojedinih fakulteta i smjerova, odnosno broj sati,⁶ vrstu prostora⁷ u kojima se nastava odvija, broj studenata i osoblja,⁸ način izvođenja nastave i veličinu pedagoških grupa da bi se mogla izračunati zastupljenost pojedinih kategorija prostora.

Pri određivanju potrebnog prostora vrlo je važna iskoristenost prostorija. U različitim se metodama na različite načine uključivati u proračun, no važno je istražiti sljedeće: broj sati u tjednu u kojem je određena prostorija u upotrebi (u odnosu na ukupno redovno radno vrijeme) i postotak zauzetosti radnih mjesta u vrijeme kada se ta prostorija koristi. To posebno dolazi do izražaja u programiranju campusa jer omogućuje predviđanje kombiniranog korištenja nekog prostora od strane više fakulteta ili instituta i velike uštede koje iz toga proizlaze.⁹ Stupanj iskoristenosti prostora (broj sati korištenja/ukupan raspoloživi broj sati) treba omogućiti nesmetano odvijanje nastave i dnevnih studentskih aktivnosti, što znači da je previsok stupanj kontraproduktivan jer otežava sastavljanje rasporeda te uzrokuje probleme u korištenju studentima i nastavnicima. Istraživanje iskoristenosti pojedinih prostora nije važno samo pri planiranju novih prostora, već ga treba redovito provoditi i za postojeće fakultete jer može unaprijediti odvijanje nastave, raspodjelu nastavnih prostora i onih koje koristi osoblje, te otvoriti nove mogućnosti, kao što su iznajmljivanje nekih prostora ili proširivanje izbornih i drugih dodatnih programa. Optimalna iskoristenost razlikuje se ovisno o kategoriji prostora. Predavaonice bi trebale biti u upo-

4 Predavaonice, prostorije za seminare, praktikumi, crtaonice, radionice, laboratoriji s pratećim prostorima - svi navedeni prostori razlikuju se međusobno po površini potrebnoj po korisniku ovisno o disciplini.

5 Odnosi se na studente odnosno osoblje.

6 Analizom programa nastave utvrdit će se ukupni tjedni fond sati, kao i omjer predavanja, seminara i vježbi.

7 Predavaonice, prostorije za seminare, praktikumi, laboratoriji, radionice itd.

8 Proračunski ukupan broj studenata obično se odnosi na zbroj svih redovnih studenata bez apsolventata, dok se izvanredni studenti i studenti posljediplomskih studija u proračunu uzimaju u obzir ovisno o tome u koje se vrijeme odvija njihova nastava. Ukoliko su njihova predavanja uključena u vrijeme odvijanja redovne nastave, ili se s njima podudaraju, ti će se studenti uključiti u proračun s postotkom udjela u ukupnom redovnom programu. Ako je nastava takvih studenata organizirana izvan satnice dodiplomske nastave, oni ne ulaze u proračunski ukupan broj studenata. Isto vrijedi i za osoblje: zaposlenicima s punim radnim vremenom pribrojiti će se ostalo osoblje (ako koristi prostore fakulteta) s postotkom udjela u redovnom radnom vremenu. Način na koji se računa proračunski ukupan broj studenata i osoblja ovisi o broju sati odvijanja redovne nastave, redovnom radnom vremenu, organizaciji sveučilišta i nastavnim programima, pa je proračunski ukupan broj studenata i osoblja u pojedinim metodama različito definiran.

