Istraživanje utjecaja materijala elastičnih spojeva sjedala i naslona na udobnost i kvalitetu inovativne školske stolice

Hideg, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:879904

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU - ŠUMARSKI FAKULTET

DRVNOTEHNOLOŠKI ODSJEK

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

OBLIKOVANJE PROIZVODA OD DRVA

IVANA HIDEG

ISTRAŽIVANJE UTJECAJA MATERIJALA ELASTIČNIH SPOJEVA SJEDALA I NASLONA NA UDOBNOST I KVALITETU INOVATIVNE ŠKOLSKE STOLICE

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU - ŠUMARSKI FAKULTET

DRVNOTEHNOLOŠKI ODSJEK

ISTRAŽIVANJE UTJECAJA MATERIJALA ELASTIČNIH SPOJEVA SJEDALA I NASLONA NA UDOBNOST I KVALITETU INOVATIVNE ŠKOLSKE STOLICE

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Oblikovanje proizvoda od drva

Predmet: Namještaj i zdravlje

Ispitno povjerenstvo: 1. doc. dr. sc. Zoran Vlaović

2. doc. dr. sc. Danijela Domljan

3. doc. dr. sc. Ivica Župčić

Student: Ivana Hideg

JMBAG: 0068208719

Brojj indeksa: 726/2015

Datum odobrenja teme: 29. 3. 2017.

Datum predaje rada: 14. 9. 2017.

Datum obrane rada: 22. 9. 2017.

Zagreb, rujan, 2017.

Dokumentacijska kartica

Naslov	Istraživanje utjecaja materijala elastičnih spojeva sjedala i naslona na udobnost i kvalitetu inovativne školske stolice
Title	Research of influence of seat and backrest elastic joint materials on the comfort and quality of innovative school chairs
Autor	Ivana Hideg
Adresa autora	Matije Gupca 13, Bušetina 33404 Špišić Bukovica
Mjesto izrade	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	doc. dr. sc. Zoran Vlaović
Izradu rada pomogao	doc. dr. sc. Danijela Domljan
Godina objave	2017
Obujam	90 stranica, 22 tablice, 33 slike i 21 navod literature
Ključne riječi	Položaj sjedenja, sjedenje, školska stolica, učenici, školski namještaj
Key words	Sitting posture, sitting, school chair, pupils, school furniture
Sažetak	U radu je prikazan indeks dizajna školskog namještaja mnogih europskih i hrvatskih proizvođača te opisane njihove karakteristike. Analizirane su važeće norme koje se tiču školskog namještaja (HRN EN 1729-1 i HRN EN 1729-2 s ciljem prilagodbe inovativne školske stolice potrebama norme. Pomoću anketnog upitnika istražen je postojeći školski namještaj u 27 osnovnih i 13 srednjih škola u 19 županija Republike Hrvatske kako bi se uvidjelo zadovoljstvo nastavnika pri radu s tim namještajem te kako bi se vidjelo u kolikoj mjeri su potrebne funkcionalne i oblikovne promjene što dovodi do projektiranja dviju grupa inovativne školske stolice koja će pokriti četiri razreda veličina učenika.
Summary	This paper presents the design index of school furniture of many European and Croatian producers and describes their characteristics. The school furniture standards (HRN EN 1729-1 and HRN EN 1729-2) have been analyzed for the purpose of adapting the innovative school chair to the requirements of the norm. The questionnaire was used to examine existing school furniture in the X primary and X secondary schools in 19 counties of the Republic of Croatia in order to see the satisfaction of the teachers in working with this furniture and to see how much functional and design changes are needed, leading to the design of two groups of innovative school chairs that will cover the four-grade size of the student.

	IZJAVA O IZVORNOSTI RADA	OB ŠF 05 07
		Revizija: 1

Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

_____

Ivana Hideg

U Zagrebu, 14. 9. 2017.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. CILJ ISTRAŽIVANJA 2
3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA 3
3.1. Sjedenje i zdravlje 3
3.1.1. Školske stolice 6
3.1.2. Uredske i ostale stolice 9
3.1.3. Aktivno sjedenje 10
3.2. Položaji tijela učenika tijekom održavanja nastave 11
3.3. Dinamičnost izvođenja nastave 11
4. METODE ISTRAŽIVANJA 13
4.1. Indeks dizajna školskog namještaja 14
4.2. Analiza norme HRN EN 1729:1-2016 23
4.3. Ispitivanje kvalitete prema grupi normi HRN EN 1729 26
4.4. Anketni upitnik 37
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 38
5.1. Projektiranje podesivih školskih stolica 38
5.1.1. Idejna rješenja 38
5.1.2. Projektiranje prema HRN EN 1729-1:2016 41
5.2. Razvoj elastičnog spoja sjedala 44
5.3. Rezultati obrade anketnog upitnika 46
6. ZAKLJUČAK 68
LITERATURA 70
PRILOZI 73
Prilog I - Anketni upitnik 73
Prilog II - Tehnički crteži 83
Prilog III – Sastavnica 87
Prilog IV – Tehnički opis 91

POPIS SLIKA

Slika 1. Opterećenja na kralježnicu u različitim položajima sjedenja 3
Slika 2. Utjecaj pogrbljenog položaja tijela na područje vrata i glave.....4
Slika 3. Utjecaj pognutog položaja tijela na prsni koš 5
Slika 4. Utjecaj položaja sjedenja na organe i lokomotorni sustav.....5
Slika 5. Odgovarajući položaj sjedenja 6
Slika 6. Prikaz deformacija kralježnice 7
Slika 7. Razni položaji nepravilnog sjedenja.....8
Slika 8. Modeli stolica obuhvaćeni istraživanjem 9
Slika 9. Prikaz pasivnog i aktivnog sjedenja 10
Slika 10. Razni položaji sjedenja 11
Slika 11. Prikaz važnih antropoloških mjera 24
Slika 12. Dimenzije dijelova tijela različitih uzrasta djece prema EN 1729 25
Slika 13. Točke opterećenja na sjedalu i naslonu stolice.....28
Slika 14. Prikaz opterećenja za stabilnost prema naprijed 29
Slika 15. Prikaz opterećenja za bočnu stabilnost.....29
Slika 16. Prikaz opterećenja bočne stabilnosti na stolicu s rukonaslonima 30
Slika 17. Prikaz opterećenja za stabilnost prema natrag 30
Slika 18. Prikaz opterećenja pri ispitivanju čvrstoće 31
Slika 19. Opterećenja za ispitivanje izdržljivosti sjedala i naslona 32
Slika 20. Opterećenje prednjeg ruba sjedala.....32
Slika 21. Bočna statička opterećenja.....33
Slika 22. Statičko opterećenje stolice prema naprijed 33
Slika 23. Ispitivanje stolice udarnim tijelom.....34
Slika 24. Ispitivanje stolice udarom.....34
Slika 25. Opterećenje na oslonac za noge 35
Slika 26. Ispitivanje stolice slobodnim padom.....35
Slika 27. Idejno rješenje 2c.....39
Slika 28. Idejno rješenje 3a.....39
Slika 29. Idejno rješenje 3b.....40
Slika 31. Prikaz grupa veličina projektiranih stolica 43
Slika 32. Gume različitih debljina.....45
Slika 33. Idejna skica elastičnog mehanizma 45

POPIS TABLICA

Tablica 1. Vidljiv porast djece školske dobi na sistematskim pregledima 8
Tablica 2. Indeks dizajna školskog namještaja 14
Tablica 3. Dimenzije veličina školskih stolica jednostrano ukošenih sjedala prema HRN EN 1729-1 (Dod. A, tablica A.1) 23
Tablica 4. Prikaz objedinjenih dimenzija veličina podesivih stolica (Dod. G, t. G.1) 26
Tablica 5. Iznosi opterećenja za stabilnost prema naprijed 29
Tablica 6. Iznosi opterećenja za bočnu stabilnost 29
Tablica 7. Iznosi opterećenja za bočnu stabilnost stolica s rukonaslonom 30
Tablica 8. Iznosi opterećenja za stabilnost prema natrag 30
Tablica 9. Iznosi opterećenja za stolice s podesivim nagibom naslona 31
Tablica 10. Iznosi opterećenja za statičko opterećenje sjedala i naslona 31
Tablica 11. Izdržljivost sjedala i naslona 32
Tablica 12. Opterećenja za ispitivanje izdržljivosti prednjeg ruba sjedala 32
Tablica 13. Vrijednosti bočnih statičkih opterećenja 33
Tablica 14. Vrijednosti za ispitivanje statičnog opterećenja prema naprijed 33
Tablica 15. Opterećenja udarnim tijelom 34
Tablica 16. Vrijednosti za ispitivanje naslona za leđa 34
Tablica 17.Vrijednosti statičkog opterećenja na oslonac za noge 35
Tablica 18. Vrijednosti ispitivanja padom 35
Tablica 19. Vrijednosti opterećenja ispitivanja trajnosti oslonca za stopala 36
Tablica 20. Prikaz odabranih veličina za Stolicu A i Stolicu B (po HRN EN 1729-1) 42
Tablica 21. Tvrdoća po Shore-u za neke materijale 44
Tablica 22. Tipovi mjerenja po Shore-u te vrijednosti tvrdoće različitih materijala 44

POPIS GRAFOVA

Graf 1. Udio odgovora po županijama 46
Graf 2. Profesija ispitanika 47
Graf 3. Spol ispitanika 47
Graf 4. Godine radnog iskustva 48
Graf 5. Uzrast djece kojima ispitanici predaju 48
Graf 6. Fleksibilnost i mobilnost namještaja 49
Graf 7. Potreba razmještanja učionice 49
Graf 8. Prilagodljivost namještaja visinom 50

Graf 9. Mjesto odlaganja torbi....50
Graf 10. Postojanje različitih tipova modela stolica u učionici....51
Graf 11. Rukonasloni stolica na postojećem namještaju....51
Graf 12. Kotačići namještaja na postojećem namještaju....51
Graf 13. Opominjanje učenika tijekom nastave....52
Graf 14. Žaljenje učenika na neudobno sjedenje....52
Graf 15. Zadovoljstvo izgledom učionice....53
Graf 16. Nezadovoljstvo opremljenošću učionice....53
Graf 17. Osjećaj nekreativnosti u učionici....54
Graf 18. Zadovoljstvo izgledom namještaja....54
Graf 19. Funkcionalnost namještaja....55
Graf 20. Umor i iscrpljenost izazvani neodgovarajućim rasporedom namještaja....55
Graf 21. Poznavanje pojma "aktivnog sjedenja"....57
Graf 22. Dobrobiti aktivnog sjedenja....57
Graf 23. Zainteresiranost za dodatnu edukaciju o ergonomiji i aktivnom sjedenju....58
Graf 24. Reakcija na opremanje učionica stolicama za aktivno sjedenje....58
Graf 25. Razlog reagiranja na opremanje škola stolicama za aktivno sjedenje....59
Graf 26. Ocjenjivanje poželjnosti modernijeg i razigranijeg školskog namještaja....60
Graf 27. Odgovarajuće držanje tijela učenika....61
Graf 28. Stolovi i stolice s kotačićima....61
Graf 29. Podesivi stolovi i stolice....62
Graf 30. Odlaganje stvari učenika....62
Graf 31. Prostor za odlaganje stvari učenika....63
Graf 32. Zaobljeni rubovi školskog namještaja....63
Graf 33. Ojastučenje školskog namještaja....64
Graf 34. Rukonaslon školske stolice....64
Graf 35. Važnost prilagodbe visine stolice uzrastu djece....64
Graf 36. Elastični mehanizam sjedala....65
Graf 37. Utjecaj aktivnog sjedenja na koncentraciju i produktivnost....65
Graf 38. Materijali za izradu školskog namještaja....66
Graf 39. Važnost složivosti školskih stolica....66
Graf 40. Važnost estetike školskog namještaja....67

PREDGOVOR

Tijekom studiranja na preddiplomskoj i diplomskoj razini često sam se našla u pozitivnom vrtlogu nebrojenih predavanja i diskusija s docenticom Domljan, pri čemu je jedna od tema bila i način sjedenja svih nas kao studenata i donedavnih učenika, kao i kvaliteta oblikovanog namještaja u osnovnim i srednjim školama, pa sve do onog kojeg sam koristila na fakultetu…pozitivni utisci tih razgovora prepuni detalja osvijestili su mi nedostatke i mane postojećih rješenja ove vrste namještaja te naveli na daljnja razmišljanja o postojećim vidnim problemima.

Naime, promatrajući svoje školske i studentske kolege koji su zbog svoje velike visine prolazili "mučenje" tijekom sjedenja na predavanjima zbog manjka prostora za noge shvatila sam da tu nešto "ne štima". Razmišljanja o toj problematici su me navela odlučiti da u okviru svog diplomskog rada osobno želim doprinijeti razvoju i istraživanju funkcionalnosti i karakteristika namještaja kojima se opremaju današnje odgojno-obrazovne ustanove.

Zahvaljujem svojim roditeljima, majci Luci i ocu Zvonku na neizmjernoj moralnoj podršci, svakoj ohrabrujućoj riječi koju su mi uputili te im hvala na njihovom trudu i znoju koji su uložili da bi bila ovdje gdje sam sada. Bez Vas bi moj životni put bio nezamisliv.

Hvala mojim bakama, Jelki i Anđelki na svoj vjeri koju su imale u mene i koje su me uvijek imale u svojim molitvama. Uvijek su znale jednostavnim riječima dati mi potporu i brojnim savjetima pojednostavniti sve životne prepreke.

Hvala mom Tomislavu bez čije potpore i ohrabrenja ne bi imala mira tijekom svih predispitinih nervoznih, uplašenih i emotivnih trenutaka.

Zahvaljujem se i onima kojih više nema, mojih djedova Franje i Marka koji bi se neizmjerno veselili i ponosili mojim uspjehom i trudom da su ovdje s nama. Sjećanja na Vaš cijeloživotni mukotrpni rad i neizmjernu borbu su me vukli da nastavljam, napredujem i ne odustajem.

Posebno se zahvaljujem svom mentoru doc. dr. sc. Zoranu Vlaoviću koji je kroz mnoge konstruktivne razgovore znao na jednostavan način prikazati i objasniti nešto je na prvi pogled bilo kompliciranо i zamršeno.

Velika hvala i mojoj koomentorici doc. dr. sc. Danijeli Domljan na svim mnogim diskusijama, savjetima, kreativnom poticanju tijekom pisanja ovog diplomskog rada i prijašnjih kolegija kad god bih izgubila volju, došla pred zid i ne znala kako dalje. Njen vedar duh me je i za najoblačnijih dana znao razvedriti, nasmijati i pokazati da nije tako crno kako se naizgled čini.

Hvala svim ispitanicima ankete koji su nesebično dopustili da njihova razmišljanja budu dio ovog rada.

I naposljetku, ali ne manje važnima, zahvaljujem svim svojim kolegama tijekom cijelog trajanja studija s kojima sam provela nebrojeno prekrasnih trenutaka za pamćenje. Zajedničkim snagama smo uspješno premošćivali sve nepoznanice, rješavali i pisali mnogobrojne vježbe i seminare, a kasnije kada bi sve to uspješno prošlo zajednički bi to nekako i proslavili. Hvala na svim prekrasnim studentskim danima koji će mi taj životni period ostaviti u divnom sjećanju!

Zahvaljujem se i svim ostalim profesorima na Drvnotehnološkom odsjeku, koji su davali svoje vrijeme i savjete kada mi je bilo potrebno, te svima koji su na bilo koji način doprinijeli i pomogli pri pisanju ovog diplomskog rada!

Ivana Hideg

1. UVOD

Važnost ergonomski i antropometrijski oblikovanog školskog namještaja je vrlo velika. Odgovarajuće oblikovan namještaj može prevenirati učenikove tegobe i osjećaj umora uzrokovane nepravilnim sjedenjem tokom cijelog školovanja tako da su projektiranje i oblikovanje školskog namještaja interdisciplinarna znanstvena aktivnost kojom se obuhvaćaju i primjenjuju znanja iz područja pedagogije, medicine, drvne tehnologije i dizajna. U cilju sigurnosti i neugrožavanja zdravlja djece prilikom korištenja školskog namještaja, namještaj kojim se danas opremaju učionice trebao bi biti oblikovan prema normama koje definiraju izgled, funkciju te omogućuju sigurnost djece prilikom korištenja takvog namještaja.

Danas je suvremeni školski namještaj oblikovno, ergonomski i antropometrijski napredovao u usporedbi s prijašnjim rješenjima. Prepoznaje se potreba projektiranja namještaja koja će spriječiti učenikove tegobe te mu omogućiti udobnost prilikom sjedenja i obavljanja školskih aktivnosti na nastavi. Istraživanjem tržišta školskog namještaja te rezultatima ankete koja je distribuirana nastavnicima osnovnih i srednjih škola uvidjet će se stvarne potrebe pedagoga te njihovo zadovoljstvo namještajem u uporabi.

Na kraju uvodnog poglavlja može se spomenuti jedan citat Thomasa Alve Edisona koji kaže: "*Liječnik budućnosti neće dati lijek, već će zainteresirati svog pacijenta za skrb o ljudskom tijelu, za prehranu te za uzroke i prevenciju bolesti.*"

Na istraženim saznanjima iz medicinske i pedagoške struke na nama kao tehničkoj struci je da se ta znanja primjenjuju uz dizajnerske, proizvodne, ekonomske i ostale čimbenike kako bi se tim znanjem prevenirale tjelesne smetenje i smanjile posljedice koje ostaju nakon dugotrajnog sjedenja.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Važnost odgovarajućih dimenzija namještaja za sjedenje je vrlo velika za zdravlje korisnika. Kod školskih stolica te su karakteristike naglašenije s obzirom da djeca u školskoj dobi brzo rastu.

Zadovoljstvo nastavnika funkcionalnošću, izgledom, materijalima i nekim drugim obilježjima trenutnog namještaja u školama se istražilo anketnim upitnikom distribuiranim nasumično odabranim školama diljem Republike Hrvatske putem interneta. Anketa je pokazala potrebe nastavnika prilikom održavanja nastave, ponašanje učenika tijekom nastave, te njihovo viđenje prednosti i nedostataka namještaja koje se nalazi po školama.

Analizirala se trenutno važeća norma za područje školskog namještaja s ciljem određivanja odgovarajućih dimenzija stolica i projektiranja dvije grupe veličina stolica. Uz to se istražila kvaliteta elastičnih spojeva koja će odgovarati spomenutim grupama veličina i njihov utjecaj na kvalitetu i udobnost sjedenja.

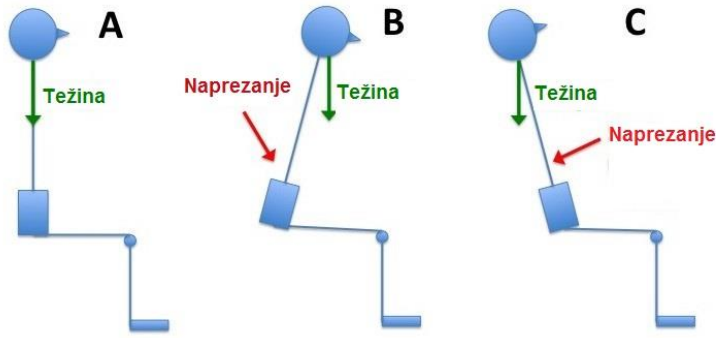
U sklopu diplomskog rada bilo je planirano da se izrade prototipovi projektiranih stolica te istraže mehanička svojstva, međutim zbog tehničkih poteškoća proizvođača stolice nije bilo moguće izraditi u predviđenom roku.

3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Proučavanje dosadašnjih istraživanja o problematici sjedenja te o sjedenju na različitim mjestima gdje je taj položaj dugotrajan kao što su primjerice škole i uredi, dobiven je temeljni uvid utjecaja neodgovarajućeg položaja tijela na čovjekove poteškoće i zdravlje. Također, napravljen je pregled dosadašnjih istraživanja koje se bave tematikom aktivnog sjedenja te iznose prednosti takvog načina sjedenja u odnosu na čovjekovo zdravlje i prevenciju zdravstvenih tegoba.

3.1. Sjedenje i zdravlje

Istraživanja Ito i sur. (2016) dokazuju da dugotrajno sjedenje na stolici točnije, dugo vremena provedeno u određenom položaju, loše utječe na ljudsko tijelo zbog kontinuiranog pritiska na određeni dio tijela. Zabrinjavajuće je što današnji sjedilački način života može ostaviti velike posljedice na čovjekovo zdravlje. Na slici 8 vidljiva su tri položaja sjedenja. Primjer A je prikazan kao idealan položaj u kojem kralježnica ne osjeti nikakva opterećenja nastala pod težinom tijela. Na primjeru B vidljivo je naprezanje u donjem dijelu leđa nastalo uslijed naginjanja naprijed. Zadnji primjer, primjer C prikazuje čovjekovo ponašanje nakon što već tijelo osjeća umor. Kako bi se odmorio naslanja se unatrag gdje su opet vidljiva naprezanja i prednjoj strani trupa.



Slika 1. Opterećenja na kralježnicu u različitim položajima sjedenja
Izvor: http://www.magicalrobot.org/BeingHuman/2011/04/office-ergonomics-active-sitting

Neodgovarajućim sjedenjem osim na kralježnicu korisnik djeluje i na unutarnje organe koji tada to osjećaju otežanim funkcioniranjem. Tijelo nije stvoreno da bi bilo statično i da bi veliki dio vremena provodilo sjedilački, već u pokretu (Domljan, 2011).

Uslijed osjeta umora nakon sjedenja u jednom položaju osoba često mijenja svoj način sjedenja.

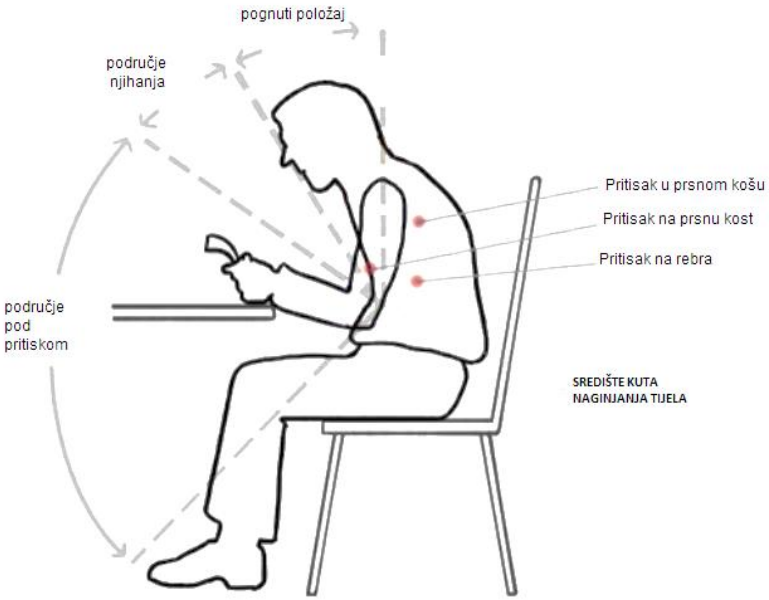
Dugoročno promatrano, neodgovarajuće sjedenje može rezultirati ozbiljnim zdravstvenim tegobama. Istraživanjem te problematike se bavio i Banfield (1980) čije slike 1, 2 i 3 prikazuju zdravstvene tegobe koje nastaju sjedenjem u pogrbljenom i nagnutom položaju.

Dugotrajnije sjedenje u ovim neodgovarajućim položajima može utjecati na sinusne kanale i dišni sustav, mogu se dogoditi tegobe sa lokomotornim sustavom u obliku bolova te se takvim načinom sjedenja vrši pritisak na unutarnje organe kojima takav položaj ne odgovara., što se može vidjeti na slikama 2, 3 i 4.



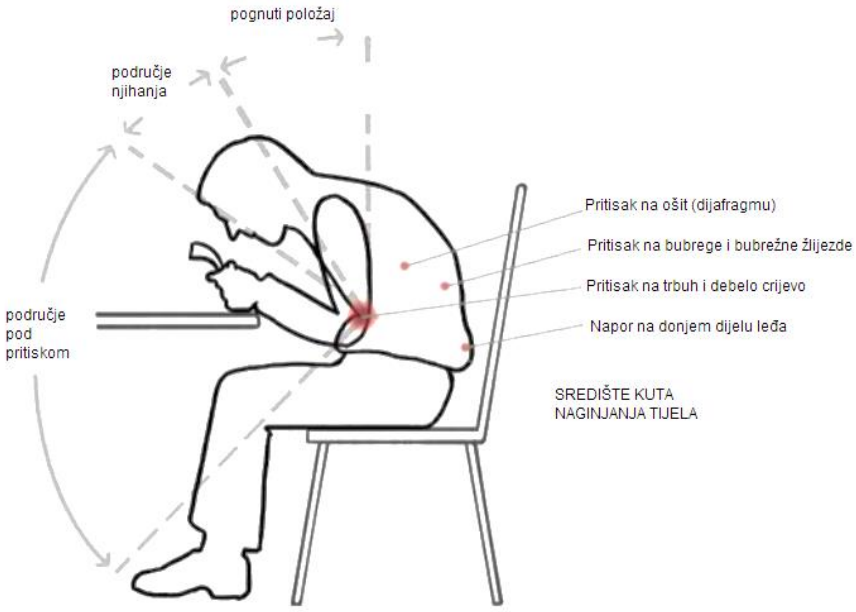
Slika 2. Utjecaj pogrbljenog položaja tijela na područje vrata i glave
Izvor: http://users.chariot.net.au/~posture/

Događaju se i bolovi u vratu koji rezultiraju glavoboljom, što dovodi do brzog umora, zamora tijela i kontraproduktivnosti u izvršavanju svojih obaveza, bilo to na radnom mjestu, u školi ili nekom sličnom mjestu.



Slika 3. Utjecaj pognutog položaja tijela na prsni koš
Izvor: http://users.chariot.net.au/~posture/

Osim navedenih poteškoća pognuti položaj tijela može djelovati povećanim pritiskom na prsni koš i rebra.



Slika 4. Utjecaj položaja sjedenja na organe i lokomotorni sustav
Izvor: http://users.chariot.net.au/~posture/



Slika 5. Odgovarajući položaj sjedenja
Izvor: http://users.chariot.net.au/~posture/

3.1.1. Školske stolice

Svakodnevno sjedenje u školi oko šest školskih sati je znatna količina vremena. Od učenika se od prvog dana očekuje da tijekom nastave sjedi mirno u statičnom položaju tijela te da sjedi uspravno (slika idealnog sjedenja je na slici 5). Takav način sjedenja dječje tijelo smatra stresom jer je dijete zaigrano, nemirno i ne može sjediti dugo u takvom položaju (Domljan, 2011). Zaključci istraživanja (Filipová i Gilbertová, 2013) jesu da su neodgovarajući položaj sjedenja i bol u leđima sve češće zastupljeni u ranoj dječjoj dobi, osobito pri ulasku u školsko obrazovanje. Iako istraživačke metode napreduju te se vidi pomak u odnosu na prijašnji tradicionalni namještaj i način održavanja nastave obrazovni sustav i odgovorni akteri u njemu se još uvijek nedovoljno bave ovom problematikom, barem na našim prostorima (Domljan i sur., 2015).

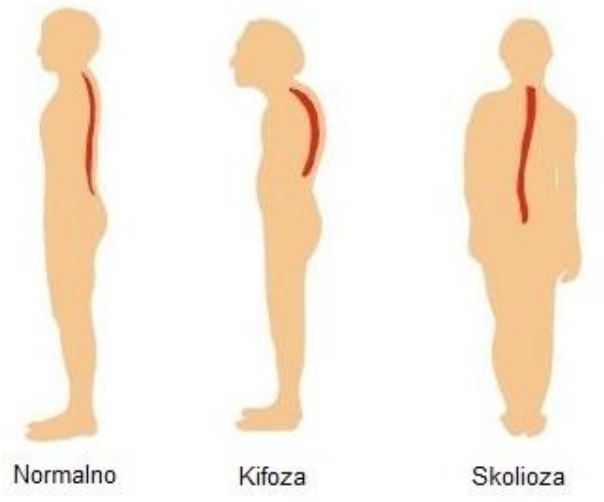
Prema ustanovljenim činjenicama Rizman Herga i Fošnarič, (2012) kažu da današnji tinejdžeri postaju “sjedilačka populacija”. Kod kuće provode dosta vremena pred televizorom i računalom, a u školi se većina njihovih zadataka obavlja sjedeći. Prosječno 11-godišnje dijete sjedi više od 9 sati dnevno. Budući da djeca provedu više od četvrtine svog dana u školi važno je koristiti ergonomski dizajniran namještaj koji odgovara njihovim antropometrijskim veličinama.