9 U kojoj se mjeri moguće predvidjeti preklapanje korištenja ovisi i o strukturi sveučilišta.

trebi veći dio vremena odvijanja redovne nastave jer su skupe zbog velike površine i audiovizualne opreme. Istraživanja u SAD-u pokazala su da se preporučeni broj sati u tjednu u kojem je neka predavaonica u upotrebi kreće između 30 i 36 sati u tjednu, optimalno 30 sati ili 60% ukupnog vremena.¹⁰ Pritom je preporučeni postotak zauzetosti radnih mjesta u vrijeme korištenja 45% do 75%, ovisno o edukacijskom programu (preporučeni je prosječni standard 60%).¹¹ Optimalni postotak zauzetosti predavaonica prema australskim je smjernicama¹² 80%, dok je preporučeni broj sati u tjednu u kojem je predavaonica u upotrebi 70% ukupnog broja sati redovne nastave. Iste preporuke vrijede i za manje nastavne prostore (prostorije za seminare, nastavni laboratoriji i sl.) iako se može tolerirati i veća iskorištenost jer su grupe studenata manje, izmjena je kraća, a održavanje brže i jednostavnije. Kod velikih predavaonica važna je izmjena zraka pa između predavanja treba ostaviti vremena za prozračivanje (ovisno o postojanju sustava za klimatizaciju). Istraživački laboratoriji koje koriste i studenti i znanstveno osoblje trebaju imati vrlo veliku iskorištenost (90% ukupnog radnog vremena¹³ i 90%-tnu zauzetost za vrijeme korištenja) jer su to najskuplji prostori glede opreme i održavanja. Njihova stvarna iskorištenost bit će mnogo veća jer se redovito koriste i izvan radnog vremena. Za prostore nastavnog osoblja, uprave i administracije pretpostavlja se gotovo 100%-tna iskorištenost (podrazumijeva se njihovo korištenje tijekom cijeloga radnog vremena). Knjižnice također imaju 100%-tnu iskorištenost, i to obično tijekom 12-satnog radnog vremena. Australaska istraživanja pokazala su da se mnogi prostori fakulteta ne koriste racionalno, npr. predavanja se uglavnom odvijaju u prvoj polovici radnog dana, a vježbe popodne.¹⁴ Predavaonice tako ostaju neiskorištene tijekom popodneva, što u konačnici rezultira tobožnjom potrebom za povećanim brojem predavaonica. Ustanovljeno je i da se neki laboratoriji koriste samo 15% radnog vremena. Mogućnost povećanja iskorištenosti ovisi o mnogim čimbenicima: vodstvu i politici određene ustanove, uobičajenoj praksi i stajalištu osoblja, udjelu vanjskih suradnika u nastavi, vlasništvu nad pojedinih prostorima itd. Najbolji način povećanja iskorištenosti jest centralno vođenje rasporeda koje bi omogućilo uvid u praznine u rasporedu i koordinaciju korištenja određenih prostora od strane različitih fakulteta i instituta. To se može ostvariti odgovarajućim kompjutorskim programom koji bi bio dostupan svim zainteresiranim stranama putem kompjutorske mreže sveučilišta, no najveća se promjena treba prethodno dogoditi u načinu upravljanja.¹⁵

NEKE METODE DIMENZIONIRANJA

SOME DIMENSIONING METHODS

Jedna od metoda koja pruža okvir za prenošenje obrazovnog programa u zahtjeve prostornih sadržaja razvijena je na Sveučilištu države Illinois u SAD-u.¹⁶ Norme koje proizlaze iz tzv. „numeričke metode“ neće se moći primijeniti na svaku instituciju zbog razlike u pristupu, no sam postupak može se primijeniti koristeći vrijednosti koje odgovaraju određenom sveučilištu.¹⁷ Najveća je vrijednost numeričke metode njezina fleksibilnost iako je njezina primjena na discipline kojih sadržaji ne ovise uvijek samo o broju studenata i osoblja (npr. veterina) ograničena. Numerička metoda u proračunu koristi sljedeće parametre: potrebnu površinu¹⁸ po korisniku (PK), broj sati u tjednu (BST) u kojem je određena prostorija u upotrebi, postotak zauzetosti radnih mjesta (PZ) u vrijeme kada se ta prostorija koristi i potrebnu površinu po tjednom studentskom satu¹⁹ (PTS), i to u sljedećem odnosu: $PPK / (BST \cdot PZ) = PTS$.²⁰ Ovisno o programu i tjednom rasporedu sati, dobiveni indeks (PTS) pomnožen s brojem sati u tjednom rasporedu dat će ukupnu potrebnu površinu nekog prostora za određeni smjer. Ta se površina ne odnosi na površinu jednog prostora, već na ukupnu potrebnu površinu; mjere jedne prostorije proizlaze iz načina rada, opreme, dosadašnjih iskustava itd. Može se dogoditi da će, u slučaju manjeg broja tjednih studentskih sati, potrebna površina biti manja od minimalne površine za neku vrstu prostora pa će rezultat toga biti nizak stupanj iskorištenosti. U tome se slučaju može razmisliti o mogućnosti zajedničkog korištenja ili iz-

¹⁰ BAREITHER, SCHILLINGER, 1968: 52. Postotak se odnosi na dnevno uporabno vrijeme od 7 do 17 h i petodnevni radni tjedan.

¹¹ BAREITHER, SCHILLINGER, 1968: 53

¹² STEPHENSON, 2001.

¹³ Ne može se računati na 100%-tnu iskorištenost u radno vrijeme jer treba ostaviti vremena za čišćenje, održavanje i pripremu tijekom dana. Postotak će biti manji ako održavanje zahtijeva više vremena.

¹⁴ STEPHENSON, 2001.

¹⁵ STEPHENSON, 2001.

¹⁶ BAREITHER, SCHILLINGER, 1968. Autori su razvili metodu djelujući pri Središnjem uredu za korištenje prostora Sveučilišta države Illinois za potrebe toga sveučilišta.

¹⁷ Osim kao interno sredstvo upravljanja prostorom sveučilišta koje služi za analizu postojećih sadržaja i određivanje potrebe za budućim, može poslužiti i kao osnovica za određivanje plana dugoročnog financiranja objekata.

¹⁸ Potrebna površina obuhvata i pomoćni prostor koji pripada nekoj grupi, npr. skladište opreme za neki laboratorij i sl.

¹⁹ Tjedni studentski sat je jedinica što označava jedan sat nastave koja se predaje jednom studentu u jednom tjednu.

²⁰ Na primjer, ako je potrebna površina po korisniku određenog laboratorija 15 m², broj sati u tjednu u kojem se taj laboratorij koristi je 36, pri čemu je zauzeto 90% mjesta, tada će PTS biti $15 / (36 \cdot 0,9) = 0,463$.

najmljivija. Numerička metoda razlikuje nekoliko kategorija prostora (predavaonice, laboratorij, uredi, itd.) unutar kojih zatim postoji podjela po različitim disciplinama. Kod zajedničkih prostora (komunikacije, aule, sanitarije, ulazi i sl.), kao i prostora koji se koriste sve radno vrijeme cijeli tjedan i zauzeti su sve vrijeme korištenja (npr. uredi, knjižnica i sl.) mjerodavna je potrebna površina po korisniku.

Numerička metoda služi samo za precizno definiranje prostornih potreba pojedinih fakulteta u smislu izgrađenog prostora i ne bavi se dimenzioniranjem otvorenoga prostora kampusa, prometom itd.

Smjernice za planiranje prostora Australazijskog ogranka Društva upravitelja sadržajima visokog obrazovanja²¹ najprije određuju okvire ukupne površine kampusa, postotke zastupljenosti pojedinih grupa sadržaja i prosječan broj osoblja po studentu, a zatim detaljnije obrađuju dimenzioniranje pojedinih fakulteta prema vrsti programa i načinu održavanja nastave. Koriste termine „ekvivalent redovnog studenta” (dalje ERS) i „ekvivalent zaposlenika s punim radnim vremenom” (dalje EZP), što znači sljedeće: osim svih redovnih studenata, u ukupan broj dodaju se i ostali studenti koji nastavu pohađaju u manjem opsegu, i to tako da se zbraja postotak njihova sudjelovanja u nastavi pa tvore ekvivalent jednog redovnog studenta (npr. dva izvanredna studenta koji pohađaju 50% nastave čine jedan ekvivalent redovnog studenta). Isto vrijedi i za osoblje: uz stalno zaposleno osoblje s punim radnim vremenom, postotak angažmana ostalog osoblja zbraja se tako da tvore ekvivalent stalno zaposlene osobe. Za dobivanje grube procjene prostorne veličine sveučilišta može se računati oko 15 m² bruto-površine po ERS-u (australski standard), što pokriva sav prostor osim studentskog stanovanja. Na promjenu te vrijednosti mogu utjecati razni čimbenici: površina potrebna po jedinim disciplinama (površina po ERS-u po

većat će se ako je veća zastupljenost fakulteta sa specijaliziranim sadržajima), broj nastavnog osoblja po studentu itd. Prosječni broj EZP-a (samo nastavno osoblje) je oko 15 ERS-a na 1 EZP. Nadalje se definira zastupljenost pojedinih grupa sadržaja unutar kampusa, gdje akademski prostor (prostori za nastavu, nastavnike i istraživanja) zauzimaju oko 42-57% ukupne bruto površine. Akademski je prostor razdijeljen na pojedina područja za koje se definira površina po ERS-u, a zatim su isto tako obrađeni smjerovi unutar pojedinih područja (fakultet arhitekture prema australskim standardima prosječno treba neto 7 m² / ERS). Kao i u prethodno opisanoj metodi, veliku ulogu u analizi i planiranju prostora ima iskorištenost prostora ovisno o vrsti. U proračunu iskorištenosti uzima se u obzir petodnevni radni tjedan od 67,5 sati (redovnom 9-satnom radnom vremenu od 8 do 17 dodaje se i večernji termin od 17 do 21.30 h, ukupno 13,5 sati korištenja na dan) i postotak zauzetosti u vrijeme kada se određena prostorija koristi. Broj sati u kojem je neka prostorija u upotrebi ovdje se izražava kao postotak radnog vremena. Produkt postotka korištenja prostorije u tjednu i postotka zauzetosti u vrijeme korištenja definira se kao mjera iskorištenosti.²² Prema ovim se smjernicama, ovisno o tipu prostora, optimalna mjera iskorištenosti kreće od 56% do 80% (37,5% za neke vrste laboratorija i radionice zbog održavanja i pripreme). Model izračuna ukupne potrebne površine za određenu vrstu prostora polazi od 8 prostornih grupa²³ koje su šiframa pridružene raznim smjerovima pojedinih fakulteta, te zatim unutar svake grupe definira potrebnu površinu po EZP-u (posebno za nastavno, znanstvenoistraživačko, znanstveno-nastavno i ostalo osoblje, i to zasebno uredi i laboratoriji) i ERS-u (posebno za diplomante, postdiplomante koji samo slušaju predavanja i postdiplomante - istraživače), te za svaku prostornu grupu daje postotak koji se dodaje za ostale prostore (posebno za EZP i ERS). Za sve navedene podjele unutar tih 8 prostornih grupa dane su prosječne potrebne površine po korisniku. Ti se složeni podaci unose u tablicu s popisom svih fakulteta i smjerova koji se trebaju izgraditi na nekom kampusu i kojima je pridružena šifra prostorne grupe. Iz danih potrebnih površina te broja studenata i osoblja računa se ukupan potrebn prostor po smjeru i fakultetu.