Cardon i sur. (2004) u svojoj studiji navode da djeca u tradicionalnoj školi troše prosječno 93% vremena školovanja u statičnom sjedenju. U drugoj studiji Goddared (2008) konstatira da djeca troše oko 15 000 sati sjedenja tijekom školskog vremena

(između 5 i 16 godina). To su sve znatne količine vremena koje mogu učiniti veliki utjecaj na zdravstvene poteškoće.

Domljan (2009) u stručnom članku govori kako ne postoji pravilan položaj tijela u kojem korisnik nakon dugotrajnog sjedenja ne bi osjećao umor. Slično pojašnjenje tumači i Banfield (1980) te tvrdi da su školska stolica i klupa je odavno proglašene jednim od glavnih krivaca negativnog utjecaja škole na zdravlje i produktivnost djeteta. Učenici sjede pogrbljeno i mlohavo, spuštenih ramena s pogrbljenim leđima.

O deformitetima i posljedicama lošeg položaja tijekom sjedenja koje mogu postati trajne u obliku skolioze i kifoze spominju u radu Domljan i Grbac (2002) te su vidljive na slici 6.



Slika 6. Prikaz deformacija kralježnice
Izvor: http://keywordsuggest.org/gallery/899726.html

Vrlo često, veličine školskog namještaja nisu odgovarajuće sa uzrastom djece. U većini slučajeva ista veličina namještaja se koristi i u osnovnim i srednjim školama o čemu su istraživali Motamedzade (2008), Castellucci i sur. (2010), i Kurban i sur. (2015). Ergonomski oblikovan namještaj važno je “radno sredstvo” učenika.

Vidljiv porast djece školske dobi bilježe i antropolozi i liječnici na sistemstskim pregledima upravo između 9. i 12. godine života, što je prikazano u tablici 1 (Domljan, 2011), U tablici je vidljiva: F frekvencija; $\overline{X}$ aritmetička sredina; SE pogreška aritmetičke sredine; SD standardna devijacija. Izmjerene i prikazane vrijednosti $\overline{X}$, SE i SD za sve varijable su izražene u centimetrima.

Tablica 1. Vidljiv porast djece školske dobi na sistematskim pregledima

A (cm) – dječaci (m)	1 razred	2 razred	3 razred	4 razred	5 razred	6 razred	7 razred	8 razred
f	29	35	51	36	37	30	44	31
$\overline{X}$	129,03	136,90	140,29	147,03	152,96	158,17	166,70	173,00
SE	0,93	0,86	0,78	1,41	1,12	1,53	1,30	1,35
SD	4,99	5,10	5,59	8,45	6,81	8,39	8,64	7,52
A (cm) – djevojčice (f)	1 razred	2 razred	3 razred	4 razred	5 razred	6 razred	7 razred	8 razred
f	26	35	29	56	32	37	34	19
$\overline{X}$	130,52	134,80	141,53	146,39	153,41	161,39	163,84	165,01
SE	1,14	1,00	1,35	0,88	1,36	0,95	1,02	1,47
SD	5,82	5,91	7,24	6,55	7,72	5,78	5,97	6,41

Izvor: Domljan (2011)

Pored nepravilnog sjedenja Azabagić i sur. (2016) govore o nekim drugim čimbenicima koji uzrokuju muskulatorno-skeletne poremećaje osnovnoškolaca nastale zbog neodgovarajućih ergonomskih uvijeta, preteških školskih torbi, sjedilačkog načina života, smanjenja tjelesne aktivnosti i nedostatka vježbanja. Posljedice spomenutih čimbenika su simptomi koji utječu na emocionalne, socijalne i faktore ponašanja kao i na pojavu nervnih poteškoća kao što su glavobolja, bolovi u trbuhu i problem spavanja o čemu govore Mwaka i sur. (2014) i Kuorinska i sur. (1987). Međutim, kod malog broja djece ovi simptomi mogu biti uporni i ponavljajući, što dovodi do kroničnih bolova u mišićima i kostima te drugih posljedica, o kojima govori Goddared (2008).

O posljedicama dugotrajnog sjedenja govori slijedeća rečenica koja dovodi do šireg razmišljanja o školskom namještaju govore Rizman Herga i Fošnarič (2012): “Škola je mnogo bolja ako učenik sjedi manje u njoj”. Velika većina učenika ne zna ništa o pravilnom položaju tijela pri sjedenju i potrebno ih je od početka školovanja educirati o istom kako bi se prevenirale i izbjegle moguće zdravstvene poteškoće u odrasloj dobi.



Slika 7. Razni položaji nepravilnog sjedenja
https://www.architonic.com/en/story/wilkhahn-office-chair-on/7000406

Tijekom istraživanja videosnimanjem (Domljan, 2011) položaja tijela učenika za vrijeme održavanja nastave uviđa se da ponašanje učenika pobija teorije tradicionalne pedagogije da se mora mirno sjediti. Koliko god učitelj inzistirao, dijete ne može sjediti mirno na jednom mjestu (slika 7). To je dokazano i spomenutim istraživanjem, čiji su učesnici bili učenici od 2. do 8. razreda, ukupno njih 561. Najveći broj promjena položaja tijela čine stariji osnovnoškolci (5 - 8 razred) dok su mlađi osnovnoškolci (1 – 4 razred) mirniji. U usporedbi po spolu učenika nemirnije ponašanje istraživanja prepisuju

dječacima.

3.1.2. Uredske i ostale stolice

Uredski poslovi su također mjesta gdje je sjedenje dugotrajno. Moderan i užurban način života nameće ovaj sve više ovaj način rada te se tako pojavljuju mnogi zdravstveni problem koji prije nisu postojali. Oblikovanje uredske stolice struci je jedan od najzahtjevnijih komada namještaja za sjedenje jer je to stolica za koju je potrebno zadovoljiti brojne posebno specifične zahtjeve. O tim karakteristikama govori Haseeb (2016) u svom radu gdje tvrdi da je uredska stolica sjedeći komad namještaja koji se razlikuje od drugih stolica po svojim karakteristikama te da je to namještaj koji poput kalupa treba podupirati ljudsko tijelo.

Zaposlenik tijekom svog radnog vremena mora sjediti većinu dana kako bi obavio svoj posao. Da bi mogao dugotrajno sjediti potrebno je da mu stolica ergonomski odgovara te da je udobna. O udobnosti govori studija Vlaović i sur. (2008) koji su istraživali razlike u percepciji udobnosti sjedenja na četiri potpuno različite uredske stolice (slika 8). Ispitanici su morali provesti sjedeći dva dana na svakoj od njih te su svojom percepcijom udobnosti odnosno neudobnosti imali zadatak ocijeniti pri sjedenju na kojoj stolici su imali najmanje osjećaje zamora i pojave bolova.



Model A Model B Model C Model D

Slika 8. Modeli stolica obuhvaćeni istraživanjem
Izvor: Vlaović i sur. (2012)

Istraživanje je imalo slijedeće rezultate: stolica sa mrežom je znatno udobnija od ostalih, dok je stolica s lijevanom PUR spužvom mnogo udobnija od stolice s oprugama. Zaključeno je da je stolica sa mrežom dobila najbolje ocjene iz razloga što ispod površine za sjedenje nema tvrde podloge.

3.1.3. Aktivno sjedenje

Aktivno sjedenje može imati itekako blagotvoran utjecaj na čovjekovo zdravlje. Rezultati istraživanja Hamilton i sur. (2008) ističu da sjedilački način života ima znatne posljedice na kardiovaskularno i metaboličko funkcioniranje. Nastojanje istraživača u spomenutom radu je stvoriti svijest o tome koliko dugotrajno sjedenje donosi ozbiljne zdravstvene opasnosti te koliko je važno činiti češće prekide tijekom dugotrajnog sjedenja i kako je važno povećati fizičke aktivnosti. Tijekom dugotrajnijeg sjedenja događa se usporavanje cirkulacije te sporiji protok krvi u mozak što na kraju rezultira umorom i smanjenjem koncentracije. Prikaz pasivnog i aktivnog sjedenja na položaj kralježnice vidljiv je na slici 9.

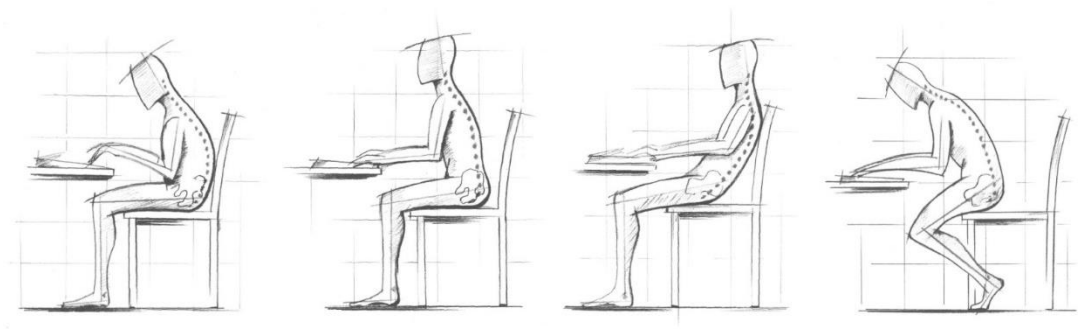


Slika 9. Prikaz pasivnog i aktivnog sjedenja
Izvor: www.zdravo-sjedenje.hr

Također, osim uvođenja školskih stolica koje podržavaju aktivno sjedenje u obrazovne ustanove potrebno je da se sadašnji i budući nastavnici obrazuju o strukturnim i organizacijskim sredstvima za provedbu školskog rada koji bi povećali dinamički stav i dinamično sjedenje. Položaji tijela učenika tijekom održavanja nastave su promjenjivi, najvećim dijelom zbog osjeta umora i neudobnosti.

3.2. Položaji tijela učenika tijekom održavanja nastave

Istraživanje Rizman Herga i Fošnarič (2012) kaže da djeca moraju zadovoljiti potrebu za kretanjem. Stoga bi nastavnici u svojim razredima trebali integrirati pokret kao dnevnu rutinu. Nastava se treba održavati onako kako bi se smanjilo statičko sjedenje i naširoko počele upotrebljavali metode i oblike rada koji uključuju hodanje u razredu, dinamično sjedenje i učenje pri stajanju. Opće mišljenje da aktivno sjedenje smanjuje pozornost i koncentraciju je dokazano da ne vrijedi. Osim problema "sjedilačke" generacije učenika problem su neadekvatne veličine namještaja u učionicama (slika 10). Mnoge škole muku muče sa malim kapacitetima, tj. nastava se odvija u smjenama i kroz jednu učionicu, prođe nekoliko uzrasta dnevno, pogotovo tamo gdje se odvija samo jedan predmet. Za takve učionice potreban je namještaj koji će imati sposobnost prilagodbe veličinama tijela svakog učenika.



Slika 10. Razni položaji sjedenja
Izvor: Domljan (2011)

3.3. Dinamičnost izvođenja nastave

Istraživanje Rizman Herga i Fošnarič (2012) kaže da djeca moraju zadovoljiti potrebu za kretanjem. Stoga bi nastavnici u svojim razredima trebali integrirati pokret kao dnevnu rutinu. Nastava se treba održavati onako kako bi se smanjilo statičko sjedenje i naširoko počele upotrebljavali metode i oblike rada koji uključuju hodanje u razredu, dinamično sjedenje i učenje pri stajanju. Opće mišljenje da aktivno sjedenje smanjuje pozornost i koncentraciju je dokazano da ne vrijedi. Osim problema "sjedilačke" generacije učenika problem su neadekvatne veličine namještaja u učionicama. Mnoge škole muku muče sa malim kapacitetima, tj. nastava se odvija u smjenama i kroz jednu učionicu, prođe nekoliko uzrasta dnevno, pogotovo tamo gdje se odvija samo jedan predmet. Za takve učionice potreban je namještaj koji će imati sposobnost prilagodbe veličinama tijela svakog učenika.

Novi pedagoški pravci nastoje uvesti aktivnu i dinamičnu nastavu u kojoj je

nastavni sat podijeljen u nekoliko sadržajnih jedinica koje zahtjevaju promjene položaja tijela učenika (Domljan i sur. 2015).

4. METODE ISTRAŽIVANJA

Metode istraživanja se sastoje od: (1) istraživanja asortimana proizvođača školskog namještaja, (2) analize važeće norme za područje školskog namještaja koja obuhvaća detalje svih funkcionalnih dimenzija te (3) istraživanja trenutnog stanja i kvalitete školskog u osnovnim i srednjim školama te stavova nastavnika pomoću anketnog upitnika.

1. Istraživanje asortimana

Istraživanjem asortimana proizvođača školskog namještaja (indeks dizajna) analizirana su postojeća rješenja na način koliko je konstrukcijski, tehnološki te oblikovno namještaj razvijen, kako bi u što većoj mjeri odgovarao korisnicima (prvenstveno učenicima i nastavnicima, ali i osoblju koje radi na održavanju učionice i slično).

2. Analize normi

Norma je propis donesen od strane priznatog tijela kojim se za opću upotrebu daju pravila, značajke i upute za neke djelatnosti u cilju postizanja veće uređenosti nekog područja. Za područje dimenzionalnih detalja te metoda ispitivanja školskog namještaja vrijede slijedeće norme (***, 2016a; ***, 2016b):

- HRN EN 1729-1:2016 Namještaj – Stolice i stolovi za obrazovne ustanove – 1. Dio: Funkcionalne dimenzije
- HRN EN 1729-2:2016 Namještaj – Stolice i stolovi za obrazovne ustanove – 2. Dio: Sigurnosni zahtjevi i metode ispitivanja

U prvoj spomenutoj normi su definirane sve potrebne dimenzije namještaja različitih veličina za različite uzraste djece tj. za djecu vrtićke dobi, osnovnoškolce te srednjoškolce i studenate. Norma ne određuje oblik, konstrukciju i materijal već joj je cilj pomoći pri oblikovanju unutar određenih zadanih dimenzija i sigurnosnih zahtjeva.

3. Istraživanje trenutnog stanja

Anketni upitnik distribuiran učiteljima i nastavnicima trebao bi u velikoj mjeri pokazati

količinu zadovoljstva sadašnjim školskim namještajem iz razloga što su nastavnici i profesori ti koji s učenicima provode mnogobrojno vrijeme te mogu ukazati na zahtjeve, nedostatke ili potrebe.

4.1. Indeks dizajna školskog namještaja

Prikupljanjem podataka i karakteristika postojećeg školskog namještaja vodećih europskih i hrvatskih proizvođača uviđa se u kolikoj mjeri se poštuju pravila projektiranja po trenutnim važećim normama za tu grupu namještaja. U tablici 2 su prikazane karakteristike postojećeg školskog namještaja na europskom i hrvatskom tržištu koji je izrađen od materijala na bazi drva.

Tablica 2. Indeks dizajna školskog namještaja

Naziv stolice i proizvođača	Slika	Dostupnost veličina stolica[1]	Prilagođeno prema HRN EN 1729	Prednosti	Karakteristike	Izvor
Stolica "Favorit" HABA, Njemačka		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	DA	- mogućnost vješanja torbe na spoju zadnje noge i naslona - stolica je oblikovana tako da otežava dječje "ljuljanje" na stolici - nasloživost	- sjedalo i naslon iz bukove furnirske ploče, ostali elementi iz masivne bukovine - zaobljeni rubovi - nevidljivi spojni elementi	www.haba.de
Stolica "move•upp" HABA, Njemačka		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	DA	- omogućeno vješanje školske torbe na blagom udubljenju na naslonu stolice	- sjedalo i naslon iz bukove furnirske ploče, metalni dijelovi debljine stijenke 2 mm - zaobljeni rubovi	www.haba.de

[1] Razred veličina stolica prema normi HRN EN 1729 za različite uzraste djece („0" predstavlja vrtićki uzrast, „1" i „2" predškolski, dok veličine od „3 do 7" predstavljaju osnovnoškolski i srednjoškolski uzrast)

Vrtićka stolica “Kiddo” HABA, Njemačka		0	DA	- lako prenosiva zahvaljujući izglodanim utorima s obje strane rukonaslona	- svi elementi izrađeni iz bukove furnirske ploče - zaobljeni rubovi	www.haba.de
Vrtićka stolica “Freddie” HABA, Njemačka		0	DA	- oslonac za noge za olakšano sjedenje	- sjedalo, naslon, bočne stranice sjedala te oslonac za noge izrađeni iz bukove furnirske ploče dok su ostali elementi od masivne bukovine	www.haba.de
Podesiva vrtićka i predškolska stolica “Tobi” HABA, Njemačka		0, 1, 2	DA	- podržava ergonomski poželjno sjedenje, sjedalo i naslon mogu se podesiti u tri položaja - traka za dodatnu sigurnost djeteta prilikom sjedenja	- sjedalo i naslon izrađeni iz bukove furnirske ploče dok su ostali elementi iz masivne bukovine - sigurnosni okvir je izrađen od metala	www.haba.de
Stolica “solit:sit” HABA, Njemačka		2, 3, 5	DA	- moguća nasloživost na školske klupe prilikom čišćenja poda učionice	- sjedalo s naslonom izrađeno iz bukove furnirske ploče, noge su metalne - blago fleksibilan naslon - moguće ovješenje torbe zbog blago uglodanog gornjeg brida naslona	www.haba.de
Vrtićka i predškolska stolica “Mika” HABA, Njemačka		0, 1, 2, 3	DA	- jednostavna za održavanje jer nema nikakvih površina gdje se prljavština može zadržavati - nasloživost	- sjedalo i naslon izrađeni iz bukove furnirske ploče, noge i ostali elementi iz masivne bukovine - velika stabilnost zahvaljujući spojevima unutar bijelih plastičnih okvira	www.haba.de
Višenamjenska stolica “Atlanta” HABA, Njemačka		6	DA	- ojastučenje je od kvalitetnih materijala koji ne blijede - jednostavno održavanje - jednostavna za manipulaciju zbog otvora na naslonu	- sjedalo s naslonom izrađeno iz bukove ili brezove furnirske ploče s mogućim ojastučenjem ili bez njega - otpornost drvenog dijela na plamen	www.haba.de

Stolica “Resso” HABA, Njemačka		6	DA	- ergonomski oblikovan naslon s izglodanim otvorom za lakše prenošenje stolice - nasloživost	- sjedalo s naslonom je izrađeno iz bukove furnirske ploče, noge su metalne - postoji varijanta bez izglodanih otvora i s ojastučenjem	www.haba.de
Stolica “Geo” HABA, Njemačka		3, 4, 6, 7	DA	- nasloživost	- sjedalo i naslon izrađeni iz bukove furnirske ploče, prednje noge s poveznicima su izrađene od cijevi okruglog presjeka dok su stražnje noge izrađene od ovalnih cijevi	www.haba.de
Stolica “Bambino” VS, Njemačka		1, 2, 3, 4, 5	DA	- zaobljeni rubovi elemenata - nasloživost	- sjedalo i naslon izrađeni iz bukove furnirske ploče, ostali elementi iz masivne bukovine - mogućnost izvedbe s rukonaslonom	www.vs.de
Stolica “BasicGlide” VS, Njemačka		2, 3, 4, 5, 6, 7	DA	- prigodno za meke i tvrde podove - nasloživost	- sjedalo i naslon su izrađeni iz bukove furnirske ploče, dok je nožište metalno - mogućnost izvedbe s ojastučenim sjedalom	www.vs.de
Stolica “BasicTurn” VS, Njemačka		6	DA	- pneumatsko podizanje sjedala - prigodno za meke i tvrde podove - plastificirano metalno postolje	- sjedalo i naslon su izrađeni iz bukove furnirske ploče - aluminijsko postolje na pet kotačića - mogućnost izvedbe s ojastučenjem	www.vs.de
Stolica “Classic” VS, Njemačka		2, 3, 4, 5, 6	DA	- prigodno za meke i tvrde podove	- sedalo i naslon su izrađeni iz bukove furnirske ploče i masivne bukovine, a nožište i ostali elementi su od masivne bukovine	www.vs.de

Stolica “Compass-VF” VS, Njemačka		2, 3, 4, 5, 6, 7	DA	- prigodno za meke i tvrde podove - nasloživost	- sjedalo s naslonom je izrađeno iz bukove furnirske ploče te lakirano protukliznim premazom	www.vs.de
Stolica “KN-39” VS, Njemačka		3, 4, 5, 6	DA	- prigodno za meke i tvrde podove - nasloživost	- sjedalo i naslon te ploha za pisanje izrađeni iz bukove furnirske ploče, potkonstrukcija je metalna - mogućnost izvedbe sa ili bez plohe za pisanje (L ili D) te sa ili bez ojastučenja	www.vs.de
Stolica “PantoMove-VF” VS, Njemačka		n/p	DA	- za korištenje u računalnim učionicama gdje nastavu imaju djeca različitih uzrasta - omogućava aktivno sjedenje	- sjedalo s naslonom je izrađeno iz bukove furnirske ploče te prelakirano protukliznim premazom - aluminijsko postolje na pet kotačića ili klizača - za upotrebu uz stolove visine 82 cm ili više	www.vs.de
Stolica “PantoMove-VF” VS, Njemačka		n/p	DA	- za korištenje u računalnim učionicama gdje nastavu imaju djeca različitih uzrasta - omogućava aktivno sjedenje	- sjedalo s naslonom je izrađeno iz bukove furnirske ploče te prelakirano protukliznim premazom - aluminijsko postolje na pet kotačića ili klizača - za upotrebu uz stolove visine 82 cm ili više - izvedba s mogućim okruglim osloncem za stopala	www.vs.de
Stolica “Level-VF” VS, Njemačka		2, 3, 4, 5, 6	DA	- prigodno za meke i tvrde podove - nasloživost	- sjedalo s naslonom izrađeno iz bukove furnirske ploče te prelakirano protukliznim premazom - mogućnost izvedbe s osloncem za stopala	www.vs.de

Stolica “Mac” ISKU, Finska		n/p	DA		- sjedalo i naslon su izrađeni od kompozita brezovog obojenog furnira i polipropilena - moguća izvedba s ojastučenjem - aluminijsko i plastično postolje s pet kotačića	www.isku.com
Stolica “Tutor” ISKU, Finska		4, 5, 6, 7	DA	- moguće namiještanje visine sjedala	- moguća izvedba sa metalnim postoljem na pet kotačića - moguća izvedba s ojastučenjem sjedala	www.isku.com
Stolica “Prima” ISKU, Finska		4, 5, 6, 7	DA	- moguće odlaganje na školsku klupu kako bi se olakšalo održavanje podova učionica - izglodano zakrivljenje na gornjem elementu naslona za vješanje torbi	- sjedalo i naslon izrađeni od kompozita brezovog i bukovog furnira i polipropilena - moguće reguliranje visine sjedala	www.isku.com
Stolice “Moizi 6 i 7” MOIZI, Njemačka		n/p	DA	- omogućava ergonomski ispravno aktivno sjedenje - blago zaobljeno nožište omogućava blago ljuljanje	- sjedalo, naslon te postolje stolice izrađeni iz brezove furnirske ploče - ojastučenje sjedala i naslona za udobnije sjedenje - podesive visine i dubine sjedala te naslona	www.moizi.de
Stolica “Moizi 34” MOIZI, Njemačka		n/p	DA		- sjedalo s naslonom je izrađeno iz bukove furnirske ploče - sjedalo ojastučeno za udobnije sjedenje - postolje je od metalnih i plastičnih materijala i s kotačićima	www.moizi.de

Stolica “5033” VASTARREDO, Italija		2, 3, 4, 5, 6	DA	- „C“ zaobljenje na rubu sjedala za ugodnije sjedenje	- sjedalo i naslon su izrađeni iz bukove furnirske ploče - postolje stolice je izrađeno od metalnih cijevi - svaka veličina stolice označena pripadajućom bojom prema normi	www.vastarredo.it
Stolica “5027” VASTARREDO, Italija		2, 3, 4, 5, 6	DA	- nasloživost jedne na drugu stolicu - postolje stolice savijano u oblik „C“ za moguće odlaganje na stol	- sjedalo i naslon su izrađeni iz bukove furnirske ploče - moguća izvedba s rukonaslonom	www.vastarredo.it
Stolica “5030” VASTARREDO, Italija		4, 5, 6, 7	DA	- „C“ zaobljenje na rubu sjedala za ugodnije sjedenje	- sjedalo i naslon su izrađeno iz bukove furnirske ploče - metalno postolje je izraženo iz tri elementa (prednjih nogu s naslonom i dviju stražnjih nogu) - moguća izvedba sa rukonaslonom	www.vastarredo.it
Stolica “5022” VASTARREDO, Italija		2, 3, 4, 5, 6	DA	- „C“ zaobljenje na rubu sjedala za ugodnije sjedenje	- sjedalo i naslon su izrađeni iz bukove furnirske ploče - postolje stolice je metalno	www.vastarredo.it
Stolica “5081” VASTARREDO, Italija		n/p	DA	- stolica ima mogućnost podešavanja visine sjedala - moguće odlaganje stolica na stol za olakšano održavanje učionice	- sjedalo i naslon su izrađeni iz bukove furnirske ploče - postolje je metalno	www.vastarredo.it

Vrtićka stolica “Mäxchen II” EIBE, Njemačka		0	DA	- poliesterska traka za dodatnu sigurnost djeteta prilikom sjedenja	- sjedalo i ploča za posluživanje su izrađeni iz bukove furnirske ploče, dok su svi ostali elementi stolice izrađeni od masivne bukovine - oslonac za noge	www.eibe.de
Vrtićka i predškolska stolica “eibelino Ina” EIBE, Njemačka		1, 2, 3	DA	- izglodani otvor u elementu naslona za lakše prenošenje stolice	- svi elementi su izrađeni iz iz brezove furnirske ploče - ergonomski zakrivljeno sjedalo - moguća izvedba s rukonaslonom	www.eibe.de
Stolica “Valentin” EIBE, Njemačka		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	DA	- izglodano zakrivljenje na naslonu za lakše vješanje stvari	- sjedalo, naslon i elementi rukonaslona izrađeni iz bukove furnirske ploče - moguća izvedba bez rukonaslona - zaobljeni rubovi	www.eibe.de
Vrtićka stolica “eibelino” EIBE, Njemačka		n/p	n/p	- izglodani otvori za olakšano prenošenje - nasloživost	- svi elementi su izrađeni iz brezove furnirske ploče - jednostavnih razigranih linija	www.eibe.de
Stolica “Woodchrest” Nepoznat proizvođač Velika Britanija		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	DA	- nema nikakvih konstrukcijskih spojeva - nasloživost - laka za održavanje	- stolica je izrađena iz prešane bukove furnirske ploče iz jednog elementa - površinski premaz siguran za korištenje djece	www.espocatalogue.com
Stolica “11004” TEDING, Hrvatska		5	DA		- sjedalo i naslon su izrađeni iz bukove furnirske ploče - postolje metalno i plastificirano	www.teding.hr

Stolica "Juventa" VELINAC Hrvatska		2, 3, 4, 5, 6, 7	DA	- ergonomski zaobljeno sjedalo - zbog oblikovane konstrukcije na dvije noge te nožišta iz jednog elementa onemogućeno je „ljuljanje" na stolici	- sjedalo i naslon su izrađeni iz bukove furnirske ploče - moguća izvedba s ojastučenjem	www.velinac.hr
Stolica „SB" Nepoznat proizvođač		4, 6	DA		- sjedalo i naslon izrađeni iz bukove furnirske ploče te lakirani poliuretanskim premazom - postolje metalno i plastificirano	www.gddizajn.hr
Stolica „HS" LESING, Slovenija		3, 4, 5, 6, 7	DA		- sjedalo i naslon izrađeni iz bukove furnirske ploče - postolje metalno	www.lesing.si
Stolica za vrtić Nepoznat proizvođač		1, 2, 3	DA		- stolica je u potpunosti izrađena iz masivne parene bukovine - moguća je izvedba sa rukonaslonom	www.educa-h.hr
Stolica „Educa" Nepoznat proizvođač		4, 5, 6	DA	- stolice su nasložive do 15 komada	- sjedalo i naslon su izrađeni iz bukove furnirske ploče - postolje metalno i platificirano	www.educa-h.hr

Vidljivo iz tablice 2, u većini slučajeva se koriste slični materijali; za sjedalo i naslon uslojeno drvo tj. furnirska bukova ili brezova ploča, a postolje je većinom metalno, u kombinaciji s plastikom ili kod manjih veličina stolica iz masivnog drva. Moguće su različite varijante postolja, s podložnim elementima (klizačima) ili na kotačićima. Također, kod nekih modela stolica postoji mogućnost ojastučenja sjedala kako bi korisniku sjedenje bilo udobnije. Sa stanovišta upotrebe materijala nešto drugačije od uobičajenog čini finska tvrtka *Isku* koja uz uslojeno drvo koristi i umjetne materijale u vanjskim slojevima kako bi stolica imala veću trajnost i otpornost na ogrebotine.

Neki od prikazanih proizvoda imaju izglodane otvore i zaobljenja na naslonima

kojima se olakšava prenošenje i manipuliranje stolicama te je olakšano vješanje stvari na stolicu. Stolice manjih veličina (0, 1 i 2) su razigranijeg estetskog izgleda budući da su namijenjane vrtićkom i predškolskom uzrastu.

Obaveza norme je da namještaj ima na sebi oznaku veličine u obliku boje ili brojke te se tom metodom najlakše determinira veličina stolice ili stola. Međutim, u do sada viđenoj praksi (naročito u RH) toga se pravila proizvođači uglavnom ne drže. U tablici je također vidljivo da stolice vrlo često imaju metalna postolja/nožišta ili neke elemente obojane u neku uobičajenu boju (crnu, sivu ili bijelu) kako bi se svojom neutralnošću uklopila u šarenilo školskih učionica. S druge strane, postoje i primjeri u kojima proizvođači namještaj bojaju u npr. plavu boju iako veličina te stolice ne odgovara veličini oznake "6".

Kod većine proizvoda za površinsku obradu drvnih elemenata koriste se polutransparentni bezbojni premazi, blago pigmentirani i pigmentirani u boji kojima se tekstura blago naglašava ili je potpuno vidljiva.

Istraživajući domaće proizvođače uočava se “nered” na tržištu školskog namještaja. Problem su vrlo loše istaknute veličine stolica, a podaci o ispitivanjima kvalitete prema odnosnim normama svedeni su na minimum, ili ih uopće nema. Upitno je je li takav namještaj udoban i uopće siguran za djecu. Europski proizvođači imaju u velikoj mjeri opisane detalje veličina stolica, podatke o testiranjima, pojedinostima konstrukcijskih spojeva, materijala i površinskih premaza te shvaćaju koliko je važno prikazati spomenute karakteristike proizvoda.

4.2. Analiza norme HRN EN 1729:1-2016

Školski namještaj je poželjno je ispitati prema navedenoj normi prije nego što krene u uporabu, na korist i sigurnost svih strana (Ministarstva znanosti i školstva, proizvođača i korisnika). Kako kaže uzrečica: “oblik prati funkciju” iz čega se može reći da kod ove skupine namještaja norma je ta koja definira osnovne značajke koje mogu odrediti oblik i izgled konačnog proizvoda. Međutim, u slučaju oblikovanja inovativne školske stolice zadan je temeljni zahtjev da stolica podržava aktivno sjedenje za koji je potrebno osmisliti mehanizam koji će se trebati ukopiti u proizvod poštujući zahtjeve norme.

Prema normi postoji osam različitih razreda veličina namještaja kojima pripadaju različite dimenzije. Dimenzije koje se tiču školskih stolica su prikazane u tablici 3. Veličine "0" i "1" se odnose na vrtićki uzrast, veličina "2" na predškolski, veličine "3" i "4" predstavljaju osnovnoškolski uzrast te veličine "5", "6" i "7" označavaju srednjoškolski i studentski (odrasli) uzrast (tablica 3).

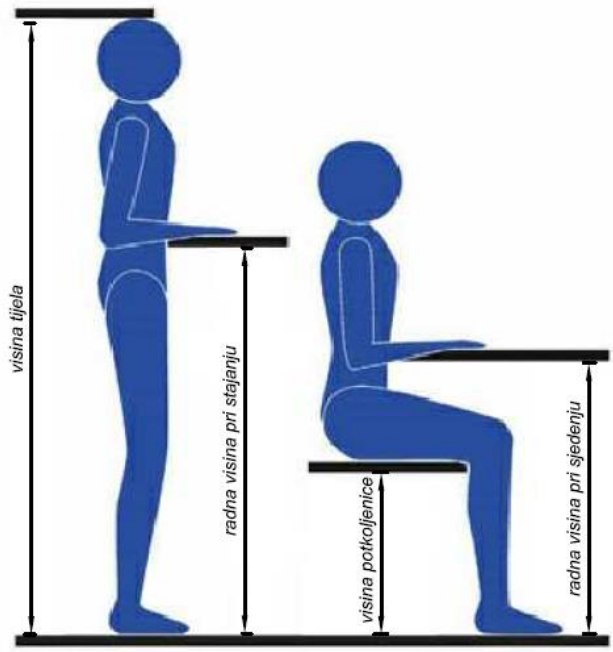
Tablica 3. Dimenzije veličina školskih stolica jednostrano ukošenih sjedala prema HRN EN 1729-1 (Dod. A, tablica A.1)

Oznaka veličine	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Dob djeteta (godina)		3-4	4-6	6-8	8-11	11-14	14+	
Boja veličine	bijela	narančasta	ljubičasta	žuta	crvena	zelena	plava	smeđa
Visina potkoljenice (bez obuće)	200-250	250-280	280-315	315-355	355-405	405-435	435-485	485+
Visina	800-950	930-1160	1080-1210	1190-1420	1330-1590	1460-1765	1590-1880	1740-2070
Visina sjedala [±10 mm]	210	260	310	350	380	430	460	510
Korisna dubina sjedala [±15 mm (0 i 2), ±25 mm (3-7)]				300	340	380	420	460
Širina sjedala (min)	210	240	280	320	340	360	380	400
Visina između najistaknutije točke naslona S i stražnjeg ruba sjedala x (max)				30	30	50	50	50
Visina naslona (min)	100	100	100	100	100	100	100	100
Širina naslona (min)				260	270	300	330	360
Horizontalni polumjer naslona (min)				300	300	300	300	300
Kut između sjedala i naslona				95° do 110°	95° do 110°	95° do 110°	95° do 110°	95° do 110°

** dimenzije u milimetrima, min = najmanje, max = najviše*

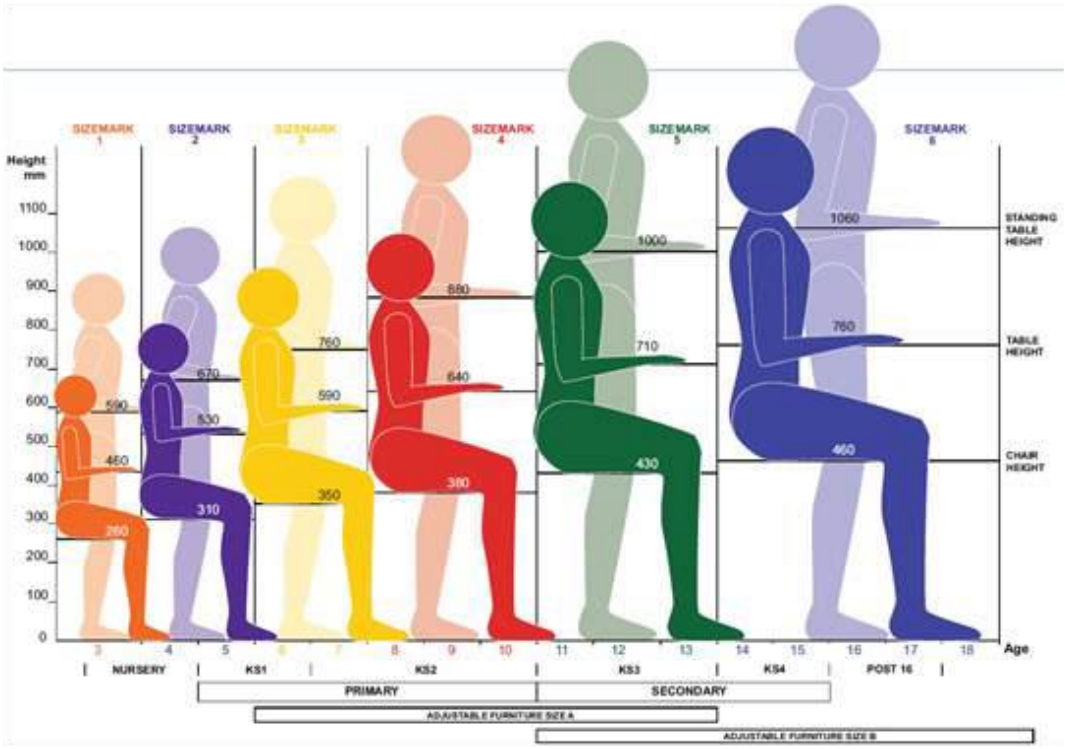
Prilikom projektiranja školske stolice važne su slijedeće dimenzije (prikazane na slici 11):

- Visina tijela: ukupna visina djeteta u stajaćem položaju od poda do vrha glave
- Radna visina pri stajanju; dimenzija koja definira udaljenost od poda do unutrašnje strane podlaktice savijene horizontalno u laktu. Ova mjera determinira točnu visinu visokog radnog stola
- Visina potkoljenice: definira raspon unutar kojeg će se nalaziti visina sjedala. Mjera se uzima od poda do unutarnje najviše točke potkoljenice u sjedećem položaju. Bedro je u horizontalnom položaju i stopalo cijelom dužinom dodiruje pod
- Radna visina pri sjedenju; dimenzija koja definira udaljenost u sjedećem položaju od poda do unutrašnje strane podlaktice u horizontalnom položaju. Ova mjera određuje točnu visinu školskog stola (klupe).



Slika 11. Prikaz važnih antropoloških mjera
Izvor: http://www.mmlfurniture.co.uk/acatalog/Furniture-Standards.html

Na slici 10 su shematski prikazane dimenzije osnovnih veličina stolica te visina učenika s pripadajućim dimenzijama radnih stolova od veličine "1" do veličine "7". Najntenzivniji rast visine učenika je vidljiv između veličina „4“ i „5“.



Slika 12. Dimenzije dijelova tijela različitih uzrasta djece prema EN 1729
Izvor: www.undergraduatelibrary.org/system/files/2934.pdf

Norma u poglavlju “A.4 Zahtjevi za podesive stolove i stolice” navodi slijedeće upute za projektiranje podesivog namještaja:

- Sustav za podešavanje i prilagodbu namještaja mora:
  a) biti lako dostupan korisniku,
  b) biti jednostavan za rukovanje bez korištenja dodatnih alata.
- Podesivi namještaj mora obuhvaćati dvije ili više oznaka veličine, te treba osigurati identifikaciju veličine na koju se namještaj podešava.
- Podesivi namještaj (stolice i stolovi) trebaju obuhvatiti niz veličina namještaja te trebaju zadovoljavati dimenzijskim zahtjevima svake veličine.
- Podešavanja mogu biti kontinuirana ili u nekoliko razina.
- Primjeri dimenzija podesivih stolica navedeni su u Dodatku G, tablici G.1 navedene norme, a ovdje prikazani u tablici 4.

Tablica 4. Prikaz objedinjenih dimenzija veličina podesivih stolica (Dod. G, t. G.1)

	Podesiva stolica koja obuhvaća veličine 3-4-5			Podesiva stolica koja obuhvaća veličine 5-6-7		
Oznaka veličine	3	4	5	5	6	7
Raspon visine potkoljenice	315 – 435			405 – 485+		
Visina (bez obuće)	1190 – 1765			1460 – 2070		
Visina sjedala ±10 mm	350 – 430			430 – 460		
Efektivna dubina sjedala ±15 mm (0-2), ±25 mm (3-7)	300 – 380			380 – 460		

** dimenzije u milimetrima*

Stvaranje grupa veličina objedinjavanjem pojedinih veličina stolica omogućuje se racionalizacija u konstrukcijskom smislu, npr. broja metalnih postolja, što dovodi do nižih troškova izrade i pojednostavljenja procesa u proizvodnji.

4.3. Ispitivanje kvalitete prema grupi normi HRN EN 1729

Ispitivanje kvalitete školskih stolica (i stolova) izvodi se prema dva dijela norme HRN EN 1729: Dio 1: Funkcionalne dimenzije (***, 2016a) i Dio 2: Sigurnosni zahtjevi i metode ispitivanja (***, 2016b). Osim općih uputa i opisa postupaka mjerenja i ispitivanja, u normama postoje obavezni i informativni dodaci koji upućuju na određene radnje i daju savjete koje je potrebno ispuniti prilikom konstruiranja i ispitivanja kvalitete stolica i stolova.

Općenito

U ovom poglavlju norme uzorcima školskog namještaja se određuju dimenzije te se mjerenjem provjerava jesu li unutar dopuštenih odstupanja za pojedinu veličinu. Shodno njima, utvrđuje se kojoj veličini namještaj pripada. Mjerenja podrazumijevaju:

a) Mjerenje dimenzija i određivanje veličina stolica.

   Ukoliko se stolica nalazi unutar dozvoljenog razreda dimenzija te ako su projektirane stolice sve istih dizajnerskih detalja i geometrija, potrebno je ispitati stolicu najveće oznake veličine (uključujući podesive stolice), dok se ispitivanje stabilnosti podrazumijeva provesti na stolici najmanje oznake veličine. Ista situacija je i sa stolovima, ukoliko su sve veličine projektiranih stolova istih dizajnerskih detalja i geometrije, potrebno je ispitati stol najveće oznake veličine. Ukoliko bilo koja stolica/stol ne zadovolje uvjete pojedine stavke ispitivanja,

potrebno je ispitati cijeli asortiman veličina zasebno.

b) Mjerenje visina podesivih stolica i stolova koji obuhvaćaju nekoliko veličina.

Kada stolovi i stolice mogu biti složeni u nekoliko oblika, najnepovoljniji oblik će biti ispitan.

Nakon toga slijedi ispitivanje koje se provodi prema redoslijedu navedenom u normi HRN EN 1729-2. Rezultati ispitivanja moraju biti u skladu sa zahtjevima ove norme.

Sigurnosni zahtjevi

Poglavlje opisuje kako se rizik od ozlijeda ili oštećenja odjeće i predmeta prilikom korištenja namještaja mora smanjiti na najmanju moguću mjeru:

a) rubovi sjedala, naslona i rukonaslona te ostali dijelovi koji su u neposrednom dodiru prilikom sjedenja moraju biti zaobljeni polumjerom od najmanje 2 mm
b) bridovi na mjestima prihvata namještaja trebaju biti zaobljeni polumjerom od najmanje 2 mm u smjeru djelovanja sile
c) svi ostali rubovi i kutevi s kojima korisnik može doći u kontakt prilikom normalnog korištenja moraju biti glatki, zaobljeni ili skošeni te ne smiju imati neravnine
d) udaljenost između dostupnih pomičnih dijelova upravljanih pogonskim mehaniznom, npr. pneumatski podizači, trebala bi biti uvijek manja od 8 mm ili veća od 25 mm
e) kod postavljanja stolova jedan uz drugi ne smije biti šupljina manja od 8 mm i veća od 25 mm tijekom normalnog premještanja stolova
f) podešavajući dijelovi ne bi trebali imati mogućnost nehotičnog pomicanja
g) otvoreni završetci i noge cijevastih elemenata moraju imati čepove ili moraju biti zatvoreni na neki drugi način
h) dijelovi ne bi smjeli biti odvojivi bez upotrebe odgovarajućeg alata
i) podmazani dijelovi moraju biti odgovarajuće zaštićeni kako bi se izbjeglo zaprljanje odjeće
j) površinska obrada radne plohe ne smije prijeći granicu svilenkastog mata (što odgovara 45 jedinica sjaja (gloss) ili vrijednosti manjoj od 20 pri 60° na reflektometru) kako bi se smanjio reflektirajući odraz, prema normi HRN EN 13722

k) stolica se ne smije prevrnuti prilikom ispitivanja

l) stolica ne smije imati strukturna oštećenja koja mogu utjecati na sigurnost prilikom ispitivanja čvrstoće i trajnosti te mora zadovoljiti te zahtjeve. Nakon ispitivanja prevrtanja, ne smije biti vidljivih lomova ili oštećenja

m) prilikom ispitivanja stolova, ne smiju se prevrnuti prema sukladno HRN EN 1730

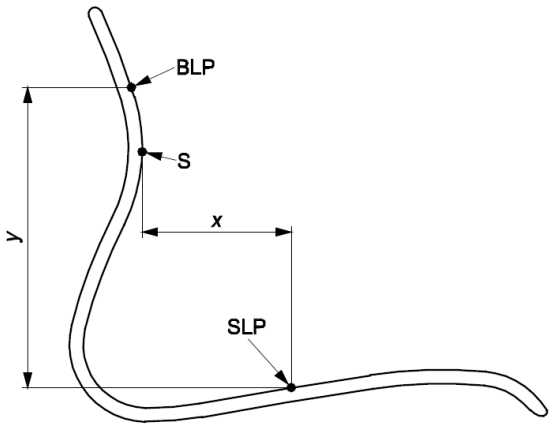
n) stolovi ne smiju sadržavati strukturna oštećenja koja mogu utjecati na sigurnost prilikom ispitivanja čvrstoće i trajnosti.

Metode ispitivanje stolice

a) Općenito

Norma HRN EN 1729 često za pojedina ispitivanja upućuje na druge srodne (temeljne) norme. Kada se upućuje na norme HRN EN 1022: Kućni namještaj - Namještaj za sjedenje - Određivanje stabilnosti ili HRN EN 1728: Namještaj - Namještaj za sjedenje - Metode ispitivanja za određivanje čvrstoće i trajnosti; način određivanja navedenih točaka sjedala i naslona (slika 13) nije uvijek prikladna za školske stolice.

Tako npr. za statičko opterećenje norma HRN EN 1729 prikazuje opterećenja koja su za odrasle osobe koje mogu povremeno sjesti na manje stolice. Ta su opterećenja dovoljno velika da ne bi trebalo provoditi dodatna ispitivanja izdržljivosti na stolicama manjih veličina.



Slika 13. Točke opterećenja na sjedalu i naslonu stolice
Izvor: HRN EN 1729-2

b) Stabilnost

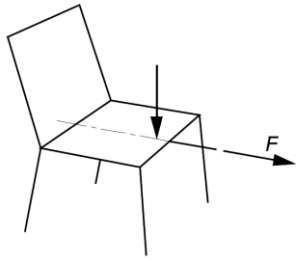
Stabilnost stolica ispituje se prema normi HRN EN 1022, ali se koriste opterećenja specificirana u određenim poglavljima norme HRN EN 1729-2.

- Stabilnost prema naprijed

Stabilnost stolica prema naprijed se ispituje sukladno HRN EN 1022, osim što se horizontalna opterećenja izvode prema različitim vrijednostima sila za različite veličine stolica (tablica 5, slika 14).

Tablica 5. Iznosi opterećenja za stabilnost prema naprijed

Veličina stolice	Opterećenje sjedala, točka SL [N]	Horizontalna sila (F) [N]
0 i 1	200	20
2	250	20
3	350	20
4	500	20
5	600	20
6	600	20
7	600	20



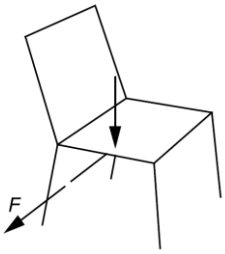
Slika 14. Prikaz opterećenja za stabilnost prema naprijed
Izvor: HRN EN 1729-2

- Bočna stabilnost
  - Bočna stabilnost stolica bez rukonaslona

Bočna stabilnost stolice se ispituje prema EN 1022, osim što se horizontalna opterećenja izvode prema različitim vrijednostima za različite veličine stolica prema tablici 6, prikazano na slici 15.

Tablica 6. Iznosi opterećenja za bočnu stabilnost

Veličina stolice	Opterećenje sjedala, točka SL [N]	Horizontalna sila (F) [N]
0 i 1	200	20
2	250	20
3	350	20
4	500	20
5	600	20
6	600	20
7	600	20



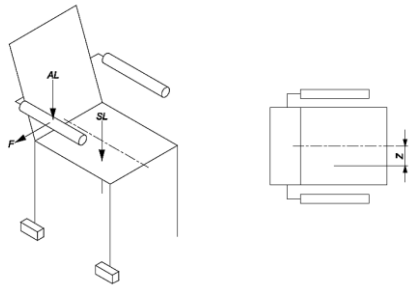
Slika 15. Prikaz opterećenja za bočnu stabilnost
Izvor: HRN EN 1729-2

- Bočna stabilnost stolica s rukonaslonom

Bočna stabilnost stolice s rukonaslonom se ispituje prema EN 1022, a horizontalna opterećenja za rukonaslone se izvode prema tablici 7, prikazano na slici 16.

Tablica 7. Iznosi opterećenja za bočnu stabilnost stolica s rukonaslonom

Veličina stolice	Opterećenje sjedala, točka SL [N]	Opterećenje rukohvata (AL) [N]	Horizontalno opterećenje (F) [N]	Pozicija opterećenja sjedala (Z) [mm]
0 i 1	80	120	20	50
2	100	150	20	70
3	140	210	20	80
4	200	300	20	85
5	250	350	20	90
6	250	350	20	95
7	250	350	20	100



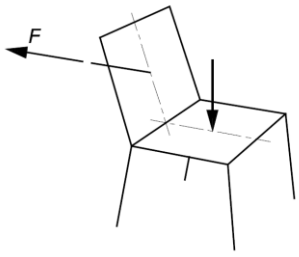
Slika 16. Prikaz opterećenja bočne stabilnosti na stolicu s rukonaslonima
Izvor: HRN EN 1729-2

- Stabilnost prema natrag

Stabilnost stolica prema natrag se ispituje prema EN 1022, osim što se opterećenja i mjesta opterećenja izvode prema vrijednostima u tablici 8 te prema slici 17.

Tablica 8. Iznosi opterećenja za stabilnost prema natrag

Veličina stolice	Opterećenje sjedala, točka SL [N]	Sila na naslonu [N]
0 i 1	200	50
2	250	70
3	350	100
4	500	130
5	600	180
6	600	180
7	600	180



Slika 17. Prikaz opterećenja za stabilnost prema natrag
Izvor: HRN EN 1729-2

- Stolice s podesivim nagibom naslona

Stolice s podesivim nagibom naslona se ispituju u skladu s ispitivanjem bočne nestabilnosti za stolice s podesivim nagibom prema normi HRN EN 1335-3 (norma za uredske radne stolice), osim što se opterećenja izvode prema vrijednostima u tablici 8.

Tablica 9. Iznosi opterećenja za stolice s podesivim nagibom naslona

Veličina stolice	Broj diskova
0 i 1	-
2	-
3	-
4	11
5	11
6	13
7	13

Izvor: HRN EN 1729-2

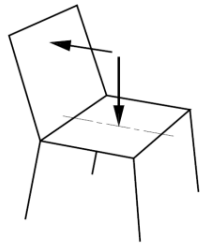
- Čvrstoća i izdržljivost

Čvrstoća i izdržljivost stolica se ispituje prema HRN EN 1728 (slika 18), osim što se vrijednosti opterećenja i broj ciklusa izvodi prema tablici 10.

  - Statičko opterećenje sjedala i naslona

Tablica 10. Iznosi opterećenja za statičko opterećenje sjedala i naslona

Veličina stolice	Broj ciklusa	Opterećenje sjedala, točka SL [N]	Opterećenje naslona (F) [N]
0 i 1	10	1 300	Max. 410
2	10	1 600	Max. 450
3	10	1 600	Max. 560
4	10	2 000	Max. 700
5	10	2 000	Max. 700
6	10	2 000	Max. 700
7	10	2 000	Max. 700



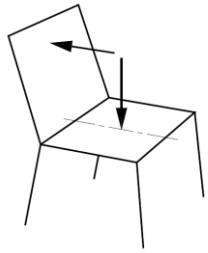
Slika 18. Prikaz opterećenja pri ispitivanju čvrstoće
Izvor: HRN EN 1729-2

- Izdržljivost sjedala i naslona

Izdržljivost sjedala i naslona se izvodi prema tablici 11 (slika 19).

Tablica 11. Izdržljivost sjedala i naslona

Veličina stolice	Opterećenje sjedala, točka SL [N]	Opterećenje naslona (F) [N]	Broj ciklusa
0 i 1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	1 250	300	100 000
5	1 250	300	100 000
6	1 250	300	100 000
7	1 250	300	100 000



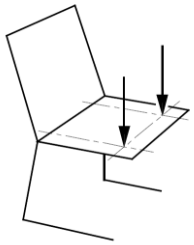
Slika 19. Opterećenja za ispitivanje izdržljivosti sjedala i naslona
Izvor: HRN EN 1729-2

- Izdržljivost prednjeg ruba sjedala

Izdržljivost prednjeg ruba sjedala se izvodi prema tablici 12 (slika 20).

Tablica 12. Opterećenja za ispitivanje izdržljivosti prednjeg ruba sjedala

Veličina stolice	Opterećenje [N]	Broj ciklusa
0 i 1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	800	50 000
5	800	50 000
6	800	50 000
7	800	50 000



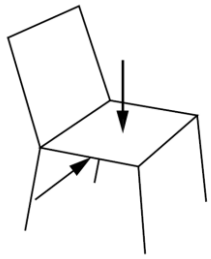
Slika 20. Opterećenje prednjeg ruba sjedala
Izvor: HRN EN 1729-2

▪ Bočno statičko opterećenje

Bočno statičko opterećenje stolice se ispituje prema tablici 13, ali se ne primjenjuje za okretne stolice (slika 21).

Tablica 13. Vrijednosti bočnih statičkih opterećenja

Veličina stolice	Broj ciklusa	Verrtikalno opterećenje sjedala [N]	Horizontalno opterećenje sjedala [N]
0 i 1	-	-	-
2	-	-	-
3	10	1 300	Max. 300
4	10	1 300	Max. 400
5	10	1 300	Max. 500
6	10	1 600	Max. 600
7	10	1 600	Max. 600



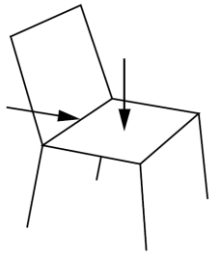
Slika 21. Bočna statička opterećenja
Izvor: HRN EN 1729-2

▪ Statičko opterećenje prema naprijed

Statičko opterećenje prema naprijed se izvodi prema tablici 14 (slika 22).

Tablica 14. Vrijednosti za ispitivanje statičnog opterećenja prema naprijed

Veličina stolice	Broj ciklusa	Verzikalno opterećenje sjedala [N]	Horizontalno opterećenje sjedala [N]
0 i 1	-	-	-
2	-	-	-
3	10	1 300	Max. 300
4	10	1 300	Max. 400
5	10	1 300	Max. 500
6	10	1 300	Max. 600
7	10	1 300	Max. 600



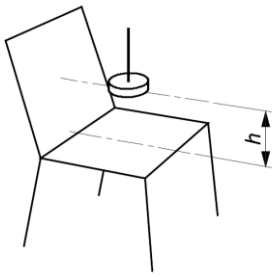
Slika 22. Statičko opterećenje stolice prema naprijed
Izvor: HRN EN 1729-2

- Udarno ispitivanje sjedala

Udarno ispitivanje sjedala se izvodi prema tablici 15 (slika 23).

Tablica 15. Opterećenja udarnim tijelom

Veličina stolice	Broj ciklusa	Visina pada [mm]
0 i 1	10	180
2	10	180
3	10	240
4	10	240
5	10	300
6	10	300
7	10	300



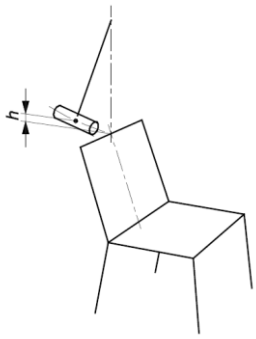
Slika 23. Ispitivanje stolice udarnim tijelom
Izvor: HRN EN 1729-2

- Udarno ispitivanje naslona za leđa

Udarno ispitivanje naslona za leđa se izvodi prema tablici 16. Izvodi se tako da se bat pusti s određene visine u stražnju stranu naslona stolice (slika 24).

Tablica 16. Vrijednosti za ispitivanje naslona za leđa

Veličina stolice	Visina padanja [mm]
0 i 1	330
2	330
3	330
4	330
5	620
6	620
7	620



Slika 24. Ispitivanje stolice udarom
Izvor: HRN EN 1729-2

- Statičko opterećenje oslonca za noge

Statičko opterećenje oslonca za noge se izvodi prema vrijednostima u tablici 17 (slika 25).

Tablica 17.Vrijednosti statičkog opterećenja na oslonac za noge

Veličina stolice	Broj ciklusa	Vertikalno opterećenje [N]
0 i 1	10	1 000
2	10	1 000
3	10	1 000
4	10	1 000
5	10	1 000
6	10	1 000
7	10	1 000



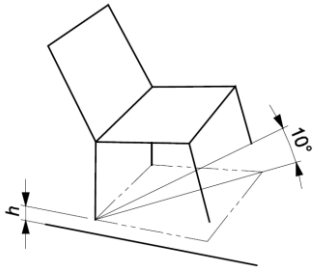
Slika 25. Opterećenje na oslonac za noge
Izvor: HRN EN 1729-2

- Ispitivanje slobodnim padom

Ispitivanje slobodnim padom se izvodi prema tablici 18., tako što se stolica nagnuta pod kutem od 10° ispušta s visine od 600 mm na pod (slika 26).