DIMENZIONIRANJE ZGRADA CAMPUSA SVEUČILIŠTA U RIJECI

DIMENSIONING OF UNIVERSITY CAMPUS FACILITIES IN RIJKA

Prostor današnje vojarne na Trsatu u Rijeci prijedlogom GUP-a većim je dijelom namijenjen Sveučilištu u Rijeci.

21 *** 2002. Društvo upravitelja sadržajima visokog obrazovanja (*Association of Higher Education Facilities Officers*) surađuje sa sveučilištima u više od 17 zemalja, među ostalim: SAD, Njemačka, Velika Britanija, Australija, Novi Zeland, Meksiko, Južnoafrička Republika.

22 Na primjer, ako se neka predavaonica koristi 70% vremena u tjednu, a za to je vrijeme 80% zauzeta, njezina je mjera iskorištenosti 56%.

23 Prostorne grupe kojima su pridružena slova od A do H odnose se na zastupljenost i potrebnu površinu pojedinih vrsta prostora koji su potrebni nekoj disciplini, npr. grupa D (discipline kojima su potrebni uredi za nastavno, istraživačko i znanstveno-nastavno osoblje, ali ne i laboratoriji, te koje uključuju dodiplomsku i poslijediplomsku nastavu) definira potrebnu površinu po nastavnom, istraživačkom i znanstveno-nastavnom osoblju te diplomantu i postdiplomantu, i ta je površina jednaka za studije arhitekture i urbanizma, glume, grafičkog dizajna, građevine i izvedbenih umjetnosti, pa će svi pripadati u prostornu grupu D. Tako se računa ukupna potrebna površina za spomenute smjerove, dok se zasebni prostori nakon toga dimenzioniraju prema smjernicama za pojedine vrste prostora.

Sveučilište u Rijeci Prostorni program Campusa				Postojeće				Planirano				
	Faza			Broj upisanih redovnih studenata 2001./02. (bez aps.)	Ukupan broj studenata	Nastavno osoblje i honorarno osoblje	Administrativno i pomoćno osoblje	Proračunski predviđen broj redovnih studenata	Predviđen broj nastavnog osoblja	Ukupna bruto površina u m ²	Bruto površina u m ² / st.	Površina zemljišta u m ²
	1.	2.	3.									
FAKULTETI												
- Centar za informatičke znanosti ¹	•							1300	130	8777	6,80	
- Sveučilišni odjeli prirodnih znanosti ¹	•							1184	154	19200	16,22	
- Filozofski fakultet	•			1361	1664	148+68	53	1168	197	8532	7,30	
- Visoka učiteljska škola	•			168	457	11+30	1	370	37	2988	8,10	
- Ekonomski fakultet		•		1241	2537	46+8	24	1708	85	10248	6,00	
- Fakultet za turistički i hotelski menadžment		•		1139	2436	51+14	19	1500	150	9000	6,00	
- Građevinski fakultet		•		511	627	37+27	20	697	80	10455	15,00	
- Pomorski fakultet		•		825	1294	54+26	35	1185	120	17775	15,00	
- Centar za temeljne medicinske znanosti ²		•		1351	1485	316+21	129	1365	330	12000	8,80	
- Umjetnička akademija		•						240	24	4800	20,00	
- Pravni fakultet			•	986	1709	39+10	16	876	60	5256	6,00	
- Tehnički fakultet			•	886	1253	93+57	44	1760	180	26400	15,00	
Ukupno fakulteti				7329	11062		357	13353	1547			
Tehnološki park ³	•	•	•							10000		
Sveučilišna knjižnica	•						23			9550		
Društveno-kulturni centar	•									2071		
Studentski dom	1. faza	•						1200	ležaja	21448		
	2. faza		•					1200	ležaja	21448		
Stanovanje za mlade znanstvenike	•							55	stanova	4950		
Studentska prehrana	•							4800	obroka	3046		
Sport i rekreacija												
- sportski centar	•									5438		
- vanjski tereni	•											23622
Rektorat			•							3000		
Kapelica		•								150		
Komercijalni sadržaji	•	•	•							2400		
Tehnički pogon ⁴	•	•	•									
Prometna infrastruktura ⁵	•	•	•									26000
Parkiralište (etažno) ⁵	•	•	•					2000	pm	6250		25000
Park	•											20000
Sveučilišni trg	•											5000
Ukupno razvijena bruto-površina										225200		
Ukupno površina pod zgradama ⁶										56300		
Površina parcela zgrada ⁷												187479
UKUPNO:												287101

Prostorni program prve faze realizacije izrađen je kao građevni program s prikazom tablice neto potrebne površine u skladu s osnovnim pokazateljima za dimenzioniranje, a prostorne potrebe druge i treće faze realizacije dimenzionirane su prema standardnim površinama po studentu u odnosu na znanstvena područja.

¹ Fakulteti i institucije koji se formiraju.