Tablica 18. Vrijednosti ispitivanja padom

Veličina stolice	Broj ciklusa	Visina pada [mm]
Sve veličine	5	600



Slika 26. Ispitivanje stolice slobodnim padom
Izvor: HRN EN 1729-2

- Trajnost oslonca za stopala

Trajnost oslonca za stopala se izvodi prema tablici 19.

Tablica 19. Vrijednosti opterećenja ispitivanja trajnosti oslonca za stopala

Veličina stolice	Broj ciklusa	Vertikalna opterećenja [N]
0 i 1	50 000	500
2	50 000	500
3	50 000	500
4	50 000	500
5	50 000	1 000
6	50 000	1 000
7	50 000	1 000

Izvor: HRN EN 1729-2

- Statičko vertikalno opterećenje rukonaslona

Okretne stolice se ispituju prema HRN EN 1335-3:2009, dok se sve ostale stolice ispituju prema HRN EN 1728:2012.

4.4. Anketni upitnik

Svrha anketiranja nastavnika je bila uvidjeti koliko školski namještaj u učionicama u kojima održavaju nastavu odgovara njihovim pedagoškim metodama te postoje li neki nedostaci za koje bi voljeli da se isprave. Prilikom oblikovanja namještaja nastavnici mogu itekako pomoći u njegovim procesima. S obzirom da s djecom provode mnogo vremena tijekom održavanja nastave oni mogu u najvećoj mjeri prepoznati djetetove potrebe, pokrete te moguću vidljivu nelagodnost i nezadovoljstvo pri korištenju namještaja.

U anketnom upitniku (koji se nalazi u Prilogu I) se nalaze pitanja podijeljena u pet kategorija s ciljem što detaljnijeg spoznavanja stajališta ispitanika o školskom namještaju. Pored prvog, općeg poglavlja kojim se dobivaju podaci o ispitaniku kao što je županija škole u kojoj su zaposleni, njihova profesija, godine radnog iskustva te uzrast učenika kojima održava nastavu nalaze se i poglavlja s pitanjima o poznavanju pojma aktivnog sjedenja i prihvaćanja takvog načina sjedenja u školskim učionicama. Vrlo je važno čuti ispitanikovo zadovoljstvo učioničkim prostorima te njegove prijedloge poboljšanja. Spoznaje nastavnika-ispitanika o izvedenosti, funkcionalnosti i mobilnosti namještaja tijekom različitih oblika održavanja nastave (grupnog rada, samostalnog rada, prezentacija i sl.) govore o o težini pomicanja namještaja u učionicama za potrebe nastavnog procesa.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prije iznošenja rezultata istraživanja, važno je naglasiti činjenicu da je bilo predviđeno izraditi oblikovane stolice te da provesti ispitivanje kvalitete. Zbog tehničkih razloga, proizvođač stolice nije bio u mogućnosti izraditi prototip u predviđenom roku.

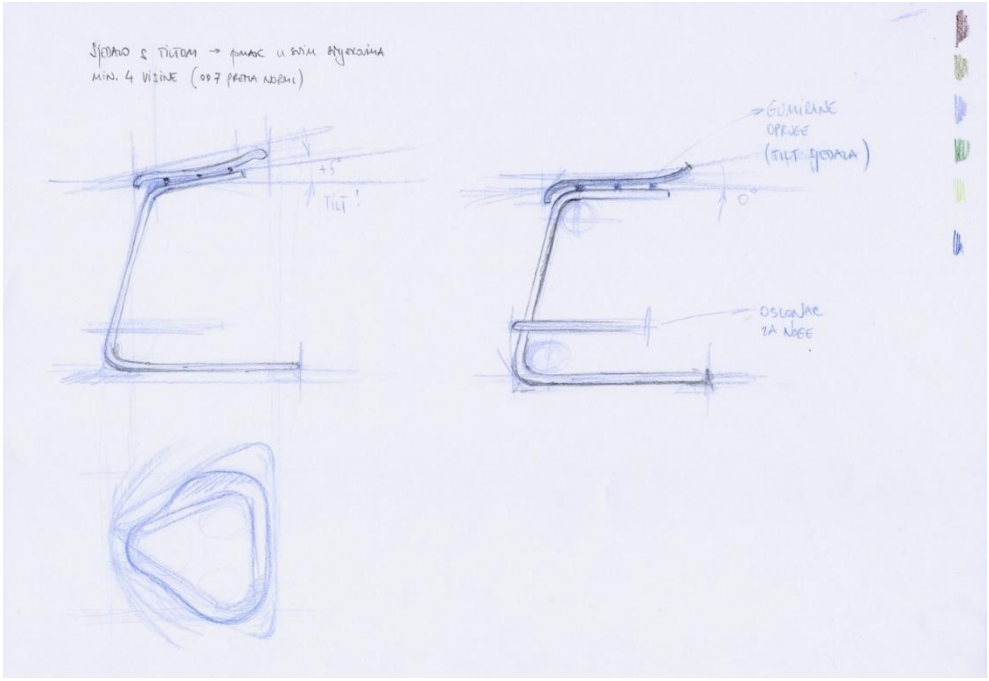
5.1. Projektiranje podesivih školskih stolica

Projektiranje ovih stolica temeljeno je na rezultatima istraživanja i idejnim rješenjima objavljenim u disertaciji doc. dr. sc. Danijele Domljan (Domljan, 2011) te razradi tehničkih detalja i elastičnog spoja u suradnji s doc. dr. sc. Zoranom Vlaovićem i s tvrtkom koja će ih izraditi. Osnovni zadatak bio je prilagoditi idejne skice i dimenzije stolice normi HRN EN 1729-1:2016 kako bi stolica odgovarala suvremenim kriterijima koje zadaje norma.

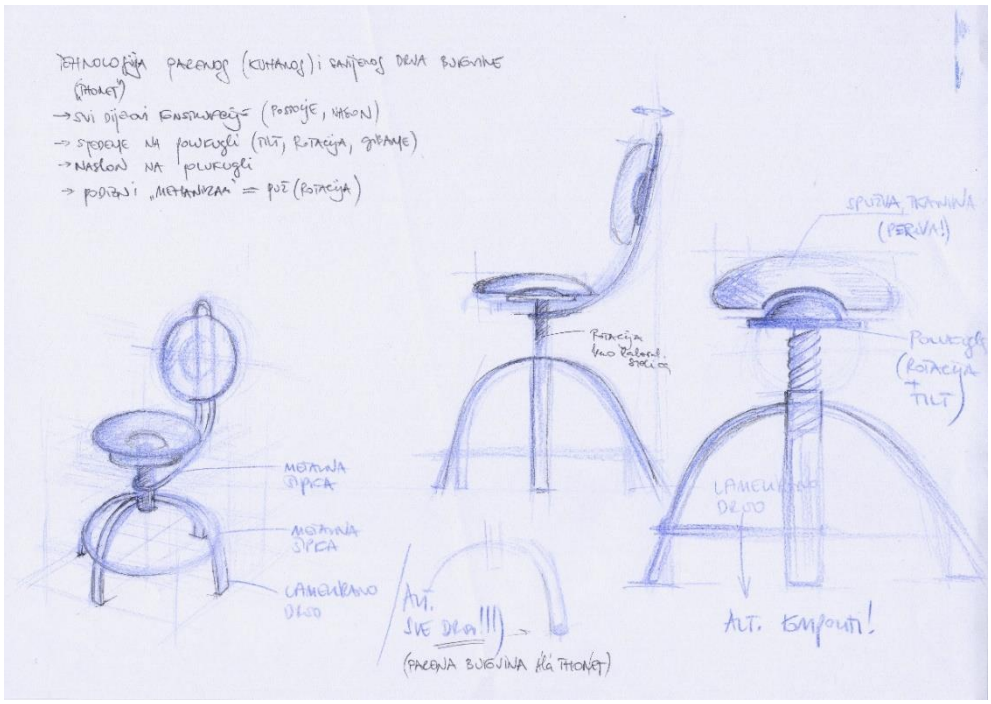
5.1.1. Idejna rješenja

Prvotni koncept temeljen je na rezultatima istraživanja koji potvrđuju nužnost projektiranja četiri veličine stolica za četiri različita uzrasta djece (prema HRN EN 1729), tj. veličine 3, 4, 5 i 6. Ta ideja je prerasla u ideju o stolicama koje će imati mogućnost podešavanja sjedala po visini te time obuhvatiti više veličina. Usto, jedan od osnovnih koncepata bio je da se projektiraju stolice koje podržavaju aktivno sjedenje, što je nalagalo i osmišljavanje jedinstvenog mehanizma koji će takav način sjedenja i podržavati.

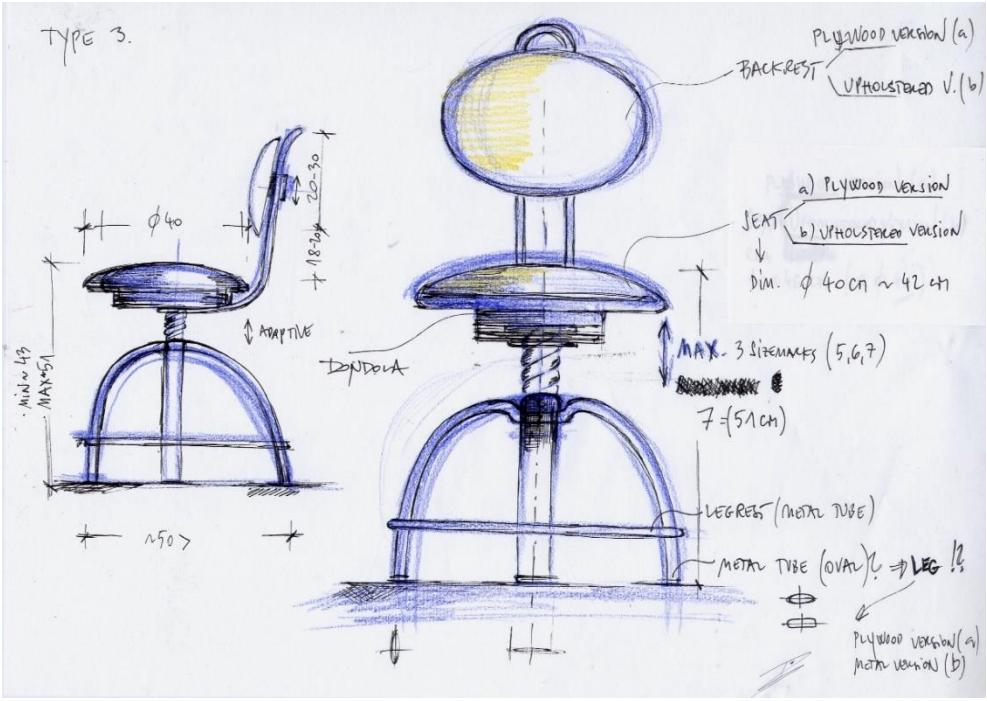
Razradom vizualnog izgleda s kolegama u tvrtci-proizvođaču te razgovorom o tehnološkim mogućnostima tvrtke i konstrukcijskim pojedinostima, ovaj projekt je počeo poprimati širi i konkretan oblik. Na slikama 27, 28 i 29 prikazane su idejne skice koje su pomogle proizvođaču lakše predočiti i razraditi projektni zadatak.



Slika 27. Idejno rješenje 2c
Izvor: Domljan, 2011



Slika 28. Idejno rješenje 3a
Izvor: Domljan (2011)



Slika 29. Idejno rješenje 3b
Skica: Domljan, D., 2016

5.1.2. Projektiranje prema HRN EN 1729-1:2016

Ono po čemu je izdanje norme iz 2016. godine u odnosu na dosadašnje iz 2008. godine naprednije jest činjenica da se napokon dopušta udruživanje dimenzija (stavke prikazane u tablici 2), tj. veliki broj stavki mogu kod dvije susjedne veličine biti iste kao i slobodniji pristup aktivnom i dinamičnom sjedalu pomoću dovođenja u kosi položaj, tzv. *tilta*. Novi dodatak normi dopušta da stolica bude podesive visine te se time ta prepreka može lako i uspješno premostiti. Podesivom stolicom jedinstvene metalne konstrukcije će se racionalizirati broj postolja. Umjesto četiri različita metalna postolja (za inicijalne četiri veličine stolica) ideja je racionalizirana i razrađena do konstrukcijske prilagodbe zahtjevima norme. U konačnici će biti (samo) dva postolja različite veličine, svrstana u dvije grupe nazvane Stolica A i Stolica B.

Spomenute grupe stolica sastoje se od:

- Stolica A: obuhvaća stolice veličina 3 i 4, koje su u daljnjem tekstu označene s A3 i A4, te
- Stolica B: obuhvaća stolice veličina 5 i 6 koje su u daljnjem tekstu označene s B5 i B6.

Uspješno reduciranje broja različitih metalnih konstrukcija može se učiniti konstruiranjem jednakih metalnih nožišta unutar Stolice A i unutar Stolice B. Podešavanje visine sjedenja dviju stolica unutar jedne grupe moglo bi se rješiti podesivim mehanizmom nožišta ili izmjenjivim elementom koji bi imao sposobnost prilagodbe različitim veličinama.

Najjednostavniji način rješavanja promjene veličine bi bio nadomjestkom novog elementa koji bi odgovarao višoj tj. nižoj veličini stolice unutar jedne grupe.

Prema dimenzijama u tablicama 2 i 3 (A.1 i G.1 tablice norme) potrebno je odrediti točne dimenzije koje će odgovarati uvijetima obiju stolica pojedine grupe. Prema idejnim skicama izgled naslona i sjedala bi bio ovalnog oblika. Iz tog razloga potrebno je bilo odrediti dimenzije koje će odgovarati objema stolicama svake grupe. Prikaz odabranih dimenzija vidljiv je u tablici 20.

Stolice grupe A (3 i 4), odnosno grupe B (5 i 6) će imati metalna postolja istih veličina. Međutim, svaka zasebna stolica se razlikuje po različitoj visini sjedala. Stolice unutar jedne grupe će se zato različitim duljinama drvenih produžetaka na postolju, koji će biti izmjenjivi, moći adaptirati s jedne veličine na drugu. Primjerice, mjenjanjem drvenog produžetka noge veličine 3 sa produžetkom veličine 4. na istom metalnom postolju uspješno se rješava podesivost veličina stolica svakom uzrastu.

Tablica 20. Prikaz odabranih veličina za Stolicu A i Stolicu B (po HRN EN 1729-1)

		Stolica A		**Stolica B**	
		Veličina 3	**Veličina 4**	**Veličina 5**	**Veličina 6**
VISINA SJEDALA	Nominalna visina sjedala ±10 mm*	350	380	430	460
		340 - 360	370 - 390	420 - 440	450 – 470
	Dužina drvenog dodatka nozi **	130	160	210	240
DIMENZIJE SJEDALA	Korisna dubina sjedala ±25 mm (3-7) *	300 - 380		380 - 460	
	Širina sjedala (min) *	320	340	360	380
	Odabrani promjer sjedala **	**340**		**400**	
DIMENZIJE NASLONA	Visina naslona (min) *	100	100	100	100
	Širina naslona (min) *	260	270	300	330
	Horizontalni radijus naslona (min) *	300	300	300	300
	Kut nalona (°) *	100		100	
	Odabrani promjer naslona **	**300**		**360**	

*sve dimenzije u milimetrima; * zahtjevi norme HRN EN 1729-1:2016; ** odabrane dimenzije*

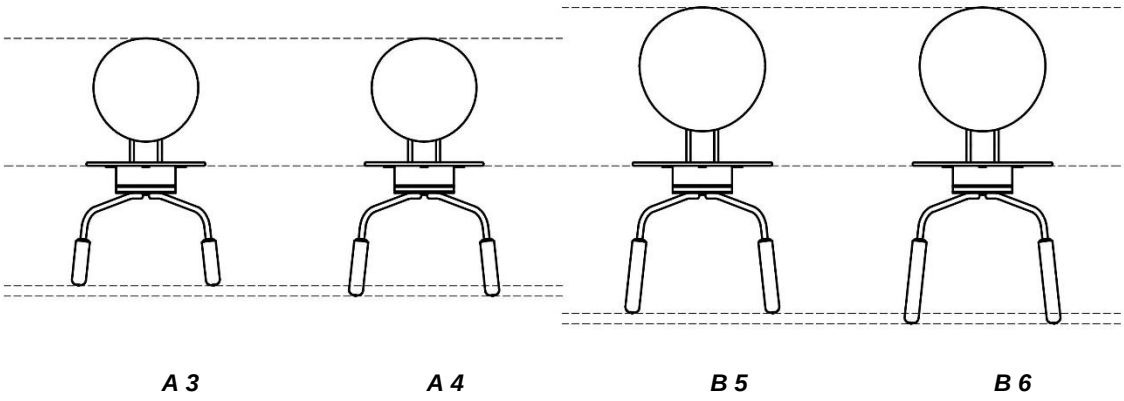
Odabrane dimenzije u tablici 20 odgovaraju zahtjevima norme. Kod dimenzije visine sjedala dovoljno je da stolica ima visinu sjedala unutar dopuštenog razreda od ±10 mm. Stoga, ta dimenzija nije obavezna biti točno 350, 380, 430 ili 460 mm.

Kod dimenzije površine sjedala je situacija nešto specifičnija. Budući da je idejno zamišljeno da sjedalo iz ergonomskih i funkcionalnih razloga bude kružnog oblika, bilo je potrebno pronaći dimenziju koja će odgovarati zahtjevima i dubine i širine. Sredina razreda dubine sjedala za grupu A je 340 mm, a minimalna širina je također 340 mm. Međutim, zbog toga što dimenzija dubine ima prednost pred dimenzijom širine, za konačan promjer sjedala stolica grupe A određeno je 340 mm, dok je za promjer sjedala stolice B određena mjera od 400 mm, iz istih razloga.

Najmanja visina naslona može biti 100 mm, međutim, uvažavajući zahtjev da naslon bude kružnog oblika, prednost kod dimenzije širine i visine naslona ima širina. Najmanje dimenzije širine naslona za stolice grupe A su 260 mm, odnosno 270 mm (pozivajući se

na tablicu 19), pa je određeno da će konačan promjer naslona grupe A biti 300 mm, a grupe B 360 mm.

Na slici 20 prikazane su veličine stolica obije grupe s pripadajućim različitim drvenim dodacima (produžecima) nogu.



Slika 30. Prikaz grupa veličina projektiranih stolica
Crtež: Hideg I.

5.2. Razvoj elastičnog spoja sjedala

Za potrebe aktivnog sjedenja potrebno je bilo razraditi mehanizam koji će s gumenim dodacima tvoriti elastični spoj. Gumeni dodaci različite tvrdoće postavljeni su unutar mehanizma. prije odluke koji tip gume je odgovarajuće postaviti, potrebno je ispitati koja tvrdoća gume daje najviše odgovarajuće rezultate progiba.

Tvrdoća gume se mjeri ispitivanjem tvrdoće po Shore-u. Skala tvrdoće se kreće od 0 za materijale male tvrdoće kada se proboj u cijelosti utisne u uzorak, do 100 kada je dubina utiskivanja 0 mm, tj. nema nikakvog utiskivanja. U tablicama 21 i 22 prikazane su vrijednosti tvrdoće po Shore-u za različite gumene materijale u svakodnevnoj primjeni.

Tablica 21. Tvrdoća po Shore-u za neke materijale

Materijal	Vrijednost	Shore
Sjedalo bicikla	15-30	OO
Žvakaća guma	20	
Brtva na vratima	55	
Žljebovi na automobilskim gumama	70	A
Meki kotači na dasci za koturanje	78	
Tvrdi kotači na dasci za koturanje	98	
Elastične gumice za kućanstvo	25	
Krute kamionske gume	50	D
Zaštitnik glave na gradilištu (HDPE)	75	

Izvor: www.matweb.com

Tablica 22. Tipovi mjerenja po Shore-u te vrijednosti tvrdoće različitih materijala

Tip	Vrlo meko				Srednje meko			Srednje tvrdo							Tvrdo			Ekstra tvrdo		
	Žvakaća guma				Gumica za brisanje olovke			Brisači za automobilska stakla							Kotači za skateboard			Kugla za kuglanje		
Shore A		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Shore B				6	12	17	22	27	32	37	42	47	51	56	62	66	71	76	81	85
Shore C						9	12	14	17	20	24	28	32	37	42	47	52	59	70	77
Shore D						6	7	8	10	12	14	16	19	22	25	29	33	39	46	58
Shore O	8	14	21	28	35	42	48	53	57	61	65	69	72	75	79	84				

	Meko				Srednje meko			Srednje čvrsto							Čvrsto	
	Kriška kruha				Jastuk za stolicu			Podloga za računalnog miša							Teniska loptica	
Shore OO	45	55	62	70	76	80	83	86	88	90	91	93	94	95	97	98

Izvor: www.tehnogma-zg.hr

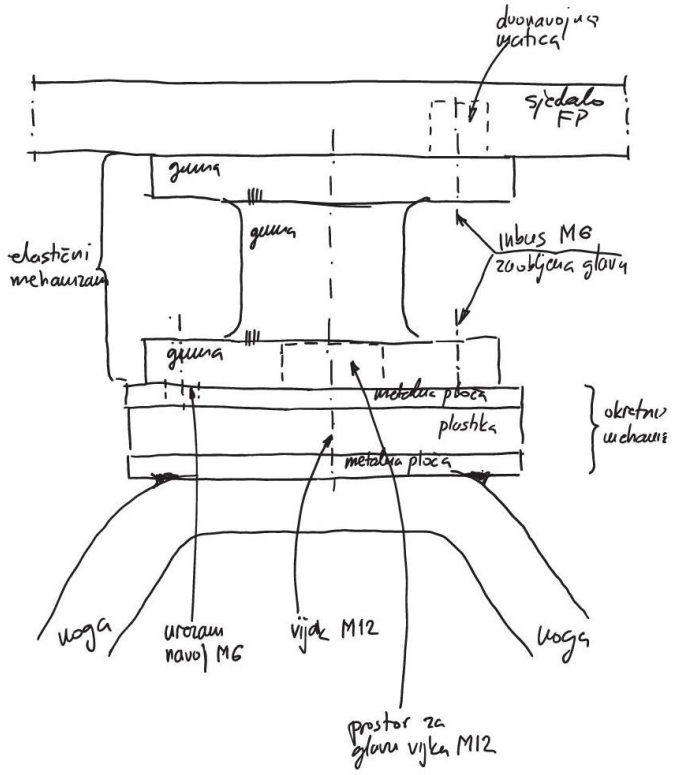
U suradnji s kolegama iz tvrtke kojoj je djelatnost proizvodnja i obrada gumenih proizvoda, odabrana su tri gumena elementa različitih svojstava (tvrdoće i dimenzija) za razvoj ovog elastičnog spoja sjedala (slika 32). Nažalost, ne može se pretpostaviti kako će se koji uzorak gume ponašati u elastičnom mehanizmu stolice dok se ne izrade prototipovi i stolice mehanički ispitaju.

Kako bi se zadovoljili zadani zahtjevi na stolicu u pogledu aktivnog sjedenja, karakteristike gume moraju biti optimalna tvrdoća kako bi dopustilo aktivno gibanje sjedala te dovoljno velika tvrdoća kako bi se onemogućilo prevrtanje i klizanje sa sjedala.



Slika 31. Gume različitih debljina
Fotografija: Srnec S., 2016.

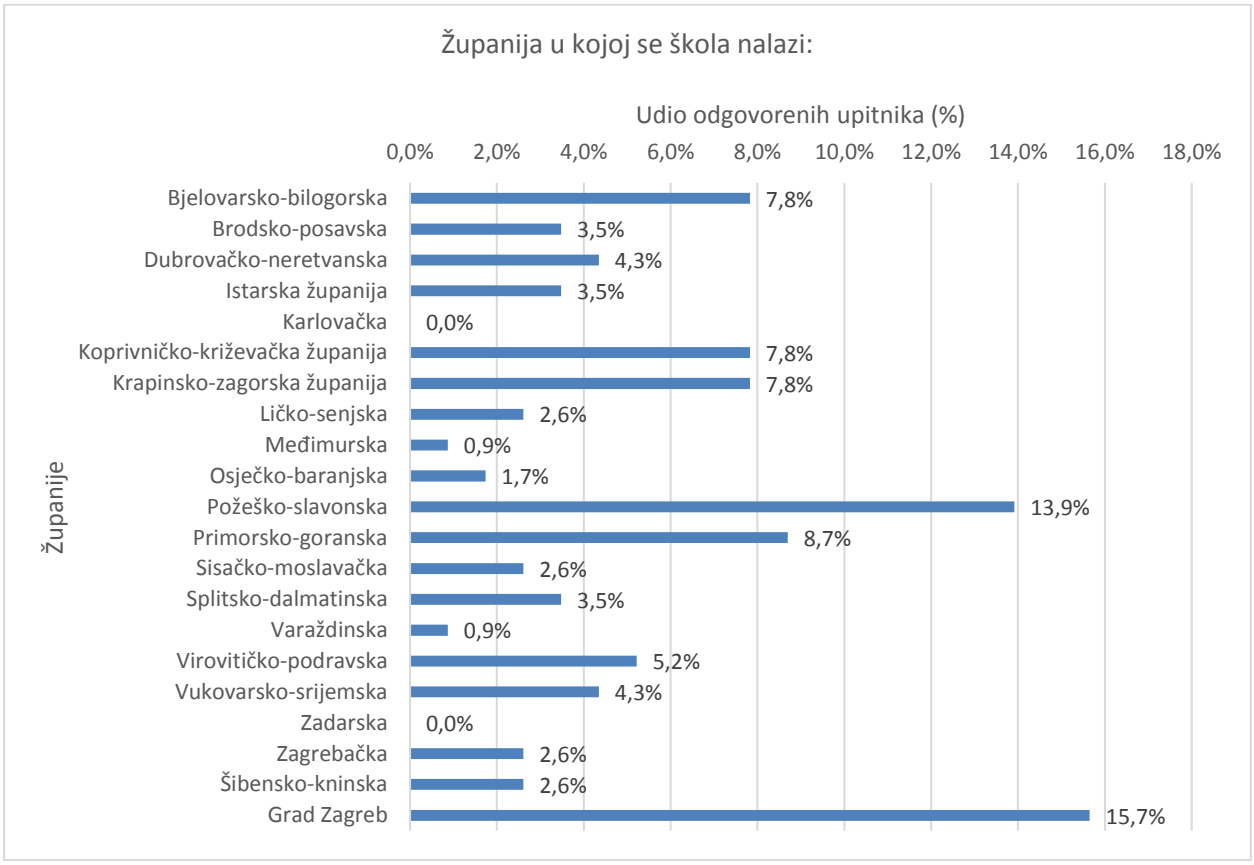
Ovakav način korištenja gume za gibljivi mehanizam spoja sjedala i metalnog nožišta jest inovacija u ovoj vrsti namještaja i osmišljena je upravo za ovaj proizvod. Na slici 33 vidljiva je idejna skica elastičnog mehanizma koji bi se u dogovoru s proizvođačima gume i metalnih dijelova stolice prilagodio njihovim proizvodnim mogućnostima te dalje razradio i implementirao u spoj sjedala i nožišta. Sjedalo bi s tim mehanizmom osim progiba sjedala imalo mogućnost i rotacije tijekom sjedenja.



Slika 32. Idejna skica elastičnog mehanizma
Crtež: Vlaović Z., 2016

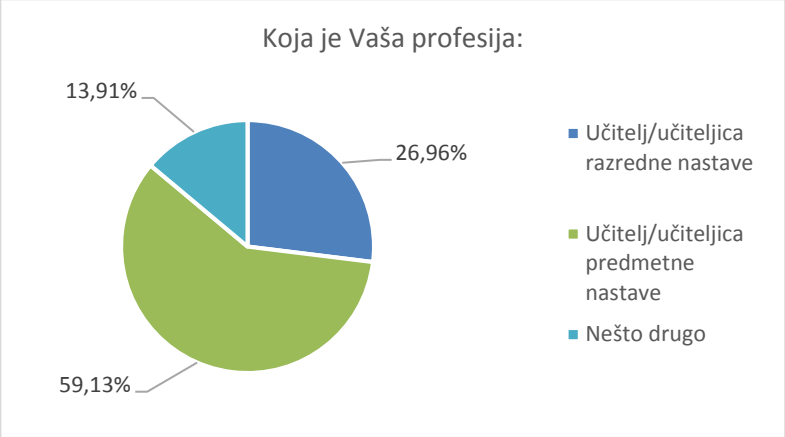
5.3. Rezultati obrade anketnog upitnika

Kanal komunikacije s ravnateljima i nastavnicima osnovnih i srednjih škola nasumično odabranih diljem Republike Hvatske bio je internet. Na distribuirani anketni upitnik ukupno su odgovorili ispitanici iz 27 osnovnih škola te 13 srednjih škola iz 19 županija Republike Hrvatske. Udio odgovora po županijama vidljiv je na grafu 1. Anketni upitnik je odgovorilo ukupno 115 ispitanika te su odgovori došli iz svih županija, izuzevno iz Karlovačke i Zadarske gdje nije bilo odaziva na anketni upitnik.