² Izgradnjom Centra za temeljne medicinske znanosti, Sveučilišnih odjela prirodnih znanosti i Sveučilišne bolnice bit će zadovoljeni uvjeti za organizaciju cjelokupne nastave Medicinskog fakulteta.

³ Prema prijedlogu Tehničkog fakulteta.

⁴ Energetski su pogoni okvirno programirani unutar pojedinih zgrada; moguće je predvidjeti centralni energetski pogon, ali je potrebna posebna tehnološka studija.

⁵ Dodatnih 25% parkirališnih kapaciteta unutar profila prometnica (ukupno 2500 pm). Bruto površina parkirališta obračunana je faktorom 0,25.

⁶ Katnost P+2 do P+4.

⁷ Prema prijedlogu GUP-a maksimalna izgrađenost parcele 30%.

Tabl. 1. Prikaz ukupnih rezultata izračuna prostornog programa,²⁴ rasčlanjen po predviđenim fazama izgradnje
Table 1 Calculation of space programming according to anticipated phased construction

Prenamjena prostora vojarnje stvorit će prostorne pretpostavke koje Sveučilištu u Rijeci omogućuju dugoročan razvitak, programsku i prostornu preobrazbu u cjelovit kampus sa znanstvenoistraživačkim, nastavnim, društveno-kulturnim sadržajima, pa i sadržajima studentskog standarda, kao što su studentsko stanovanje, prehrana, društveno-kulturni život te sport i rekreacija.

Iz ovih je razloga Sveučilište u Rijeci naručilo izradu „Prostornog programa Campusa Sveu-

čilišta u Rijeci” pa je taj program izrađen i objavljen.²⁵

Budući da svi prostorni programi ovise o ulaznim pokazateljima, oni su izrađeni na bazi današnjih podataka i projekcija razvoja Sveučilišta.

²⁴ Svaki od navedenih sadržaja dimenzioniran je rasčlanjeno po kategorijama prostora za pojedini fakultet prema opisanoj metodi. AUF-FRANIĆ i sur., 2003: 21-119

²⁵ AUF-FRANIĆ i sur., 2003.

lišta do 2020. godine. Organizacijski model na kojem se temelji studija jest postojeći model autonomnih fakulteta, makar bi za cjeloviti campus bio povoljniji model integriranog sveučilišta, ali takva strategija zasad još nije posve definirana.

Predviđene su tri faze izgradnje campusa, a institucije u pojedinim fazama definirale je Sveučilište u Rijeci. Tablica 1. prikazuje ukupne rezultate izračuna prostornog programa, raščlanjene po predviđenim fazama izgradnje.

Prostorni program prve faze realizacije razrađen je u građevinskim programima s prikazom neto potrebnih površina, u skladu s osnovnim pokazateljima za dimenzioniranje. Prostorne potrebe druge i treće faze realizacije dimenzionirane su prema prostornim standardima, odnosno prema broju studenata i znanstvenom području.

Osnovni parametri za dimenzioniranje jesu:

Broj studenata i osoblja:²⁶ Proračunski ukupan broj studenata jest zbroj redovnih studenata upisanih u sve godine sveučilišnog i stručnog studija bez apsolventata. Pretpostavka je da svi studenti upisani u prvu godinu studija redovito nastavljaju studij do diplome. Proračunom nisu obuhvaćeni izvanredni studenti i studenti poslijediplomskih studija jer oni koriste prostore fakulteta izvan satnice dodiplomske nastave.

Modaliteti izvedbe nastavnog i znanstvenoi-straživačkog rada: U pedagoškim grupama koje rade u odgovarajućim prostorima prema znanstvenim područjima.

Tjedni fond sati: Analizom nastavnog programa određen je tjedni fond sati te omjer predavanja, seminara i vježbi.

Faktor iskoristivosti nastavnih prostorija: Vrijeme odvijanja redovne dodiplomske nastave jest od 8.00 do 16.00 sati, tj. 8 sati na

dan, pet dana u tjednu. Dodiplomska nastava izvanrednih studija, kao i poslijediplomska nastava, odvija se od 16.00 do 21.00 sat, tj. 5 sati na dan. U skladu s međunarodnim iskustvima, svi su nastavni prostori - radi mogućnosti usklađivanja satnica, iskoristivosti prostora i fluktuacije broja studenata - uvećani faktorom iskoristivosti 1,25-2. Taj je faktor recipročna vrijednost mjere iskoristivosti odnosno umnoška broja sati u tjednu u kojem bi neki prostor trebao biti optimalno u upotrebi i optimalnog postotka zauzetosti radnih mjesta u vrijeme kada se koristi.²⁷

Normativi radnih prostora u m² po korisniku:

Analizom osnovnih radnih prostora (ovisno o veličini i broju korisnika), potrebnog namještaja i opreme, te uporabnih i komunikacijskih površina, dobiveni su normativi pojedinih radnih prostora u m² po korisniku. Npr. za nastavne prostorije vrijede sljedeće vrijednosti: predavaonice 1,0 m²/studentu, prostorije za pripremu predavanja 0,2 m²/ studentu, seminar-ske sobe 2,0-3,0 m²/ studentu, praktikumi 3,0-5,0 m²/ studentu, laboratoriji 15,0 m²/ studentu. Kabineti su profesora i docenata 16,0 m²/nastavniku, a kabineti predavača, asistentata i znanstvenih novaka 8,0 m²/nastavniku.

Metoda proračuna prostornih potreba, razvijena i korištena za izradu programa, sastoji se u sljedećem: ukupan proračunski broj studenata (UPB) nekoga fakulteta ili smjera pomnožen s brojem sati u tjednu (BST) koji se predaju u određenoj vrsti prostora dao je ukupan broj mjesta koji treba zadovoljiti u tjednu. Rezultat podijeljen s 5 dana u tjednu i 8 sati (radno vrijeme na dan u kojem se odvija redovna nastava) daje prosječnu vrijednost broja studenata koji u jednom satu zauzimaju neku vrstu prostora. Ta se vrijednost uvećava faktorom iskoristivosti (FI) koji odgovara dotičnoj vrsti prostora, a uobičajeni kapacitet takvog prostora (KAP) odnosno veličina pedagoške grupe daju broj potrebnih prostorija (N). Iz normativa potrebnog prostora po korisniku (PPK) dobiva se potrebna površina za jednu prostoriju (P₁), koja pomnožena s brojem potrebnih prostorija daje ukupnu neto-površinu (UNP) za neku vrstu prostora. Dakle,

$$\frac{[(UPB \cdot BST) / (5 \cdot 8)] \cdot FI}{KAP} \approx N, \text{ a } KAP \cdot PPK = P_1.$$

Ukupna neto površina bit će $P_1 \cdot N = UNP$.²⁸

Knjižnica i prostorije nastavnika, uprave te administracije nisu uvećane faktorom iskoristivosti jer se predviđa iskoristivenost 100% (faktor je iskoristivosti 1), a kako se predviđa korištenje tijekom cijelog radnog vremena mjerodavna je potrebna površina po korisniku.

Neto potrebne površine uvećane su za 25% - 65% kako bi se unutar tako izračunane površine mogli realizirati zajednički prostori, pra-

²⁶ Odnosi se na nastavno, administrativno, pomoćno i tehničko osoblje.

²⁷ Na primjer, za predavaonice koje su u upotrebi u prosjeku 70% radnih sati u tjednu s postotkom zauzetosti 70%, mjera iskoristivosti je 49%, prema tome - faktor iskoristivosti je 2. Za prostore kao što su vježbaonice ili neki laboratoriji mjera je iskoristivosti $90 \cdot 90 = 80\%$, dakle faktor iskoristivosti je 1,25.

²⁸ Uzmimo, na primjer, predviđeni broj studenata Fakulteta za informatičke znanosti: 1300 studenata. Ako studenti svih godina studiranja u jednom tjednu ukupno imaju prema rasporedu 6 sati nastave koja se treba odvijati u seminar-skoj sobi kapaciteta 30 mjesta, tada je ukupni broj studenata koji u tjednu trebaju takvu prostoriju $1300 \cdot 6 = 7800$. Kada taj broj podijelimo s 5 dana u tjednu i 8-satnim radnim vremenom, dobivamo da je broj studenata koji prosječno u jednom satu trebaju seminar-sku sobu $7800 / 5 \cdot 8 = 195$. Rezultat uvećan faktorom iskoristivosti od 1,5 (koji odgovara optimalnoj iskoristivosti za tu vrstu prostora) jest $195 \cdot 1,5 = 292,5$. Podijelimo li tu vrijednost s kapacitetom seminar-ske sobe, dobivamo da je u prosjeku potrebno $292,5 / 30 = 10$ seminar-skih soba kapaciteta 30 mjesta. Ako je potrebna površina po korisniku za taj prostor 2,0 m²/studentu, znači da je potrebno 10 seminar-skih soba od po 60 m² (ukupno 600 m² neto).

teci prostori, infrastruktura i konstrukcija. Posebno treba istaknuti da su promjene, optimizacije ili racionalizacije uvijek moguće pa su stoga prostori dimenzionirani u modularnom odnosu, kako broja studenata u radnoj skupini, tako i veličine prostora namijenjenih nastavi – predavaonica, seminara, praktiku-ma, laboratorija, radionica itd.

ZAKLJUČAK

CONCLUSION

Upravljanje prostorom, što su iskustva u svijetu i potvrdila, bit će uspješnije ako pojedina sveučilišta razviju svoje smjernice i metode programiranja prostora prema vlastitim potrebama i uvjetima, sadašnjim i projiciranim. Preduvjet za uspješno upravljanje prostorom jest sveučilište koje djeluje integralno pa ima zajednički financijski plan i smjernice za upravljanje prostorom. Da bi se one konkretno mogle provoditi potrebna je kvalitetna i razrađena suradnja pojedinih sveučilišnih subjekata s matičnim sveučilištem. Nepostojanje revizije postojećih sadržaja i nedovoljno razvijeni (ili primijenjeni) modeli planiranja mogu imati za posljedicu neutemeljenu potrebu za novim prostorima koji bi se djelomično mogli zadovoljiti postojećim, nepotrebne materijalne gubitke ili krivo usmjerene resurse, te pogrešno planirane buduće sadržaje.