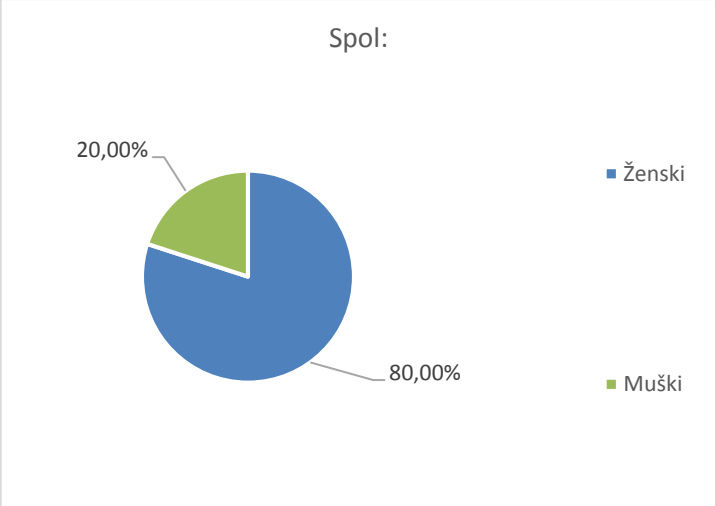
Graf 1. Udio odgovora po županijama

Kada se govori o profesiji ispitanika (prikazano na grafu 2), tada je najviše odgovora dalo učitelja/učiteljica koji predaju predmetnu nastavu (59,13 %), slijede ih učitelji/učiteljice razredne nastave (26,96 %) te najmanji udio su odgovorili ispitanici koji su nekog drugog srodnog zanimanja kao što su pedagozi, vjeručitelji i slično (13,91 %).



Graf 2. Profesija ispitanika

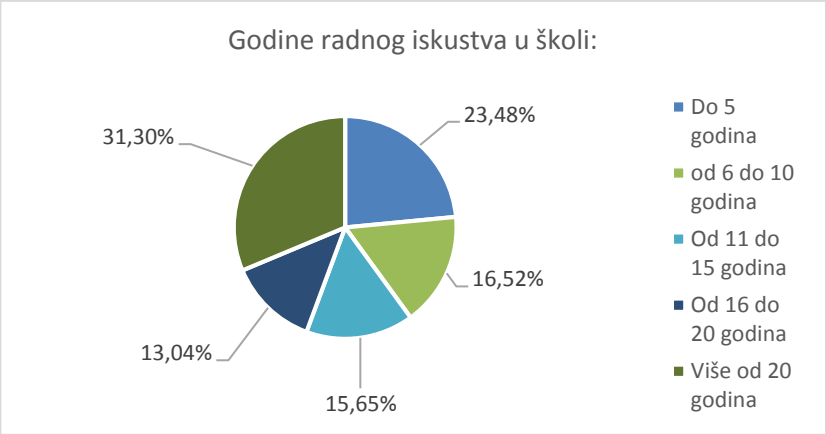
Prema spolu, na anketni upitnik je odgovorilo 80,00 % ispitanica te 20,00 % ispitanika (graf 3).



Graf 3. Spol ispitanika

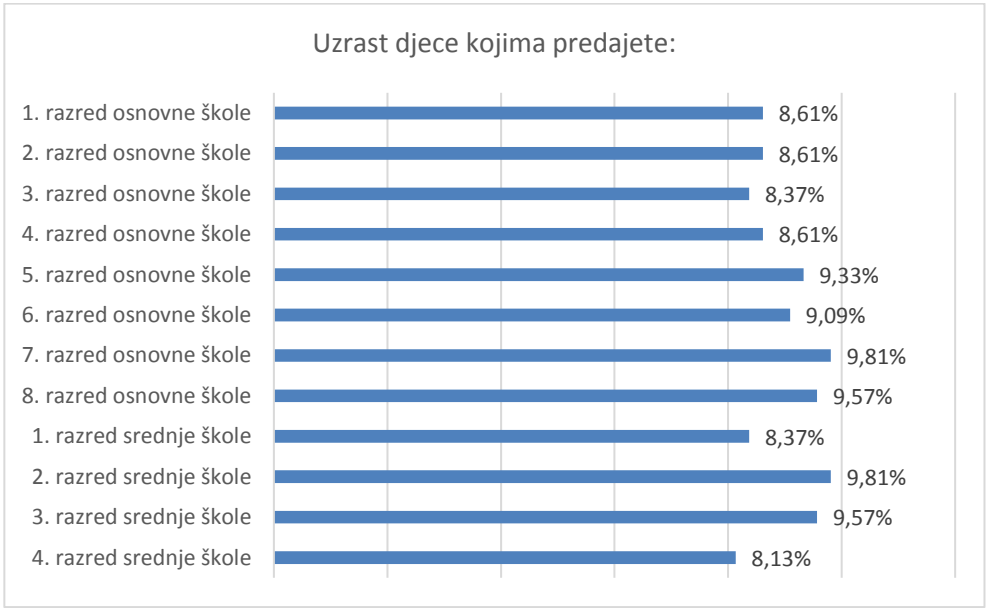
Prema godinama radnog iskustva ispitanih osoba (graf 4), najveći udio odgovora je od osoba koje imaju najviše radnog iskustva u školi; osobe koje imaju više od 21 godine radnog staža (31,30 %). Slijede ih osobe koje su relativno “svježe” sa fakulteta, osobe sa do 5 godina iskustva (23,48 %), zatim osobe koje imaju 6 do 10 godina radnog staža (16,52 %), osobe sa 11 do 15 godina radnog staža (15,65 %) dok najmanji udio (13,04 %) imaju osobe koje imaju 16 do 20 godina radnog iskustva. Činjenica da je drugi po redu broj ispitanika koji imaju iskustva do 5 godina znači mnogo, iz razloga što da su to djelatnici koji poznaju najnovije pedagoške metode dinamičnog održavanja nastave te se

pretpostavlja da će zasigurno uvidjeti mnoge zapreke koje imaju sa postojećim namještajem u svojim učionicama (robusnost i mobilnost) prilikom primjene tih metoda.



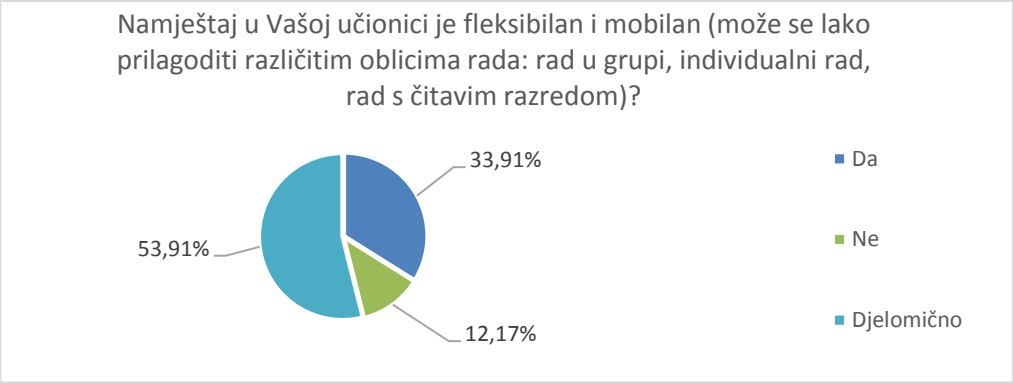
Graf 4. Godine radnog iskustva

Na grafu 5 prikazan je uzrast djece kojima ispitanici održavaju nastavu. Podjednakim omjerom su obuhvaćeni svi uzrasti djece osnovne i srednje škole, međutim najveći je za razrede od 5. do 8. te za 2. i 3. razred srednje škole.



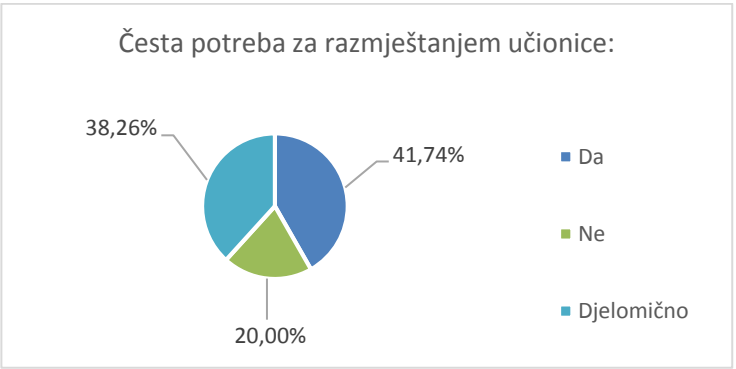
Graf 5. Uzrast djece kojima ispitanici predaju

Na pitanje koliko ispitanici smatraju namještaj fleksibilnim i mobilnim za prilagodbu za razne oblike rada (rad u grupi, individualni rad, rad s čitavim razredom) najviši udio odgovora je da je namještaj djelomično prilagodljiv (54,39 %), dok slijedi odgovor da je prilagodljiv (33,33 %) i najmanji udio je za odgovor da nije prilagodljiv (13,28 %) što je prikazano na grafu 6.



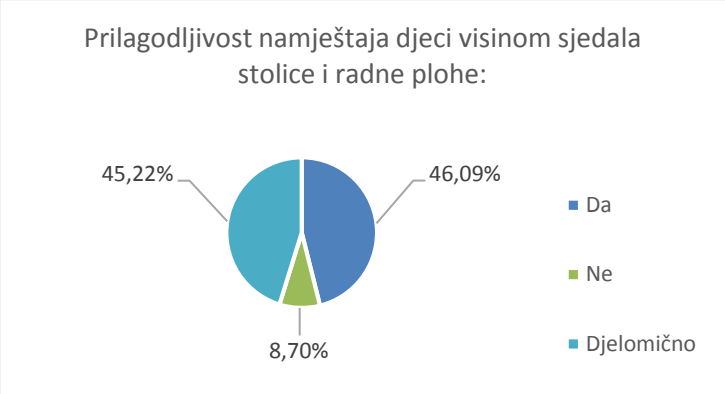
Graf 6. Fleksibilnost i mobilnost namještaja

Koliko često imaju potrebu ispitanici razmještati namještaj za potrebe održavanja nastave u raznim oblicima dani su odgovori prikazani na grafu 7. Najviše odgovora je dano na imaju potrebe (41,23 %), slijedi odgovor da djelomično imaju potrebe (35,96 %) i najmanji udio odgovora je da nemaju potrebe (18,42 %).



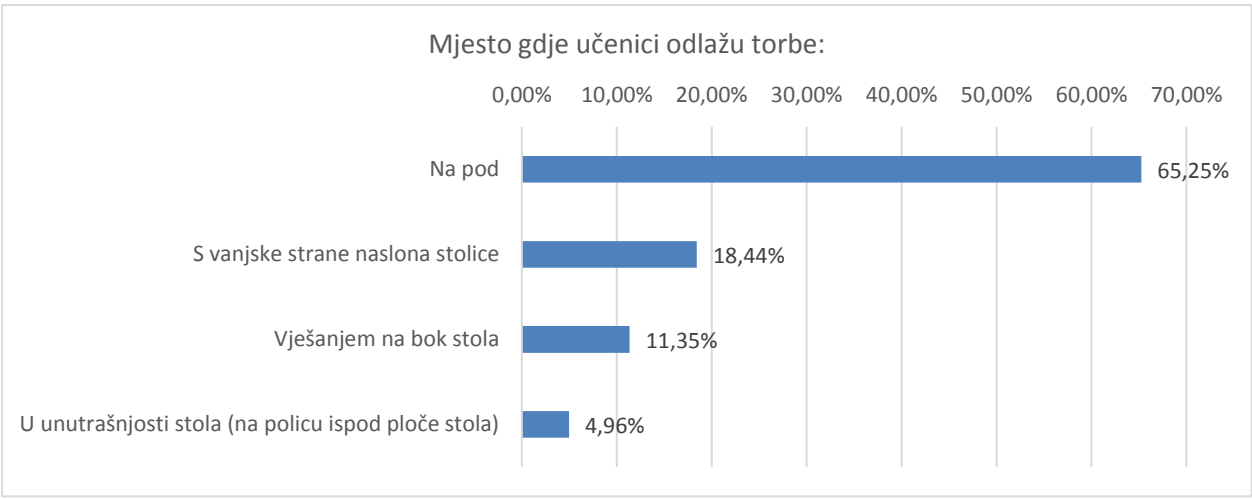
Graf 7. Potreba razmještanja učionice

Na pitanje koliko je namještaj prilagođen uzrastu djece, tj. da su visina sjedala stolice i visina radne plohe odgovarajući uzrastu odgovori su vidljivi na grafu 8. Najviše odgovra je dano na odgovor da namještaj odgovara uzrastu djece (46,49 %), slijedi ga odgovor da djelomično odgovara (44,74 %) te da ne odgovara (8,77 %).



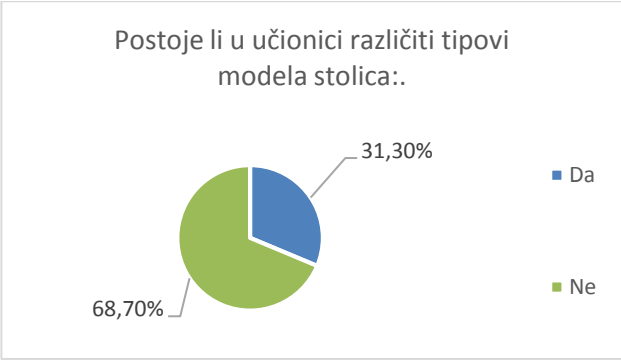
Graf 8. Prilagodljivost namještaja visinom

Na grafu 9 je prikazan udio odgovora gdje učenici najčešće odlažu torbe. Najveći udio odgovora je da odlazu torbe na pod (65,25 %), manji udio ih odlaže s vanjske strane naslona stolice (18,44 %), dok ih slijede idgovori vješanja na bok stola (11,35 %) i u unutrašnjosti stola (na policu ispod ploče stola) (4,96 %).



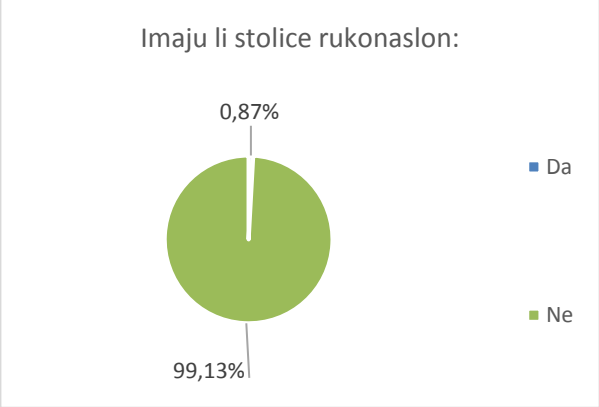
Graf 9. Mjesto odlaganja torbi

Na pitanje postoje li u učionici različiti tipovi modela stolica dani su odgovori vidljivi na grafu 10. Nešto više od dvije trećine ispitanika je dalo odgovor da postoji (68,70 %), dok je nešto manje od jedne trećine ispitanih odgovorilo da nema različitih tipova modela stolica u učionici (31,30 %).



Graf 10. Postojanje različitih tipova modela stolica u učionici

Na pitanje da li postojeće stolice u učionicama imaju rukonaslone (graf 11) čak 99,13 % odgovora je da nemaju, dok je 0,87 % ispitanih odgovorilo da postoje.



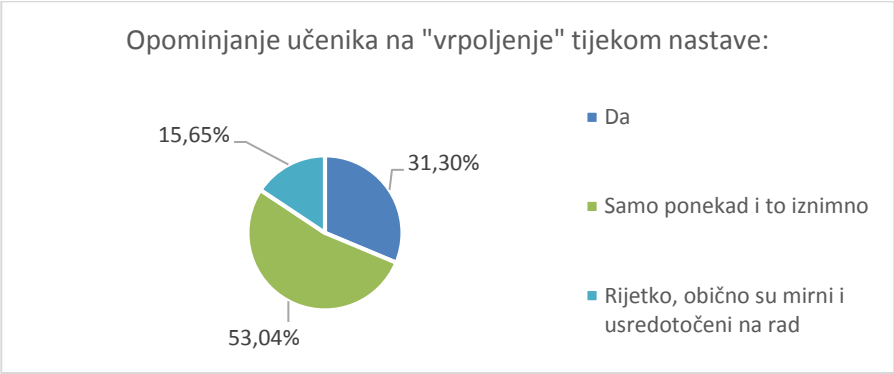
Graf 11. Rukonasloni stolica na postojećem namještaju

Na pitanje da li postojeće stolice u učionicama sadrže kotačiće kako bi se olakšalo kretanje stolova i stolica (graf 12) potpuno svi ispitanici su odgovorili da nemaju.



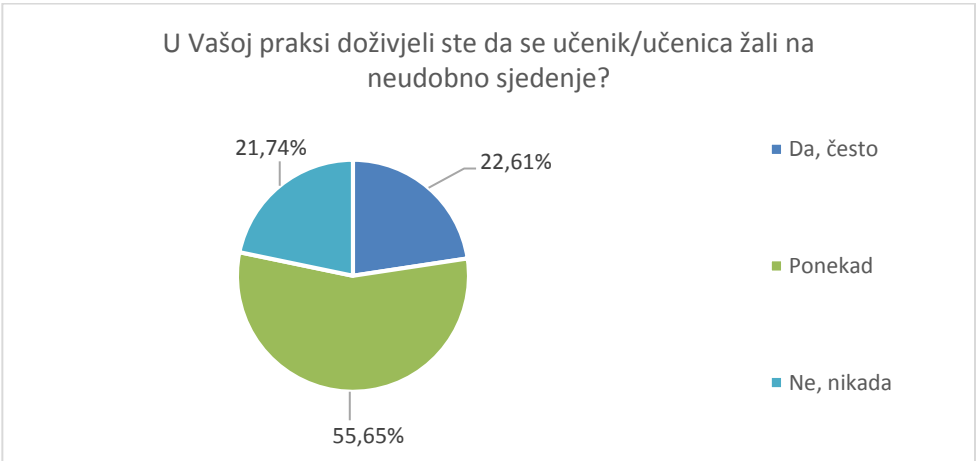
Graf 12. Kotačići namještaja na postojećem namještaju

Na grafu 13 prikazano je u kojoj mjeri ispitanici opominju učenike za „vrpoljenje“ tijekom održavanja nastave. Najveći udio odgovora je ih ponekad opominju (53,04 %), slijedi odgovor da ih često opominju (31,30 %) i da ih vrlo rijetko opominju te da su učenici vrlo mirni (15,65 %).



Graf 13. Opominjanje učenika tijekom nastave

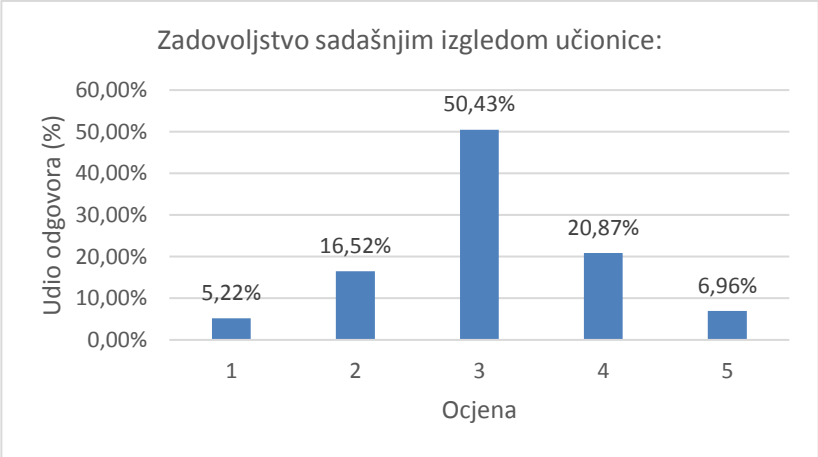
Na grafu 14 prikazani su udjeli odgovora na pitanje da li su se učenici ikada žalili ispitanicima na neudobno sjedenje. Odgovor da jesu, ali ponekad je odgovoren u najvećoj mjeri (55,65 %), slijede ga odgovori da jesu, i to često je odgovoren u iznosu od 22,61 %, dok se je 21,74 % ispitanika izjasnilo da nije nikada dobilo pritužbe na neudobno sjedenje.



Graf 14. Žaljenje učenika na neudobno sjedenje

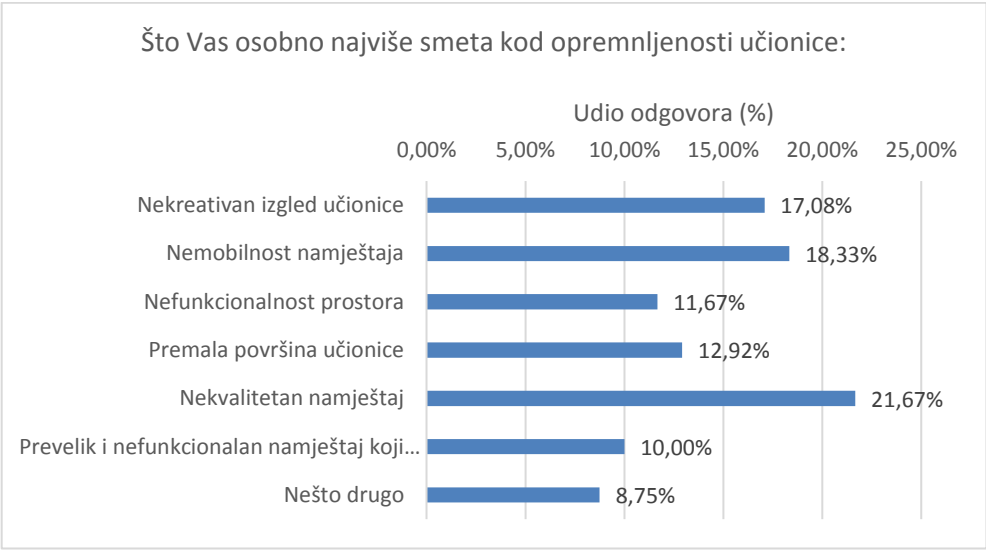
Slijedi grupa pitanja koja govori o zadovoljstvu učionicom u kojoj ispitanici održavaju nastavu. Ocjenama od 1 (uopće ne) do 5 (u potpunosti) ispitanici su trebali ocjeniti u kojoj se mjeri slažu s tom tvrdnjom.

Na pitanje koliko su ispitanici zadovoljni izgledom učionice vidljivi su odgovori u grafu 14. Najveći postotak ispitanika (50,43 %) dao je srednju vrijednost – trojku, ocjenu 4 dalo je 20,87 %, ocjenu 2 dalo je 16,52 %, dok su potpuno zadovoljni (6,96 %) i potpuno nezadovoljni (5,22 %) ispitanici u podjednakom omjeru.



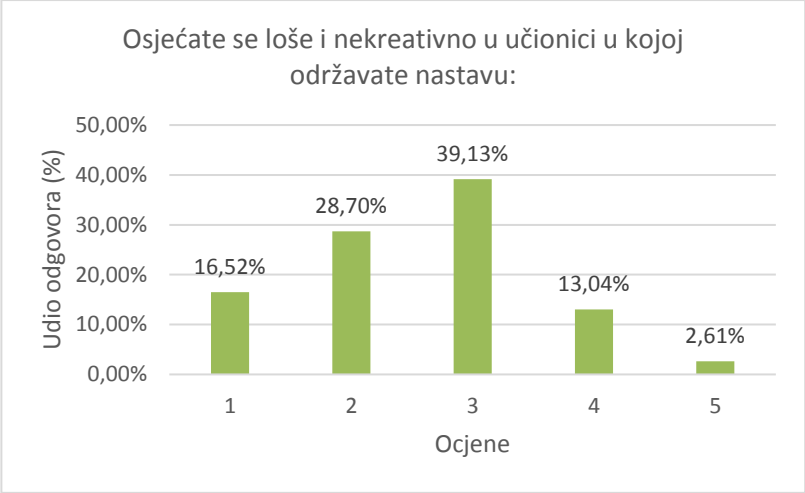
Graf 15. Zadovoljstvo izgledom učionice

Na slijedećem pitanju tražilo se da ispitanici iskažu čime su najnezadovoljniji u svojoj učionici. Najveći udio odgovora je dan nekvalitetnom namještaju (21,67 %), slijedi nemobilnost namještaja (18,33 %), te nekreativan izgled učinice (17,08 %), premala površina učionice (12,92 %), nefunkcionalnost prostora (11,67 %), prevelik i nefunkcionalan namještaj koji oduzima mnogo prostora (10,00 %) te nešto drugo (8,75 %).



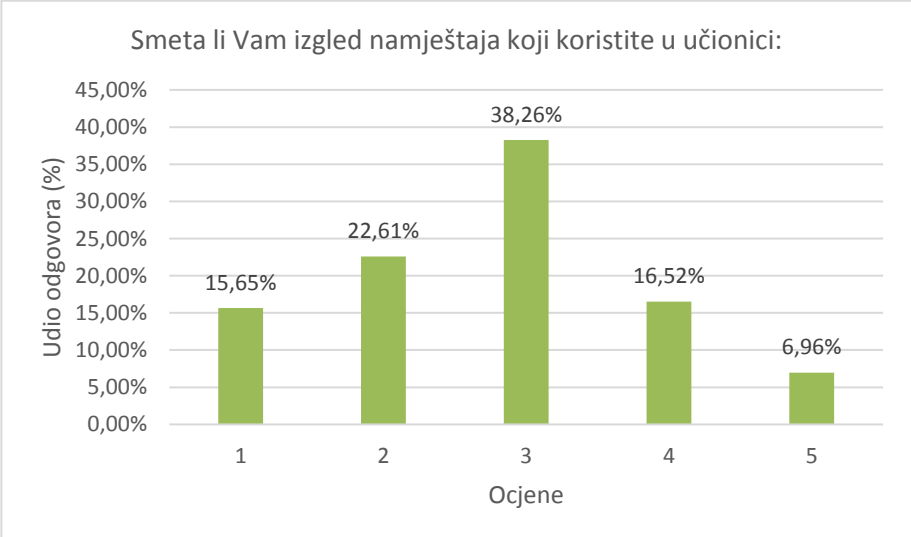
Graf 16. Nezadovoljstvo opremljenošću učionice

Slijedi pitanje u kojoj mjeri se ispitanici osjećaju loše i nekreativno u svojoj učionici. Najveći udio odgovora je dobila ocjena 3, te slijede ocjene 2 i 1, dok su najmanji udio odgovora dobile ocjene 4 i 5.



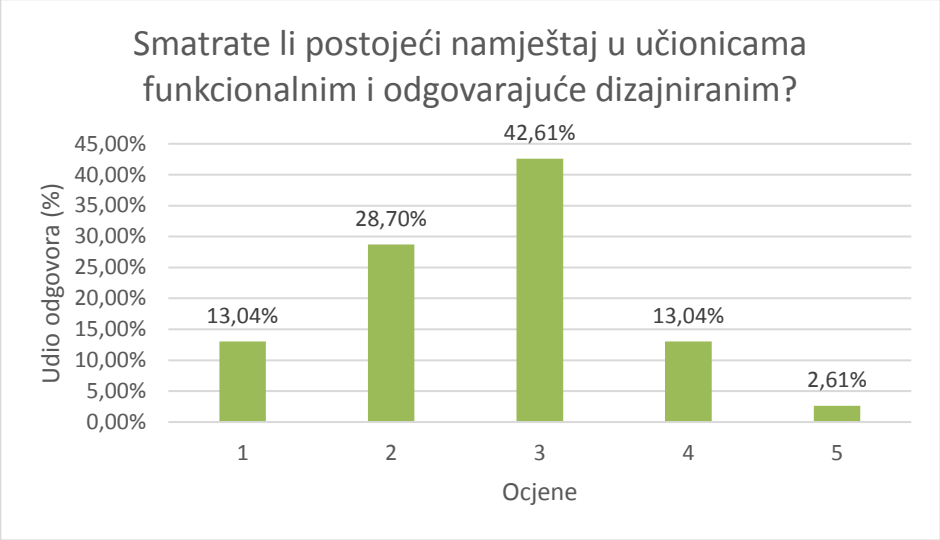
Graf 17. Osjećaj nekreativnosti u učionici

Na grafu 17 vidljivi su udjeli odgovora na pitanje smeta li ispitanicima izgled namještaja koji koristi u učionicama. Najveći udio odgovora je dobio ocjenu 3 (38,26 %), dok prema udjelu slijede ocjene 2 (22,61 %), 1 (15,65 %) i 4 (16,52 %) te 5 u vrlo maloj mjeri (6,96 %).