Metoda dimenzioniranja prostora sveučilišta mora biti prilagođena uvjetima sveučilišta i fleksibilna da bi se pojedini parametri mogli modificirati prema konkretnim situacijama, novima modalitetima izvedbe nastave ili promijenjenim edukacijskim programima.

LITERATURA

BIBLIOGRAPHY

1. AUF-FRANIĆ, H. i sur. (2003.), *Prostorni program Campusa Sveučilišta u Rijeci*, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu: ed. Acta architectonica / Znanstvene monografije, 1, Zagreb
2. BAREITHER, H. D., SCHILLINGER, J. L. (1968.), *University Space Planning – translating the educational program of a university into physical facility requirements*, University of Illinois Press, Chicago
3. ČANKOVIĆ, M., JURAS, I. (1998.), *Podrobno programiranje i prostorna kvantifikacija ustrojbenih jedinica Sveučilišta u Zagrebu*, „Prostor”, 6 (1-2 / 15-16/): 79-94, Zagreb
4. DOBER, R. P. (1963.), *Campus Planning*, Reinhold Publishing Corporation, New York
5. KEISER, H., KLEIN, E. (1998.), *Space Standards – Some Recent Lessons*, „Facilities Manager”, 14 (6), Alexandria [http://www.appa.org/FacilitiesManager]
6. LENGART, D., VINCE, A. (1992.), *Universities, Ecoles Superieures*, Le Moniteur, Pariz
7. MILIĆ, B. (1980.), *Prostorna kvantifikacija visokoskolskih nastavnih i znanstvenih ustanova*, doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet, Zagreb
8. NEUFERT, E. (2002.), *Elementi arhitektonskog projektiranja*, Golden marketing, Zagreb
9. STEPHENSON, D. (2001.), *Space Planning Guidelines*, ATEM (Association for Tertiary Education) / AAPP (Atlantic Association of Physical Plant Administrators), konferencija „Federations of Learning”, Canberra [http://www.anu.edu.au/facilities/atem-aappa/full_papers/Stephenson-Workshop-101500aappa1.html]
10. *** (1975.), *Planning Buildings and Facilities for Higher Education*, The Architectural Press Ltd., London
11. *** (1989.), *Pedagoška enciklopedija*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
12. *** (1998.), *Hrvatsko Sveučilište za 21. stoljeće – Idejno rješenje razvoja Sveučilišta u Zagrebu*, Sveučilište u Zagrebu, „Sveučilišni vjesnik”, 44., Zagreb
13. *** (2001.), *Prijedlog Generalnog urbanističkog plana grada Rijeke 2000.-2020. godine*, Zavod za urbanizam Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Grad Rijeka - Odjel gradske uprave za razvoj, urbanizam, ekologiju i gospodarenje zemljištem, Direkcija za urbanizam i ekologiju, Rijeka
14. *** (2002.a), *Strategija razvitka znanosti u Republici Hrvatskoj*, Ministarstvo znanosti i tehnologije RH, Zagreb
15. *** (2002.b), *Space planning guidelines*, Edition 2, Australasian Association of Higher Education Facilities Officers [http://www.tefma.com/PDFs/SpaceGuidelines.pdf]
16. *** (2002.), *Sveučilište u Rijeci, Sveučilišni vodič 2001./2002.*, Rijeka
17. *** (2004.), *Financing Universities: Who pays to study?*, „The Economist”, 24. 01., London

SAŽETAK

SUMMARY

DIMENSIONING OF UNIVERSITY'S SPACES
ON THE MODEL OF THE UNIVERSITY CAMPUS IN RIJEKA

Adapting educational programs to space requirements is a complex task. Preliminary activities are needed such as: the analysis of objectives and future trends of university development, the analysis of university's structural organization, educational methodologies, teaching methods and space usage and needs for the modification of educational programs. The analysis of the existing facilities serves the purpose of examining their suitability to real conditions as well as defining needs for planning new facilities depending on future trends of development.

University planning depends both on internal pressures and external constraints. On the one hand universities need new spaces since the existing ones prove inadequate. Additionally, programs are becoming more and more complex (particularly in natural sciences), the number of students is on the increase, new courses and programs are being initiated etc. On the other hand it is often difficult to meet these needs due to a limited budget or some other priorities. Facilities' needs are sometimes unrealistic as a result of imprecise or even non-existing analyses of the existing facilities and their usability and a wrong approach to dimensioning. This is the reason why it is necessary to develop methods of further revision of the existing facilities and a thorough dimensioning of spaces needed by each discipline depending on its educational program. Planning new facilities requires a thorough preliminary analysis of the existing facilities and their utilization in order to determine the possibility of their conversion or communal use.