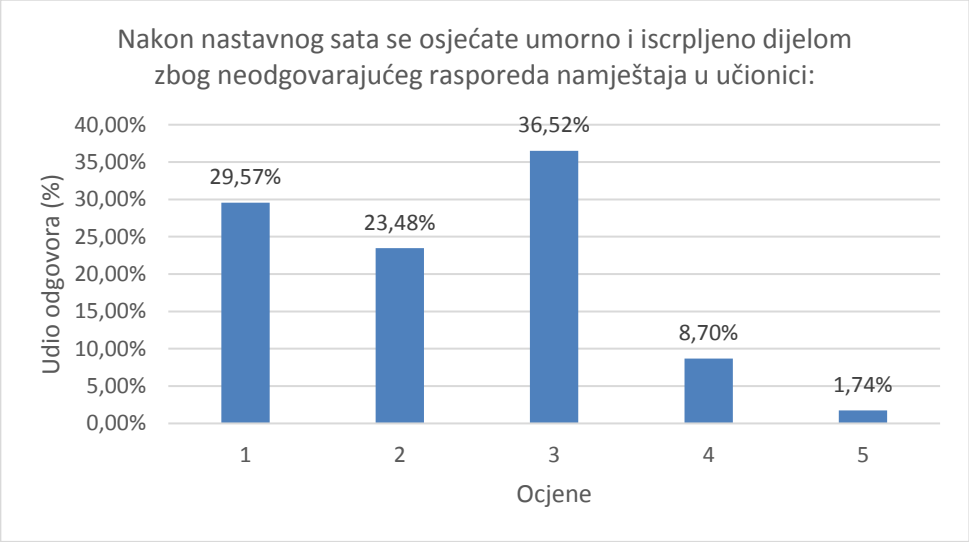
Graf 18. Zadovoljstvo izgledom namještaja

Na pitanje u kojoj mjeri smatraju namještaj u učionicama funkcionalnim i odgovarajuće dizajniranim prikazani su odgovori u grafu 18. Najveći broj ispitanika (42,61 %) je dalo odgovor da su ocjenom 3 zadovoljni funkcionalnošću i dizajnom postojećeg namještaja. Slijede ocjene 2 (28,70 %), 1 (13,04 %), 4 (13,04 %) te 5 (2,61 %).



Graf 19. Funkcionalnost namještaja

U kojoj mjeri se ispitanici osjećaju umorno i iscrpljeno zbog neodgovarajućeg rasporeda namještaja u učionici vidljivi su odgovori na grafu 19. Najveći udio odgovora dobila je ocjena 3 (36,52 %), dok su slijedeće ocjene 1 (29,57 %), 2 (23,48 %) te 4 (8,70 %) i 5 (1,74 %).



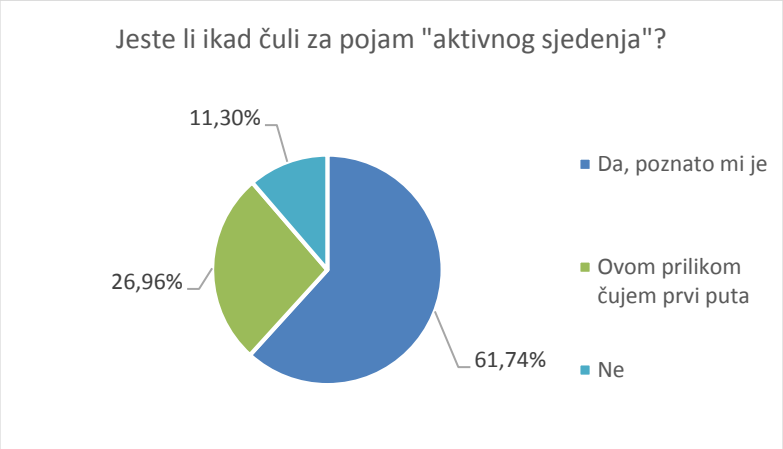
Graf 20. Umor i iscrpljenost izazvani neodgovarajućim rasporedom namještaja

Na slijedeće pitanje što ih najviše općenito smeta kod sadašnjeg izgleda školskog namještaja ispitanici su se mogli slobodno izraziti svoje mišljenje. Najviše su nezadovoljni zbog loše kvalitete namještaja (loših materijala od kojih su izrađeni). Ključni problem su također i starost namještaja, zastario, monoton i neatraktivan izgled, neudobnost te nemogućnost premještanja prilikom različitih načina održavanja nastave zbog robusnosti i glomaznosti. Također, dotrajao namještaj je potencijalno opasan za sigurnost djece. Neki od odgovora su:

Stolice su od nekvalitetnih materijala i brzo se trgaju, nasloni stolica nisu prilagođeni učeničkom uzrastu, klupe su teške i prevelike. Zbog glomaznosti i nefunkcionalnosti često pri pomicanju oštete pod učionice.
Loš materijal od kojeg se izrađuje. Izgled predstavlja mnogo manji problem nego kvaliteta materijala i neudobnost.
Premale klupe za većinu učenika i držanje torbi na podu.
Mala mobilnost, nedostaju police uz klupu za odlaganje torbi s obje strane, plastični dijelovi koji popunjavaju praznine u metalnoj konstrukciji otpadaju iz ležišta, neke klupe se ne mogu spojiti u potpunosti zbog položaja metalnih nogu, boja metalnih dijelova (nosača) brzo se ljušti, metalni spojevi na mjestu gdje su zavareni ponekad puknu (stolice), ljušte se bridovi klupa.
Neudobni stolci i ormari koji su u poluraspadnutom stanju.
Neinovativno, sve je kao iz prošlog stoljeća.
Tom namještaju fali duha....
Djeluje suhoparno, kruto, nemotivirajuće.
Jednostavan i uobičajeni, nemaštovit izgled.
Neprilagođenost učenicima, dvoje učenika mora sjediti zajedno (bolje bi bilo kad bi svaki učenik imao svoj stol), ne mogu ostaviti nigdje stvari jer nema police ispod stola.
Noge stolica koje i kad su nove u pitanju jako škripe i prave veliku buku. Dobro bi došao neki tepison.
Nedostatak ormarića za učenike.

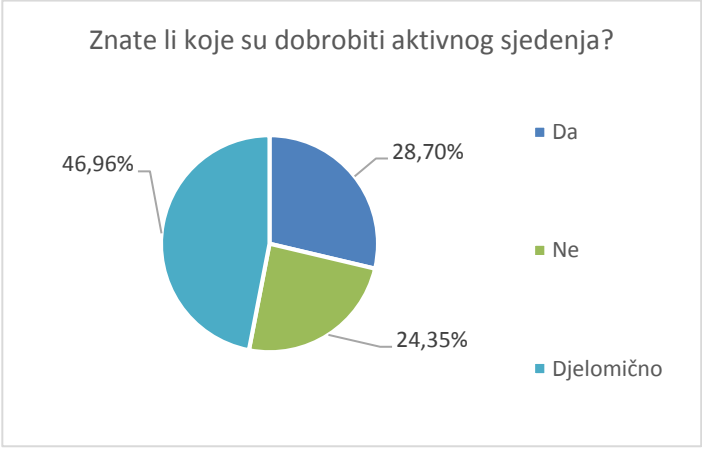
Slijedeća pitanja su vezana uz poznavanje pojma “aktivnog sjedenja”. Važno je bilo saznati u kojoj mjeri su ispitanici educirani oko njegovih dobrobiti te u kojoj mjeri smatraju da bi sjedenje na “aktivnim stolicama” doprinijelo zdravlju učenika i boljoj discipline tijekom održavanja nastave.

Nešto manje od dvije trećine ispitanika (61,74 %) se izjasnilo da im je poznat taj pojam, što je vrlo iznenađujuće i pozitivno. Međutim, dosta veliki broj ispitanika je prvi puta čuo (26,96 %), dok postoje i ispitanici koji nikada nisu ni čuli za to (11,30 %). Udio odgovora je vidljiv na grafu 21.



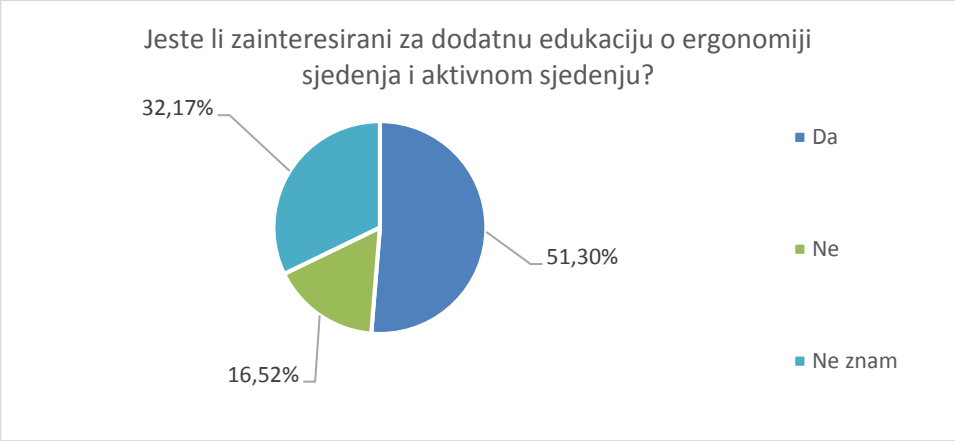
Graf 21. Poznavanje pojma "aktivnog sjedenja"

Vrlo pozitivna činjenica je da nešto manje od pola ispitanika zna barem ponešto o dobrim stranama aktivnog sjedenja (46,96 %), dok ih 28,70 % ispitanika poznaje vrlo dobro. Dakako, visok je i udio ispitanika koji ne znaju ništa o spomenutom (čak 24,35 %), što je prikazano na grafu 22.



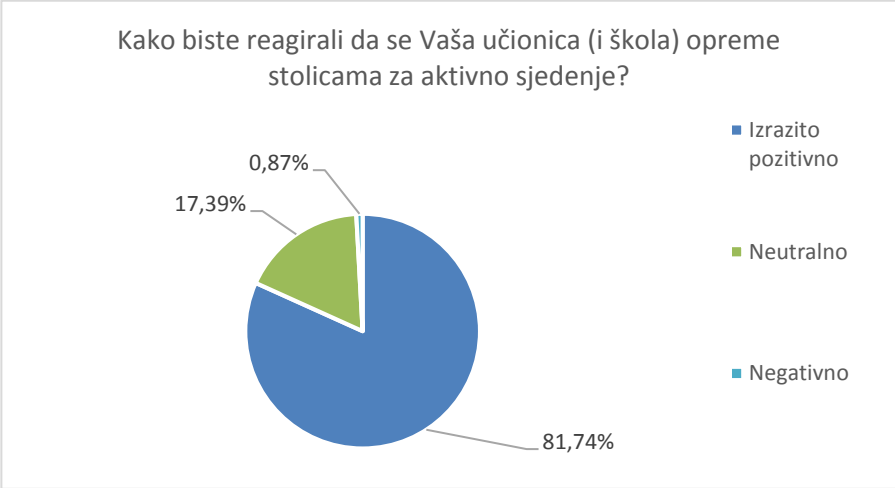
Graf 22. Dobrobiti aktivnog sjedenja

Na grafu 23 je prikazano kako je čak 51,30 % ispitanika zainteresirano za dodatnu edukaciju o ergonomiji sjedenja i akrivnom sjedenju, dok se je 32,17 % ispitanih izjasnilo da ne zna, a 16,52 % da nije zainteresirano.



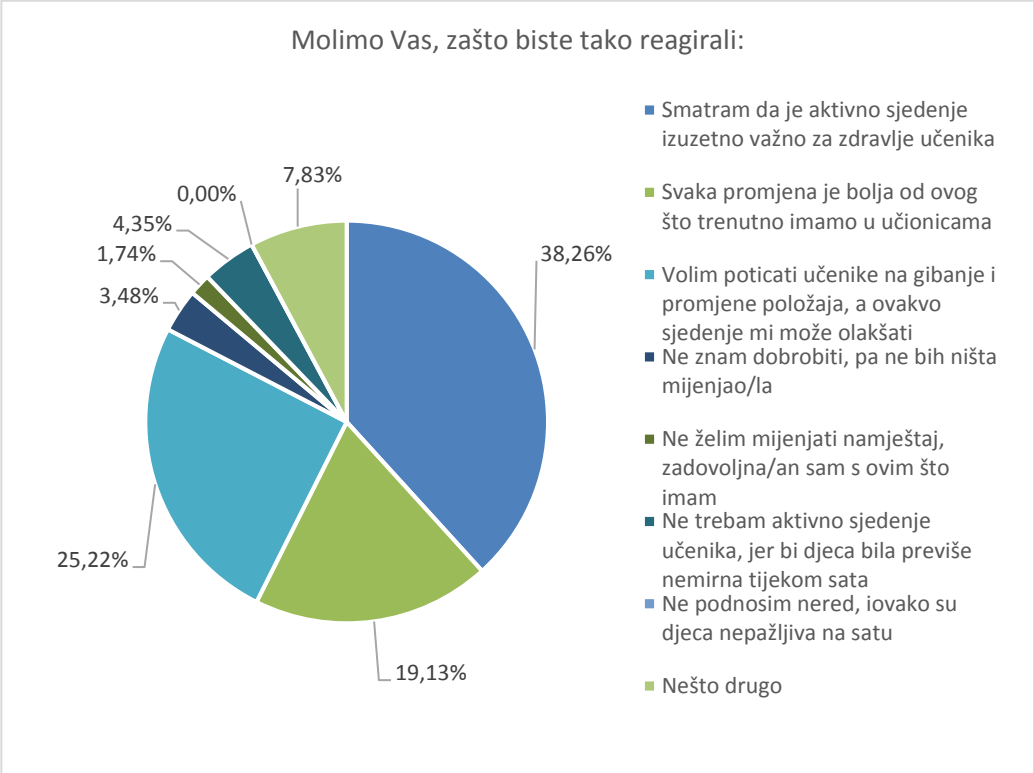
Graf 23. Zainteresiranost za dodatnu edukaciju o ergonomiji i aktivnom sjedenju

Na pitanje kako bi ispitanici reagirali da se njihova učionica opremi stolicama za aktivno sjedenje (graf 24) čak 81,74 % ispitanih je odgovorilo da bi reagirali izrazito pozitivno. 17,39 % ispitanih je dalo neutralan odgovor, dok bi 0,87 % ispitanih reagiralo negativno.



Graf 24. Reakcija na opremanje učionica stolicama za aktivno sjedenje

Pojašnjenje na prethodno odgovoreno pitanje je dodatno postavljeno pitanjem zašto bi ispitanici reagirali pozitivno, neutralno odnosno negativno opremanjem školskih prostora stolicama za aktivno sjedenje (prikazano na grafu 25). Da je takav način sjedenja vrlo važnim za zdravlje učenika smatra 38,26 % ispitanih, 19,13 % ispitanih misli da je svaka promjena pozitivna u odnosu na trenutno stanje, 25,22 % ispitanih iskazuje da voli poticati učenike na gibanje i promjene položaja, 3,48 % odgovora pripada odgovoru da su im dobrobiti nepoznate te da ne bi ništa mijenjali. 1,74 % ispitanika ima mišljenje da ne žele mijenjati namještaj i da su zadovoljni postojećim stanjem, dok 4,35 % ispitanika misli da ne treba aktivno sjedenje učenika jer bi djeca bila previše nemirna tijekom nastave. Na odgovor da ne podnose nered te da su djeca iovako nemirna na satu nema niti jednog odgovora, a 7,83 % ispitanih ima neko drugo mišljenje o aktivnom sjedenju.

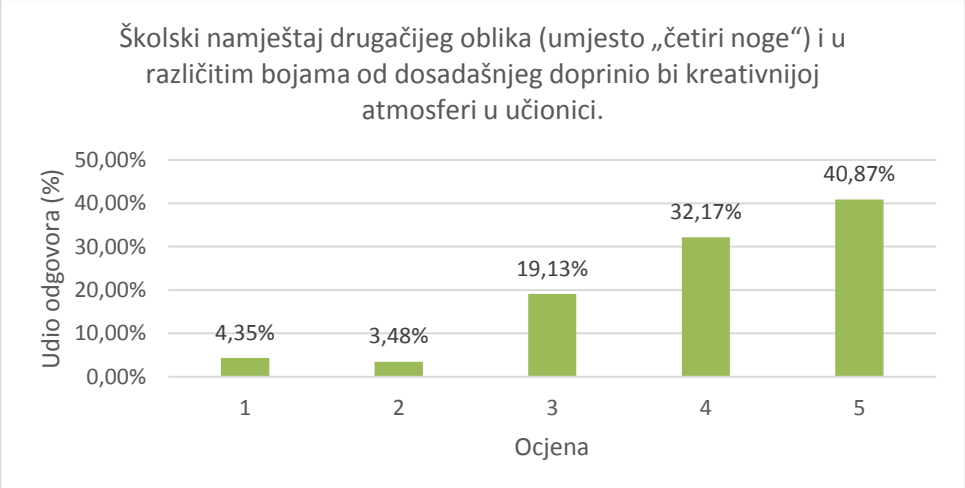


Graf 25. Razlog reagiranja na opremanje škola stolicama za aktivno sjedenje

Na slijedećem pitanju su ispitanici imali mogućnost slobodno izjasniti svoje mišljenje o aktivnom sjedenju. Neki od odgovora su:

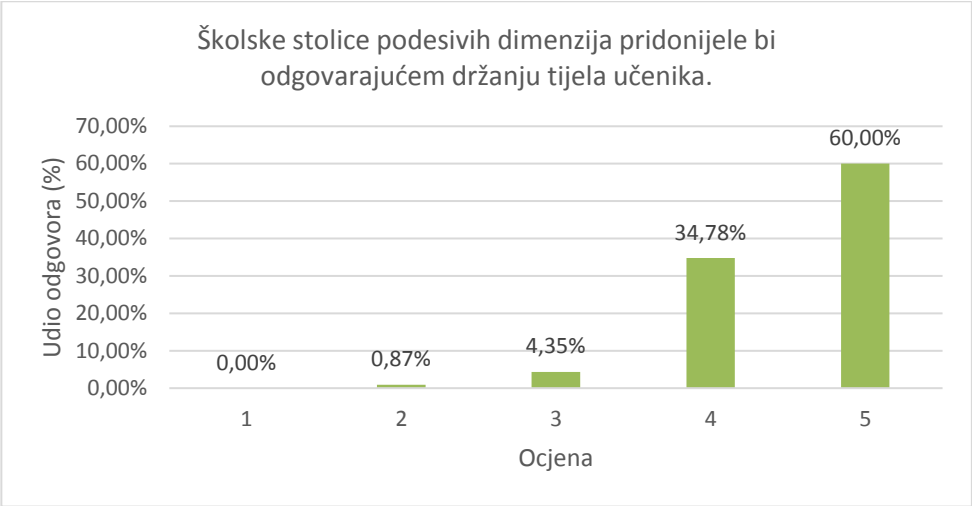
Kod mene se malo sjedi, dok radimo prezentacijske radove učenici obično stoje ili hodaju .
Nemam posebno mišljenje. Općenito smatram da je dobro imati udoban namještaj kad čovjek negdje provodi puno vremena. Stolice su u tom smislu možda tvrde i neudobne. Ipak, ne sjećam se da je meni to posebno smetalo kad sam išla u školu.
vjerujem da je poticajno za bolja ostvarenja nastavnih ciljeva za djecu današnje generacije koja stasa na novim pedagoškim principima.
Sigurno je i puno udobnije nego obične drvene stolice.
Ukoliko pomaže zdravlju, prihvaćam!
Djeca općenito vole promjene u svakom smislu, željna su promjena i to ih motivira.
Smatram da bi djeca bila nemirna tijekom sata.
To je budućnost.
U okviru umjerenosti.
Ako je nastava dinamična, učenici se kreću i često mijenjaju položaj. Ne sjede puno. U vrijeme dok sjede, ne bi bilo loše 'aktivno sjediti'.
Smatram ga vrlo važnim za pravilnu posturu tijela.
Aktivno sjedenje postaje dobra stvar tek kad učenici shvate da te stolice nisu igračke.
BIlo bi uputno razmotriti na koji način aktivno sjedenje utječe na usredotočenost učenika na nastavni proces.
Mogućnost "aktivnog sjedenja" mogla bi biti previše iskorištena.
Mislim da su postojeći netapecirani i tvrdi učenički stolci neudobni. Trebalo bi ih učiniti udobnijima i prilagođenijima djeci, no mislim da ovakvi stolci za aktivno sjedenje nisu primjereni za školu jer se na njima nije moguće potpuno opustiti.

Vidljivo na grafu 26, ispitanici su se izjasnili kako je vrlo važno da kreativniji izgled razigranijeg oblika i šarenijih boja bio doprinio kreativnijem i veselijem okruženju u učionici. 40,87 % ispitanih u potpunosti smatra kako je to vrlo neophodno, 32,17 % ispitanih daje ocjenu 4, 19,13 % daje ocjenu 3, dok manji udio ispitanika (ukupno 7,83 %) smatra to manje bitnim za održavanje nastave.



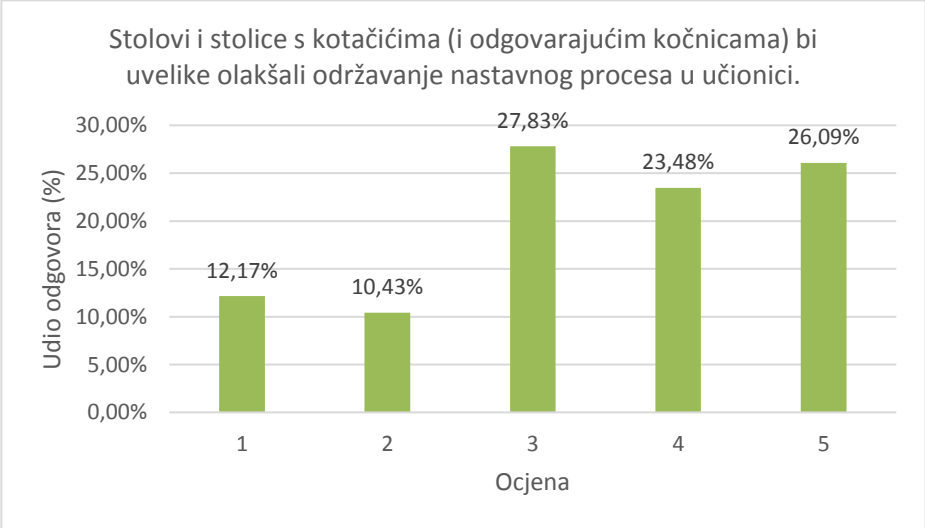
Graf 26. Ocjenjivanje poželjnosti modernijeg i razigranijeg školskog namještaja

Vrlo veliki broj ispitanika (60,00 %) smatra da je vrlo važno imati mogućnost prilagodbe školskog namještaja te da to uvelike može utjecati na odgovarajuće držanje učenika. Ostatak ispitanika ocjenio je važnosti te stavke ocjenom 4 (34,78 %), ocjenom 3 (4,35 %) te ocjenu 2 gotovo zanemariv broj ispitanika (0,87 %), prikaz na grafu 27.



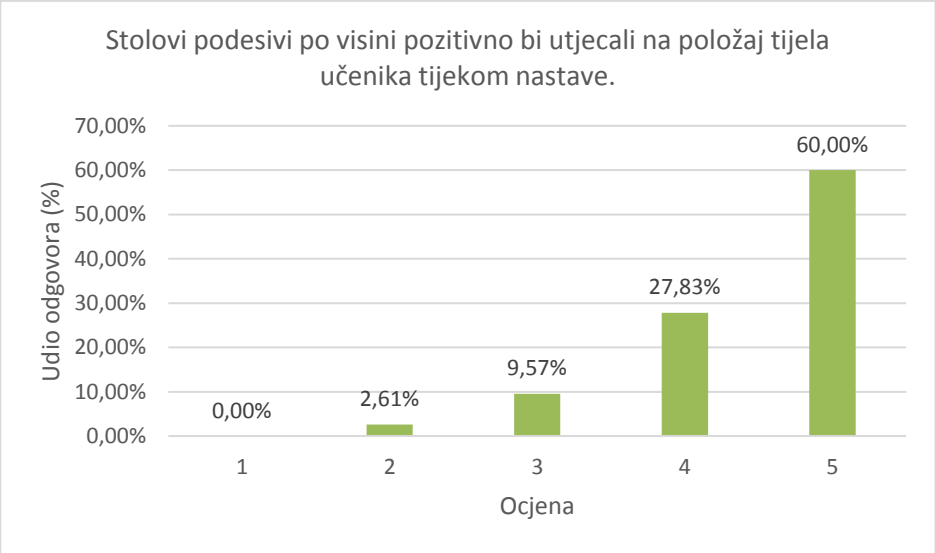
Graf 27. Odgovarajuće držanje tijela učenika

Stolovi i stolice s kotačićima bi olakšali održavanje nastave jer bi se korisnicima olakšala manipulacija namještajem. Veliki broj ispitanih smatra namještaj na kotačićima pozitivnom detaljem namještaja, što je vidljivo na grafu 28.



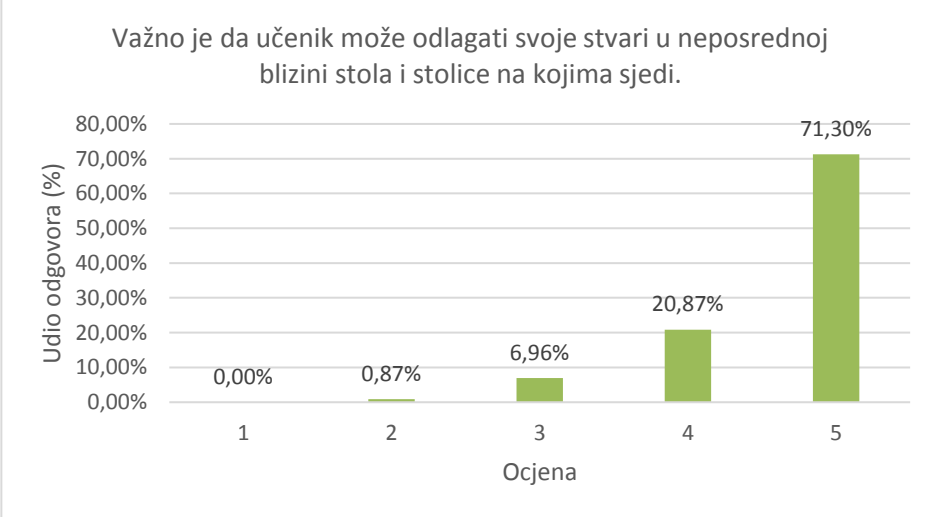
Graf 28. Stolovi i stolice s kotačićima

Da bi podešavanje stolova po visini izuzetno pozitivno utjecalo na položaj tijela pri sjedenju smatra veliki broj ispitanika, 60,00 % ih je ocjenilo to ocjenom 5, 27,83 % ih je to ocjenilo ocjenom 4, te 9,57 % smatra to srednje važnim dok neznatan broj ispitanih (2,61 %) to smatra nevažnim (graf 29).



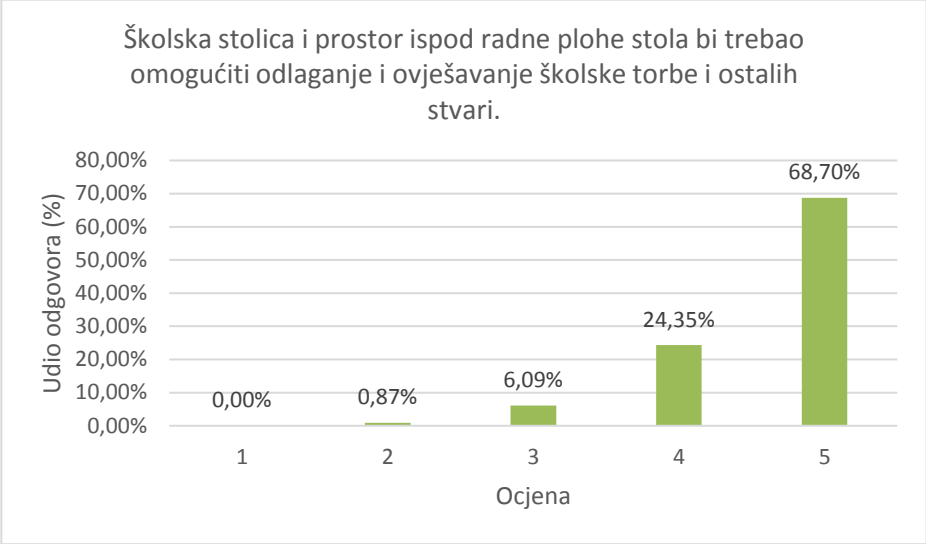
Graf 29. Podesivi stolovi i stolice

Važnost odlaganja osobnih stvari učenika u njegovoj neposrednoj blizini (graf 30) 71,30 % ispitanih to ocjenjuje ocjenom 5, dok ih 20,87 % ocjenjuje ocjenom 4, a 6,96 % ih smatra srednje važnim.



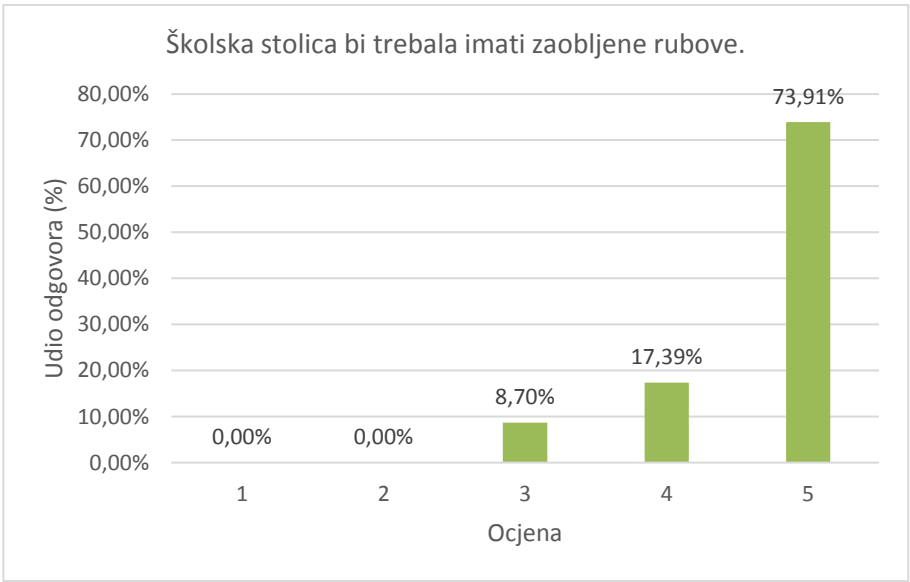
Graf 30. Odlaganje stvari učenika

Da školska stolica i stol trebaju omogućiti odlaganje i ovješavanje školske torbe i ostalih osobnih stvari čak 68,70 % ispitanih se u potpunosti slaže, 24,35 % ih to ocjenjuje važnim, dok 6,09 % ispitanih misli da je to srednje važno što je prikazano na grafu 31.



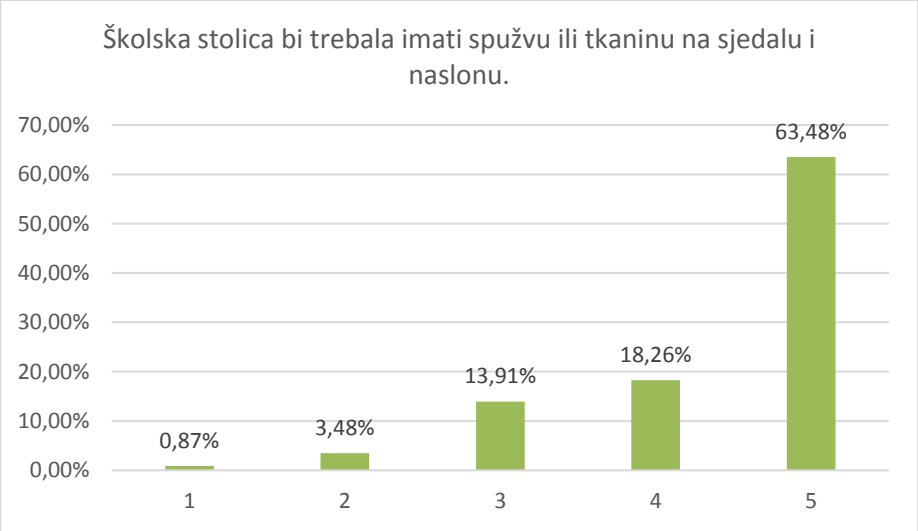
Graf 31. Prostor za odlaganje stvari učenika

Važnost da školska stolica ima zaobljene rubove (graf 32) kako se korisnici ne bi mogli ozlijediti prilikom uporabe, čak 73,91 % ispitanih se u potpunosti slaže. Vrlo važnim to smatra 17,39 %, a srednje važnim 8,70 % ispitanika.



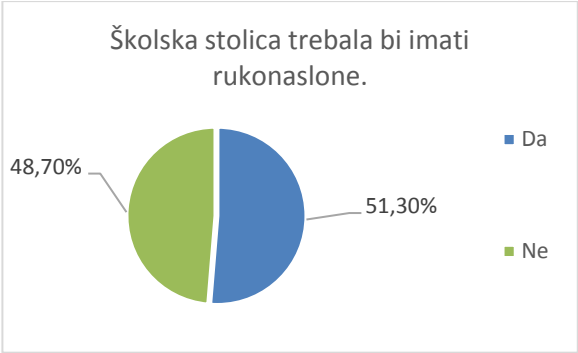
Graf 32. Zaobljeni rubovi školskog namještaja

Ojastučenje kao dodatak stolicama smatraju potrebnim 63,48 % ispitanih, vrlo važnim ih to smatra 18,26 %, te srednje važnim je iskazalo 13,91 % ispitanika, što se može vidjeti na grafu 33.



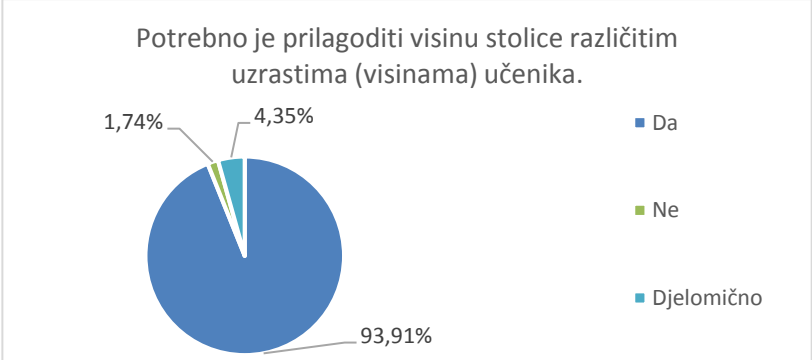
Graf 33. Ojastučenje školskog namještaja

Da bi stolica trebala imati rukonaslone to smatra 51,30 % ispitanih učitelja i učiteljica, dok to 48,70 % ne smatra poželjnim na školskim stolicama, što je prikazano na grafu 34.



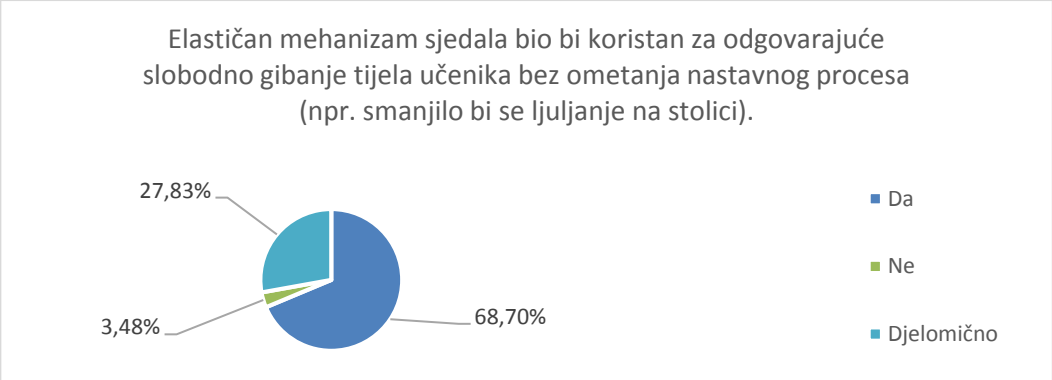
Graf 34. Rukonaslon školske stolice

Važnosti prilagodbe visine stolice različitim uzrastima učenika (graf 35) važnim smatra velika većina ispitanika, čak 93,91 %. Djelomično važnim to smatra 4,35 %, a nevažnim 1,74 % ispitanih učitelja.



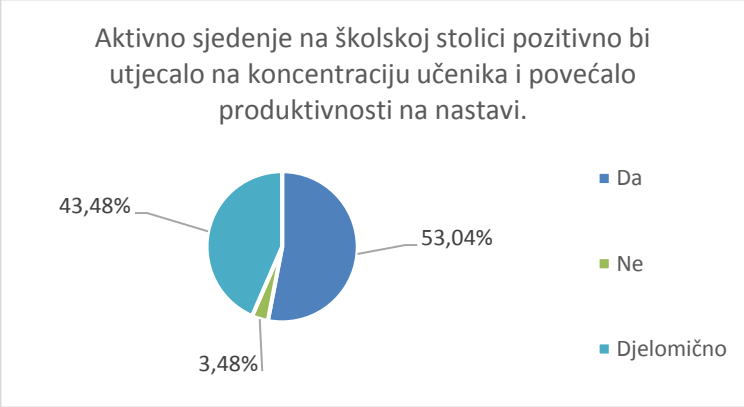
Graf 35. Važnost prilagodbe visine stolice uzrastu djece

Da bi elastičan mehanizam bio koristan za slobodno gibanje tijela te smanjenje "ljuljanja na školskoj stolici" važnim to smatra 68,70 % učitelja. Djelomično važnim to smatra 27,83 %, a 3,48 % se ne slaže s tim (graf 36).



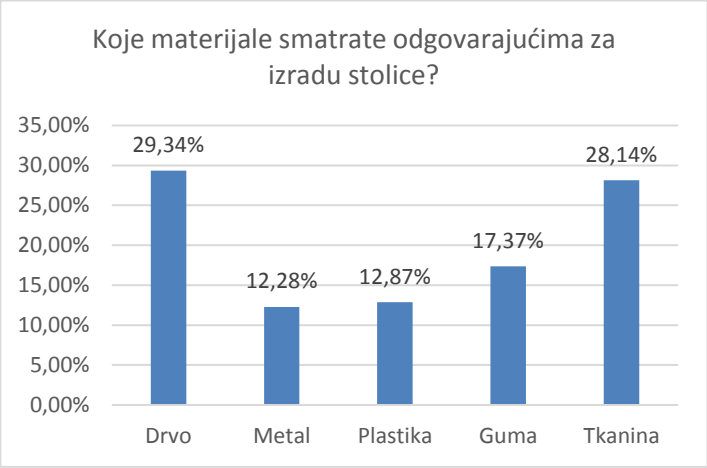
Graf 36. Elastični mehanizam sjedala

Da aktivno sjedenje na školskoj stolici može utjecati na koncentraciju učenika i povećanju produktivnosti na nastavi to smatra 53,04 % ispitanih, 43,48 % to smatra djelomično, a 3,48 % ispitanih nema to mišljenje, što se može vidjeti na grafu 37.



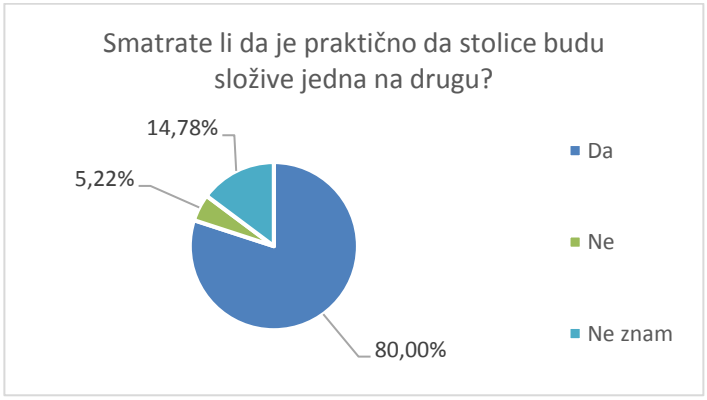
Graf 37. Utjecaj aktivnog sjedenja na koncentraciju i produktivnost

Na grafu 38 se može vidjeti koji materijali su poželjni ispitanicima za izradu školskog namještaja. Najviše odgovora (29,34 %) je dobilo drvo, dok je tkanina (ojastučenje) također vrlo poželjan materijal (28,14 %). 17,34 % ih smatra da bi korištenje gume bilo vrlo dobra ideja, dok podjednak udio odgovora za metal (12,28 %) i plastiku (12,87 %) je dalo ukupno 25,15 % ispitanih.



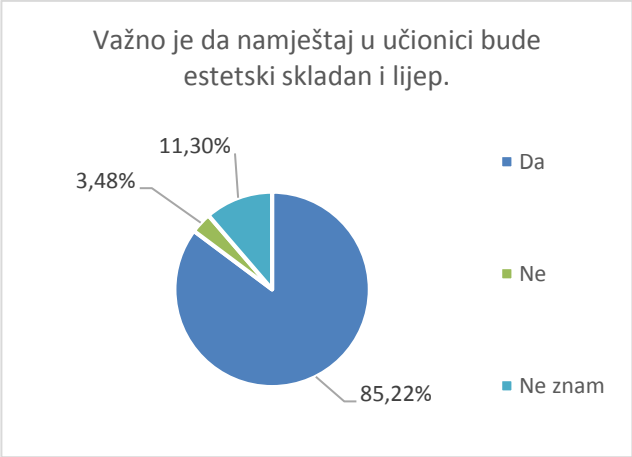
Graf 38. Materijali za izradu školskog namještaja

Da je vrlo praktična karakteristika školskih stolica složivost jedne na drugu to smatra 80,00 % ispitanika, neodlučno ih je 14,78 %, a 5,22 % ih to smatra lošom idejom.



Graf 39. Važnost složivosti školskih stolica

Važnost da školski namještaj u obrazovnim ustanovama bude skladan i lijep smatra 85,22 % ispitanika, 11,30 % ispitanih je neodlučno, a 3,48 % ih to ne smatra važnim.



Graf 40. Važnost estetike školskog namještaja

Na kraju ispitnog upitnika, slobodnim odgovorom su ispitanici imali mogućnost obrazložiti svoje osobno mišljenje, savjete i potrebe za poboljšanje izgleda i funkcija školskog namještaja te za ugodniji svakodnevni boravak djece u učionicama. Neki od odgovora su:

Podesivost po visini, stolice živih boja.
Izrađen od materijala koji se lako čisti.
Veća trajnost materijala.
Funkcionalan, zdravstveno prihvatljiv i estetski dojmljiv!
Na stolici obavezni tekstilni podlošci sa spužvom.
Stolovi za svakog učenika pojedinačno sa malom ostavom za pribor.
Nemam neki poseban prijedlog ali mislim da je pri dizajniranju stolica i školskih stolova potrebno više pozornosti posvetiti zdravlju učenika jer zdrav i zadovoljan učenik ima koncentraciju, a na taj način bi se povećala i produktivnost na nastavi.
Mogućnost umetanja imena učenika.
Stol treba samo gornju plohu i vješalice sa strane za odlaganje torbe
Noge školske stolice ne bi trebale ići u koso jer se o njih lakše zapne. Radna ploha klupe trebala bi biti veća za što konstruktivniji i praktičniji i efikasniji učenički rad. Prostor ispod klupe bi trebao biti što praktičniji, a ne simboličan, možda koja pregrada više. Jedna školska stolica ne može odgovarati svim uzrastima niti svim "veličinama" učenika - postoje i djeca kojoj bi trebalo osigurati "čvršće" pa i šire stolice, a onda tako i klupe. Tkanina, ako bi došla u obzir, trebala bi biti što teže poderiva, kao i mehanizmi koji su ovdje navedeni kao progresivni. Mehanizmi bi također trebali biti takvi da ih školski domar može sam popraviti. Također ne bi bilo loše da postoje stolovi podesivi učenicima koji su u kolicima.
Šarene boje su dobrodošle.
Samo elastični mehanizam. Dosta djece se ljulja na stolicama baš kako bi dobili taj položaj koji bi možda elastični mehanizam zamjenio.

6. ZAKLJUČAK

Anketni upitnik je u velikoj mjeri prikazao osobna razmišljanja i stavove učitelja i učiteljica o postojećem školskom namještaju s kojim se svakodnevno susreću na svom radnom mjestu te ukazao na svakodnevna ograničenja i nedostatke navedenog namještaja. Učitelji su ti koji mnogo vremena provode sa djecom podučavajući ih te uviđaju ponašanje učenika tijekom korištenja školskog namještaja. Također, govore kako da je namještaj u školama dosta star, te da je nužno raditi na uporabi novih materijala (poput tkanine i spužve), te na razvoju novih estetskih, funkcionalnih i konstrukcijskih rješenja.

Uz razmišljanja o zadovoljstvu postojećim namještajem ispitanici se uz neka osnovna znanja o aktivnom sjedenju žele dodatno educirati kako bi većim znanjem o utjecaju i dobrobitima na dječje zdravlje doprinijeli govoreći i učenicima o tome.

Novi dodatak normi HRN EN 1729-1:2016 omogućuje povezivanje različitih veličina školskih stolica što može rezultirati smanjenjem troškova nabave te veću fleksibilnost kod opremanja školskih učionica i obrazovnih ustanova. Projektiranjem podesivih stolica koje se adaptiraju drvenim dodacima različitih duljina kako bi se dobile stolice različitih veličina te racionalizacijom broja metalnih nožišta se pojednostavnjuje sami tehnološki proces izrade stolica. Projektiranjem elastičnog mehanizma pretpostavljeno se očekuje veća ergonomičnost prilikom sjedenja.

Razvoj drvenih nogu različitih veličina sukladno novom izdanju spomenute norme stvaraju se preuvijeti za konstruiranje odgovarajućih stolica prilagodljivim potrebama suvremene nastave. Novi dodatak normi je prepoznao uporabu i primjenu ojastučenih dijelova na sjedalu i naslonu.

Projektirane školske stolice su vizija novog oblikovanja učionice i namještaja u njoj. Takvi nesvakidašnji primjeri školskog namještaja su vrlo rijetki, pogotovo na domaćem području. Namještaj u školama država u okruženju se gotovo i ne razvija, što nije primjer u nekim drugim europskim zemljama. Školske stolice koje podržavaju dinamično sjedenje popravile bi držanje učenika te smanjile zdravstvene poteškoće muskularno-skeletne prirode.

Novi sadržaji u učionici, novi oblici namještaja, nove spoznaje o utjecaju namještaja na dječje zdravlje te moderne pedagoške metode mogu uvelike promjeniti način pristupa problematici prilikom projektiranja školskog namještaja. Interdisciplinarnim

područjima koja međusobnom suradnjom sudjeluju u procesima razvoja školskog namještaja daje se odgovornost da stvaranjem nečeg novog, inovativnog, zdravog, kreativnog i kvalitetnog doprinesu boljoj kvaliteti radnog školskog okruženja, gdje i drvni tehnolozi kao dio tog tima itekako imaju prostora za napredak.

LITERATURA

1. Azabagić, S., Spahić, R., Pranjić, N., Mulić, M. (2016): Epidemiology of musculoskeletal disorders in primary school children in Bosnia and Herzegovina; Mater Sociomed. 2016 Jun; 28(3): 164-167

2. Banfield, M. (1980): The Matter of Framework, Australasian Nurses Journal, June 1980

3. Cardon, G., Clercq, D. De, Bourdeaudhuij, I. De, Breithecker, D. (2004): Sitting Habits In Elementary Schoolchildren: A Traditional Versus A “Moving School”. Patient Education and Counseling. 54: 133-142

4. Castellucci, I., Gonçalves, M. A., Arezes, P. M. (2010): Ergonomic Design of School Furniture, Researchgate, Chapter, June 2010

5. Domljan D., Grbac, I. (2002): The importance of health, pedagogical and technical principles in designing modern school furniture, International scientific conference Furniture, Human, Design, University of Zagreb, Faculty of Forestry, UFI – Pariz, Zagreb, October 18th, 2002, Croatia, 65-76

6. Domljan, D. (2009): Oblikovanje suvremenog školskog namještaja - problemi i prijedlozi, Dijete, obitelj, škola, br 22, ljeto 2009, 7-15

7. Domljan, D. (2011): Oblikovanje školskog namještaja kao preduvijet očuvanja zdravlja učenika, doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet (238-266)

8. Domljan, D., Grbac, I., Jirouš Rajković, V., Vlaović, Z., Živković, V., Župčić I. (2015): Kvaliteta i tehnički opisi proizvoda od drva, Svezak I, Opremanje zgrada za odgoj i obrazovanje, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, Hrvatska Gospodarska Komora

9. Filipová, V., Gilbertová, S.; (2013): Ergonomics of school age and impaired posture, Rehabilitacia 50(3):146-154

10. Goddared, T. (2008): Safe Seats of Learning. British Council for School Environments.

11. Hamilton, M. T, Healy, G. N., Zderic, T. W., Owen, N., (2008): Too little exercise and too much sitting: Inactivity physiology and the need for new recommendations on sedentary behavior, Current Cardiovascular Risk Reports, July 2008, 2:292

12. Haseeb, A. (2016): The design of work Chair between ergonomics and human performance quality, Thesis, June 2016

13. Ito, T., Taira, S., Kogure, Y. (2016): A verification of sitting postures on chairs and reseat actions for various sitting styles adaptability: A case study of dining table and dining chair, Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ)

14. Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., Jørgensen, K. (1987): Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon. 1987; 18(3): 233-7.

15. Kurban, H., Tankut, A. N., Melemez, K. (2015): Ergonomic and structural analysis of classroom furniture: A case study for high schools in Bartin, Turkey, Conference Paper, September 2015

16. Motamedzade, M. (2008): A Practical Method for School Furniture Design to Prevent Musculoskeletal Disorders among Pupils, School of Public Health and Center for Health Research, Hamadan University of Medical Sciences, Iran, J Res Health Sci, Vol. 8, No.2, 2008, pp. 9-12

17. Mwaka, S. E., Munabi, I. G., Buvembo, W., Kukkuriza, J., Ochieng, J. (2014): Musculosceletal pain and schoolbag use: cross-sectional study among Ugandan pupils. BMC Researce notes. 2014; 7(222): 1-7.

18. Rizman Herga, N., Fošnarič, S. (2012): Dimensional-anthropometric analysis of the school interior in early adolescence, Researchgate, Article, January 2012

19. Vlaović, Z., Bogner, A., Grbac, I. (2012): Comfort Evaluation as the Exaple of Anthropotechnikal Furniture Design, Article in Collegium antropologicum, April 2008, Coll. Antropol. 32 (2008) 1: 277–283

20. *** (2016a): HRN EN 1729-1:2016 Namještaj – Stolice i stolovi za obrazovne ustanove – 1. Dio: Funkcionalne dimenzije, Hrvatski zavod za norme, Zagreb

21. *** (2016b): HRN EN 1729-2:2016 Namještaj – Stolice i stolovi za obrazovne ustanove – 2. Dio: Sigurnosni zahtjevi i metode ispitivanja

WEB IZVORI

1. www.architonic.com/en/story/wilkhahn-office-chair-on/7000406, 19. 7. 2017.
2. www.educa-h.hr, 9. 9. 2017.
3. www.eibe.de, 30. 8. 2017.
4. www.espocatalogue.com,
5. www.gddizajn.hr, 9. 9. 2017.
6. www.haba.de, 31. 7. 2017.
7. www.isku.com, 31. 7. 2017.
8. www.lesing.si, 9. 9. 2017.
9. www.matweb.com, 28. 8. 2017.
10. www.mmlfurniture.co.uk/acatalog/Furniture-Standards.html, 19. 8. 2017.
11. www.moizi.de, 30. 8. 2017.
12. www.teding.hr, 30. 8. 2017.
13. www.tehnogma-zg.hr, 29. 8. 2017.
14. www.undergraduatelibrary.org/system/files/2934.pdf, 19. 8. 2017.
15. www.vastarredo.it, 16. 8. 2017.
16. www.velinac.hr, 28. 8. 2017.
17. www.vs.de, 31. 7. 2017.

PRILOZI

Prilog I - Anketni upitnik

Istraživanje utjecaja materijala elastičnih spojeva sjedala i naslona na udobnost i kvalitetu inovativne školske stolice

Radi se o istraživanju koje provodimo u okviru diplomskog rada s naslovom „Istraživanje utjecaja materijala elastičnih spojeva sjedala i naslona na udobnost i kvalitetu inovativne školske stolice“ na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, Zavodu za namještaj i drvne proizvode iz kolegija Namještaj i zdravlje.

Anketni upitnik je potpuno ANONIMAN.

Podaci iz ovog Upitnika neće biti korišteni nigdje drugdje, osim i isključivo za potrebe znanstvenih istraživanja na Sveučilištu u Zagrebu Šumarskom fakultetu.

Rok ispunjavanja ankete je 8. 9. 2017.

Za sve nejasnoće, dodatne informacije i primjedbe možete me slobodno kontaktirati:
Email 1: hidegivana91@gmail.com
Email 2: ihideg@sumfak.hr
Mob: 099/820-4129

Unaprijed hvala!

S poštovanjem,
studentica Ivana Hideg, univ. bacc. ing. techn. lign.

mentori
doc. dr. sc. Zoran Vlaović
doc. dr. sc. Danijela Domljan

*Obavezno

Opći podaci

1. **Naziv osnovne područne/matične ili srednje škole:** *

2. **Mjesto u kojem se škola nalazi:** *

https://docs.google.com/forms/d/1ck9bKeUpt2omqAJUDKA9ltDRJHJDxbwLLVY0EzW6XKQ/edit 1/10

3. **Županija u kojoj se škola nalazi:** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Bjelovarsko-bilogorska županija
- ◯ Brodsko-posavska županija
- ◯ Dubrovačko-neretvanska županija
- ◯ Istarska županija
- ◯ Karlovačka županija
- ◯ Koprivničko-križevačka županija
- ◯ Krapinsko-zagorska županija
- ◯ Ličko-senjska županija
- ◯ Međimurska županija
- ◯ Osječko-baranjska županija
- ◯ Požeško-slavonska županija
- ◯ Primorsko-goranska županija
- ◯ Sisačko-moslavačka županija
- ◯ Splitsko-dalmatinska županija
- ◯ Varaždinska županija
- ◯ Virovitičko-podravska županija
- ◯ Vukovarsko-srijemska županija
- ◯ Zadarska županija
- ◯ Zagrebačka županija
- ◯ Šibensko-kninska županija
- ◯ Grad Zagreb

4. **Koja je Vaša profesija:** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Učitelj/učiteljica razredne nastave
- ◯ Učitelj/učiteljica predmetne nastave
- ◯ Nešto drugo

5. **Vaš spol je:** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Ženski
- ◯ Muški

6. **Godine radnog iskustva u školi:** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Do 5 godina
- ◯ 6-10 godina
- ◯ 11-15 godina
- ◯ 16-20 godina
- ◯ Više od 20 godina

7. **Uzrast učenika kojima predajete nastavu (moguć višestruki odgovor):** *
Odaberite sve točne odgovore.

- ☐ 1. razred osnovne škole
- ☐ 2. razred osnovne škole
- ☐ 3. razred osnovne škole
- ☐ 4. razred osnovne škole
- ☐ 5. razred osnovne škole
- ☐ 6. razred osnovne škole
- ☐ 7. razred osnovne škole
- ☐ 8. razred osnovne škole
- ☐ 1. razred srednje škole
- ☐ 2. razred srednje škole
- ☐ 3. razred srednje škole
- ☐ 4. razred srednje škole

Postojeći školski namještaj i ponašanje učenika

8. **Namještaj u Vašoj učionici je fleksibilan i mobilan (može se lako prilagoditi različitim oblicima rada: rad u grupi, individualni rad, rad s čitavim razredom)?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne
- ◯ Djelomično

9. **Često imate potrebu pomicati stolove i stvarati drugačiji tlocrtni razmještaj?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne
- ◯ Djelomično

10. **Namještaj je visinom prilagođen djeci, tj. visina sjedala stolice i visina radne plohe odgovaraju uzrastu i visini djece?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne
- ◯ Djelomično

11. **Vaši učenici torbe odlažu najčešće:** *
Odaberite sve točne odgovore.