There are several parameters within dimensioning methods. The starting point for determining the overall space is the area needed per user resulting from the activities going on in it. Various types of facilities and various disciplines vary in their space needs. The largest area per user belongs to laboratories and teachers' offices whereas the smallest

one is covered by lecture-rooms. In order to analyze types of facilities needed it is necessary to take into account instruction programs of particular faculties, the number of teaching periods, type of facilities used in teaching process, the total number of students and teaching staff, type of teaching etc. A degree of utilization of a particular space is an important factor in its dimensioning. It is important to analyze the following: the number of teaching periods carried out in a particular room (relative to a total number of working hours) and a percentage of work places occupied at the time when this room is in use. Optimal degree of utilization depends on the type of facilities. More effective utilization depends on many elements such as: a particular institution and its management policy, common practice and personnel's attitude, the involvement of part-time teaching associates, ownership of particular facilities etc.

A method of dimensioning university spaces for the purpose of planning the University campus facilities in Rijeka is developed on the basis of the foreign models analysis. The University campus in Rijeka is situated on the grounds of the former military barracks on Trsat and functions as a teaching, research, social and cultural centre including students' accommodation, a canteen as well as cultural and sports facilities. Spatial programs are based on present data and the anticipated trend of university development until 2020. The organizational model is based on a study of the existing model of independent faculties, although a model of an integrated university would be more convenient for this type of institution.

Basic factors in dimensioning are: the total number of students and personnel (teaching, administrative, ancillary and technical staff), types of teaching and research, total number of teaching periods per week, utilization factor of particular rooms, the number of employed administrative and technical

staff and the standards of work spaces in m² per user. The method of space requirements calculation comprises the following: the total number of students (TNS) multiplied by the number of teaching hours per week (NTH) in a particular type of space results in the total number of places per week. The result divided by 5 days a week and 8 hours a day (active teaching periods a day) indicates an average number of students occupying a particular type of space a day. This result is increased by the utilization factor (UF) corresponding to a particular type of space. The standard capacity of such space (SCS) indicates the number of rooms (R) needed. The norms of space required per user (SRU) give the area per room (A₁) which, multiplied by the number of rooms needed gives the total net area (TNA) for a certain type of space.

$$\text{Or, } \frac{[(\text{TNS} \cdot \text{NTH}) / (5 \cdot 8)] \cdot \text{UF}}{\text{SCS}} \approx R \text{ and } \text{SCS} \cdot \text{SRU} = A_1$$

The total net area is A₁ · R = TNA. The library and teachers' offices as well as management and administration offices are not increased by the utilization factor since utilization is anticipated to be 100%. Therefore the area needed per user is a relevant element in calculation. Total net areas are increased by 25÷65% so that within such area other facilities and spaces might be designed such as: communal rooms, ancillary facilities, infrastructure and structure.

Non-existing revisions of the existing facilities and insufficiently developed (or applied) planning models might result in unrealistic new space requirements (which might partially be met by the existing facilities), unnecessary financial loss, inefficient distribution of resources or bad planning. The method of dimensioning university facilities must be adapted to university conditions and flexible enough in order to modify particular parameters according to specific situations, new teaching models or modified educational programs.

HILDEGARD AUF-FRANIĆ
VANJA RISTER
MIA ROTH-ČERINA

BIOGRAFIJE

BIOGRAPHIES

Prof. dr.sc. **HILDEGARD AUF-FRANIĆ**, dipl.ing.arh., redovita je profesorica i voditeljica kolegija Zgrade za odgoj i obrazovanje, Zgrade za srednje i visoko obrazovanje, Arhitektonsko projektiranje VI. i VII. Voditeljica je znanstvenoistraživačkog projekta „Parametri za planiranje i programiranje zgrada za visoko obrazovanje“.

VANJA RISTER, dipl.ing.arh., znanstveni je novak na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na znanstvenoistraživačkom projektu „Parametri za planiranje i programiranje zgrada za visoko obrazovanje“. Asistent je kolegija Arhitektonsko projektiranje VI i VII.

MIA ROTH-ČERINA, dipl.ing.arh., znanstvena je novakinja na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na znanstvenoistraživačkom projektu „Parametri za planiranje i programiranje zgrada za visoko obrazovanje“. Asistentica je kolegija Arhitektonsko projektiranje I i II.

HILDEGARD AUF-FRANIĆ, Dipl.Eng.Arch., Ph.D., Full Professor. She runs courses in Buildings for Educational Purposes, Secondary and Higher Education Buildings, Architectural Design VI and VII. She is head of the research project called „Parameters in Planning and Programming Higher Education Buildings“.

VANJA RISTER, Dipl.Eng.Arch., junior researcher at the Faculty of Architecture. He is currently engaged in the research project „Parameters in Planning and Programming Higher Education Buildings“. He is assistant of the courses in Architectural Design VI and VII.

MIA ROTH-ČERINA, Dipl.Eng.Arch., junior researcher at the Faculty of Architecture. She is currently engaged in the research project „Parameters in Planning and Programming Higher Education Buildings“. She is assistant of the courses in Architectural Design I and II.