- ☐ Na pod
- ☐ S vanjske strane naslona stolice
- ☐ Vješanjem na bok stola
- ☐ U unutrašnjosti stola (na policu ispod ploče stola)

12. **Postoje li u učionici različiti tipovi modela stolica?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne

13. **Imaju li stolice rukonaslon?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne

14. **Imaju li stolice kotačiće?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne

15. **Učenike na satu često opominjete zbog „vrpoljenja“ na nastavi?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da, često
- ◯ Samo ponekad i iznimno
- ◯ Rijetko, obično su mirni i usredotočeni na rad

16. **U Vašoj praksi doživjeli ste da se učenik/učenica žali na neudobno sjedenje?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da, često
- ◯ Ponekad
- ◯ Ne, nikada

Zadovoljstvo učionicom u kojoj održavate nastavu

17. **Zadovoljni ste sadašnjim izgledom Vaše učionice?** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

18. **Što vam osobno najviše smeta kod opremljenosti učionice:** *
Odaberite sve točne odgovore.

- [ ] Nekreativan izgled učionice
- [ ] Nemobilnost namještaja
- [ ] Nefunkcionalnost prostora
- [ ] Premala površina učionice
- [ ] Nekvalitetan namještaj
- [ ] Prevelik i nefunkcionalan namještaj koji oduzima puno prostora
- [ ] Nešto drugo

19. **Osjećate se loše i nekreativno u učionici u kojoj držite nastavu?** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

20. **Smeta li Vam izgled namještaja koji koristite u učionici?** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

21. **Smatrate li postojeći namještaj u učionicama funkcionalnim i odgovarajuće dizajniranim?** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

22. **Nakon nastavnog sata se osjećate umorno i iscrpljeno dijelom zbog neodgovarajućeg rasporeda namještaja u učionici.** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

23. **Što Vam osobno najviše smeta kod sadašnjeg izgleda školskog namještaja?** *

Aktivno sjedenje

Aktivno sjedenje je način sjedenja gdje se tijelo slobodno giba te osigurava kontracije mišića nogu i trupa. Sjedenje na ovakvoj stolici (najsličnije sjedenju na pilates lopti) stalnim gibanjem dovodi do znatnog smanjenja boli i nastanka bolova u lumbalnom dijelu kralježnice. Ovakav tip stolice osigurava da je kralježnica uvijek u uspravnom položaju, a mišići uvijek aktivni.



24. **Jeste li ikada do sada čuli za pojam "aktivnog sjedenja"?** *

Označite samo jedan oval.

- Da, poznato mi je
- Ovom prilikom čujem prvi puta
- Ne

25. **Znate li koje su dobrobiti aktivnog sjedenja?** *

Označite samo jedan oval.

- Da
- Ne
- Djelomično

26. **Jeste li zainteresirani za dodatnu edukaciju o ergonomiji sjedenja i aktivnom sjedenju?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne
- ◯ Ne znam

27. **Kako biste reagirali da se Vaša učionica (i škola) opreme stolicama za aktivno sjedenje?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Izrazito pozitivno
- ◯ Neutralno
- ◯ Negativno

28. **Molimo Vas, označite razlog zašto biste tako reagirali:** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Smatram da je aktivno sjedenje izuzetno važno za zdravlje učenika
- ◯ Svaka promjena je bolja od ovog što imamo trenutno u učionicama
- ◯ Volim poticati učenike na gibanje i promjene položaja a ovakvo sjedenje mi može olakšati
- ◯ Ne znam dobrobiti, pa ne bih ništa mijenjao/la
- ◯ Ne želim mijenjati namještaj zadovoljna/an sam s ovim što imam
- ◯ Ne trebam aktivno sjedenje učenika, jer bi djeca bila previše nemirna tijekom sata
- ◯ Ne podnosim nered, iovako su djeca nepažljiva na satu
- ◯ Nešto drugo

29. **Imate li neko drugo mišljenje o aktivnom sjedenju?** *

_____

_____

_____

_____

_____

Prijedlozi i poboljšanja školskog namještaja

30. **Školski namještaj drugačijeg oblika (umjesto „četiri noge“) i u različitim bojama od dosadašnjeg doprinio bi kreativnijoj atmosferi u učionici.** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

31. **Školske stolice podesivih dimenzija pridonijele bi odgovarajućem držanju tijela učenika.** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

32. **Stolovi i stolice s kotačićima (i odgovarajućim kočnicama) bi uvelike olakšali održavanje nastavnog procesa u učionici.** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

33. **Stolovi podesivi po visini pozitivno bi utjecali na položaj tijela učenika tijekom nastave.** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

34. **Važno je da učenik može odlagati svoje stvari u neposrednoj blizini stola i stolice na kojima sjedi.** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

35. **Školska stolica i prostor ispod radne plohe stola bi trebao omogućiti odlaganje i ovješavanje školske torbe i ostalih stvari.** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

36. **Školska stolica bi trebala imati zaobljene rubove.** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

37. **Školska stolica bi trebala imati spužvu ili tkaninu na sjedalu i naslonu.** *
Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće ne	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti

38. **Školska stolica trebala bi imati rukonaslone.** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne

39. **Potrebno je prilagoditi visinu stolice različitim uzrastima (visinama) učenika.** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne
- ◯ Djelomično

40. **Elastičan mehanizam sjedala bio bi koristan za odgovarajuće slobodno gibanje tijela učenika bez ometanja nastavnog procesa (npr. smanjilo bi se ljuljanje na stolici).** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne
- ◯ Djelomično

41. **Aktivno sjedenje na školskoj stolici pozitivno bi utjecalo na koncentraciju učenika i povećalo produktivnosti na nastavi.** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne
- ◯ Djelomično

42. **Koje materijale smatrate odgovarajućima za izradu stolice (moguć višestruki odgovor)?** *
Odaberite sve točne odgovore.

- ☐ Drvo
- ☐ Metal
- ☐ Plastika
- ☐ Guma
- ☐ Tkanina

43. **Smatrate li da je praktično da stolice budu složive jedna na drugu?** *
Označite samo jedan oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne
- ◯ Ne znam

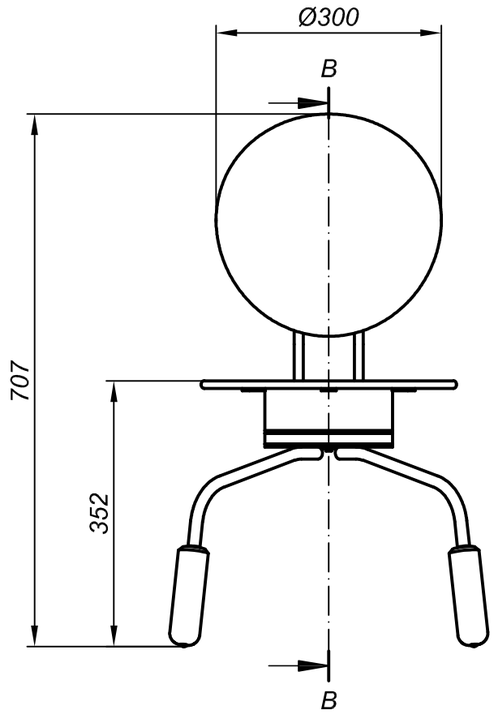
44. **Važno je da namještaj u učionici bude estetski skladan i lijep.** *
Označite samo jedan oval.

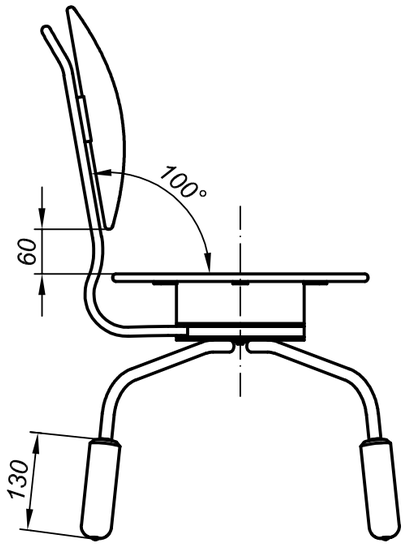
- ◯ Da
- ◯ Ne
- ◯ Ne znam

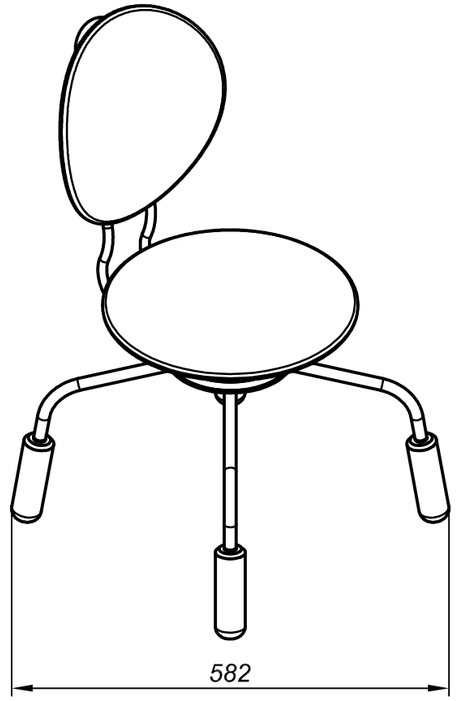
45. **Postoji li neki Vaš prijedlog detalja kod izgleda i funkcije školskog stola i stolice?** *

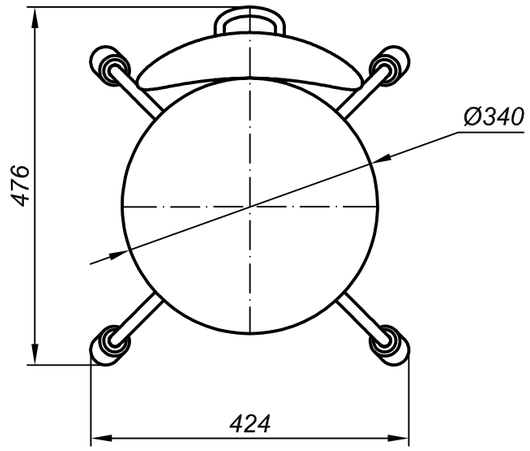
Omogućuje
Google Forms

Prilog II - Tehnički crteži







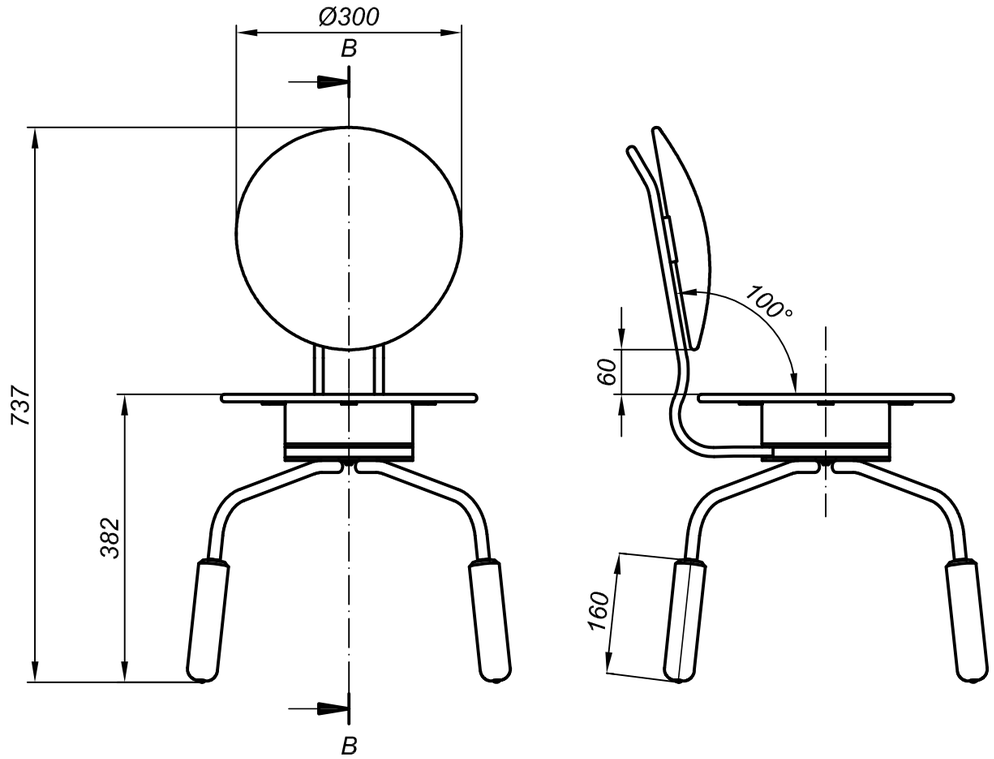


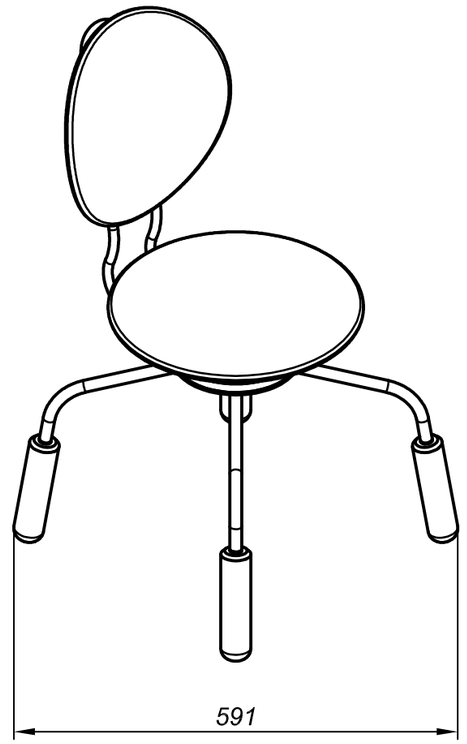
04	Naslon	FP	1	Ø300	Ø300	10
03	Sjedalo	FP	1	Ø340	Ø340	10
02	Mehanizam	komb.	1	Ø170	Ø170	75
01	Nožište	komb.	1	424	424	267
ozn.	sklop	mat.	kom	duž.	šir.	deb.

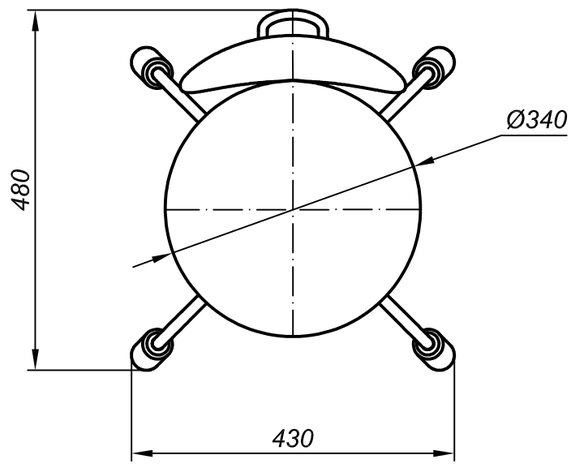
ŠUMARSKI FAKULTET ZAGREB 2016/2017

Predmet: Školska stolica A3

Crtao: Ivana Hideg	Izvedbeno rj.	M 1:8
Pregledao:	Listova 1	Datum: 28.7.2017.

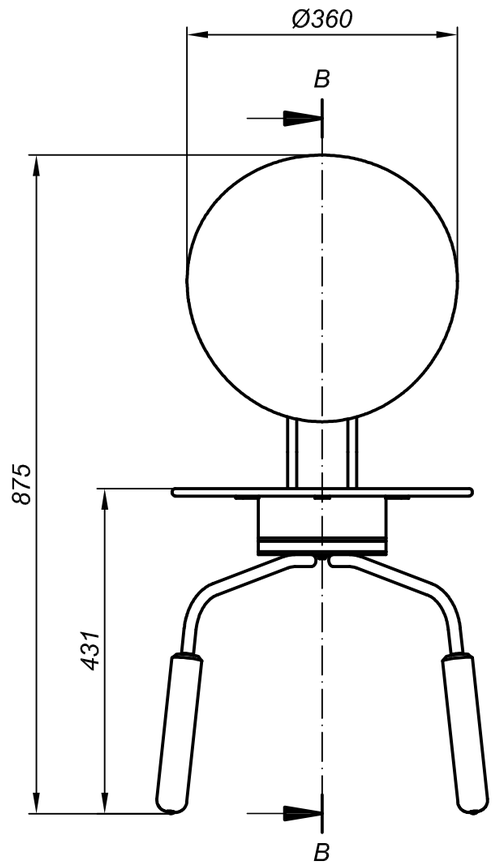


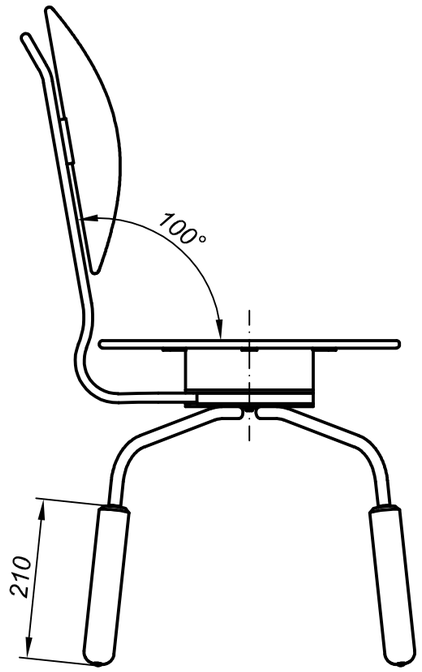


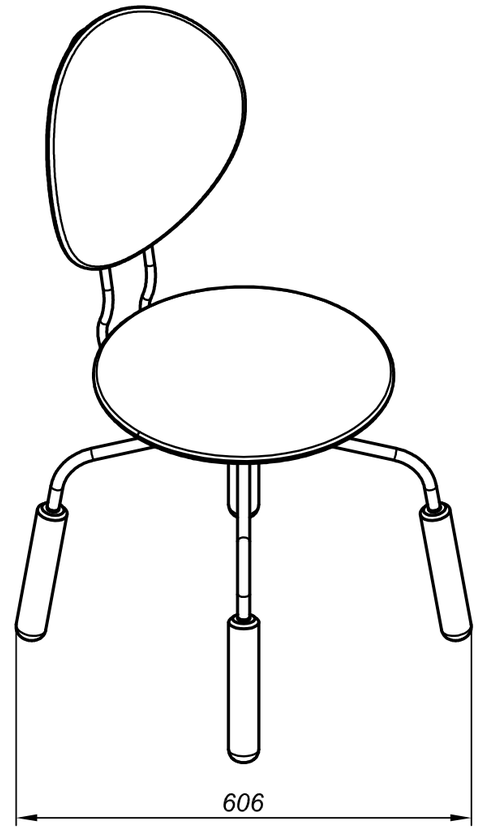


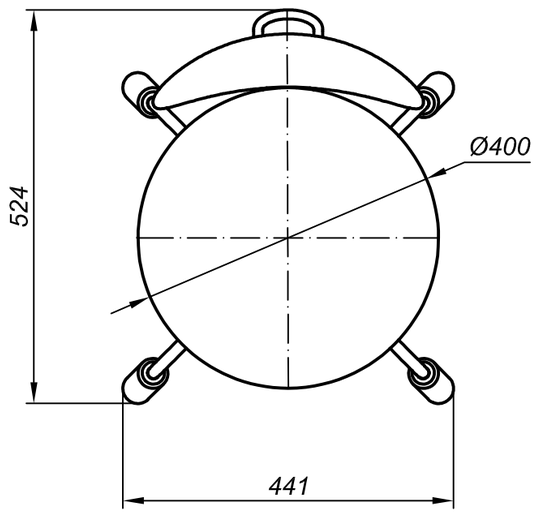
04	Naslon	FP	1	Ø300	Ø300	10
03	Sjedalo	FP	1	Ø340	Ø340	10
02	Mehanizam	komb.	1	Ø170	Ø170	75
01	Nožište	komb.	1	430	430	297
ozn.	sklop	mat.	kom	duž.	šir.	deb.

ŠUMARSKI FAKULTET ZAGREB		2016/2017
Predmet: Školska stolica A4		
Crtao: Ivana Hideg	Izvedbeno rj.	M 1:8
Pregledao:	Listova 1	Datum: 28.7.2017.



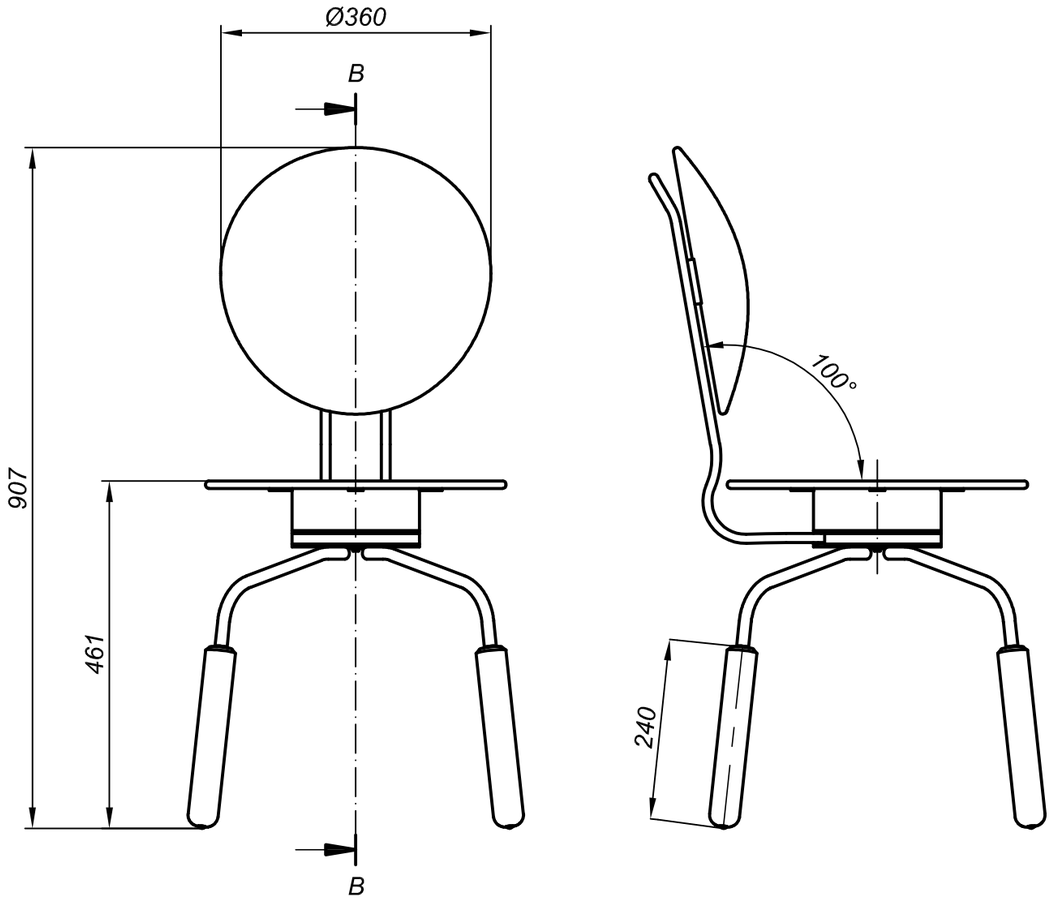


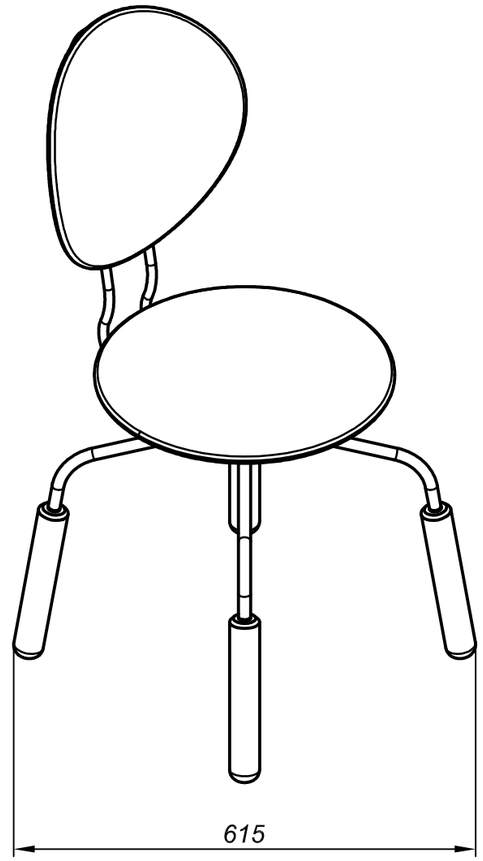


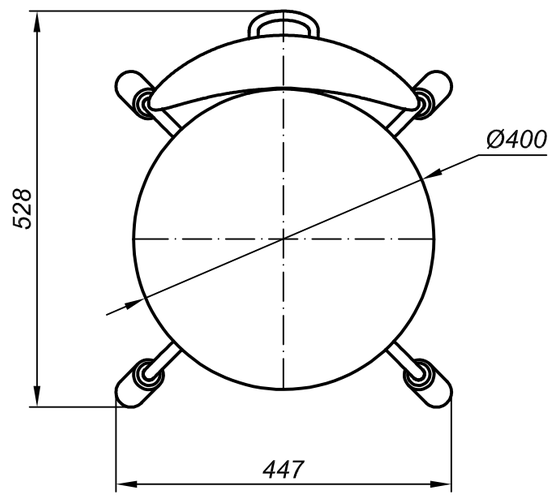


04	Naslon	FP	1	Ø360	Ø360	10
03	Sjedalo	FP	1	Ø400	Ø400	10
02	Mehanizam	komb.	1	Ø170	Ø170	75
01	Nožište	komb.	1	441	441	346
ozn.	sklop	mat.	kom	duž.	šir.	deb.

ŠUMARSKI FAKULTET ZAGREB			2016/2017
Predmet:	Školska stolica B5		
Crtao:	Ivana Hideg	Izvedbeno rj.	M 1:8
Pregledao:		Listova 1	Datum: 28.7.2017.







04	Naslon	FP	1	Ø360	Ø360	10
03	Sjedalo	FP	1	Ø400	Ø400	10
02	Mehanizam	komb.	1	Ø170	Ø170	75
01	Nožište	komb.	1	447	447	375
ozn.	sklop	mat.	kom	duž.	šir.	deb.

ŠUMARSKI FAKULTET ZAGREB		2016/2017
Predmet: Školska stolica B6		
Crtao: Ivana Hideg	Izvedbeno rj.	M 1:8
Pregledao:	Listova 1	Datum: 28.7.2017.

Prilog III – Sastavnica

TVRTKA: ŠUMARSKI FAKULTET, ZAGREB **SASTAVNICA br.:**		DATUM: 8. 9. 2017.	BROJ NALOGA:	BR. LISTOVA: 1
DATUM POČETKA: 8. 9. 2017.	DATUM ZAVRŠETKA: 8. 9. 2017.	IZVEDBA:	BROJ NACRTA:	

OZNAKA:	NAZIV ELEMENTA/SKLOPA/POZICIJE: Školska stolica A3	MAT.	KOL.	ČISTE MJERE, mm		
				DUŽ.	ŠIR.	DEB.
01	Nožište	komb.	1	424	424	267
01.1	Drvene noge	BU	4	130	Ø20	Ø20
02	Mehanizam	komb.	1	Ø170	Ø170	75
02.1	Nosač naslona	Metal	1	492	389	170
02.2	Elastični sklop	komb.	1	230	230	84
03	Sjedalo	FP	1	Ø340	Ø340	10
04	Naslon	FP	1	Ø340	Ø300	10

SASTAVIO: Ivana Hideg	VODITELJ ODJELA:	TEH. VODITELJ:	NAPOMENA:

TVRTKA: ŠUMARSKI FAKULTET, ZAGREB **SASTAVNICA br.:**		DATUM: 8. 9. 2017.	BROJ NALOGA:	BR. LISTOVA:
DATUM POČETKA: 8. 9. 2017.	DATUM ZAVRŠETKA: 8. 9. 2017.	IZVEDBA:	BROJ NACRTA:	

OZNAKA:	NAZIV ELEMENTA/SKLOPA/POZICIJE: Školska stolica A4	MAT.	KOL.	ČISTE MJERE, mm		
				DUŽ.	ŠIR.	DEB.
01	Nožište	komb.	1	430	430	297
01.1	Drvene noge	BU	4	160	Ø20	Ø20
02	Mehanizam	komb.	1	Ø170	Ø170	75
02.1	Nosač naslona	Metal	1	492	389	170
02.2	Elastični sklop	komb.	1	230	230	84
03	Sjedalo	FP	1	Ø340	Ø340	10
04	Naslon	FP	1	Ø340	Ø300	10

SASTAVIO: Ivana Hideg	VODITELJ ODJELA:	TEH. VODITELJ:	NAPOMENA:

TVRTKA: ŠUMARSKI FAKULTET, ZAGREB **SASTAVNICA br.:**		DATUM: 8. 9. 2017.	BROJ NALOGA:	BR. LISTOVA:
DATUM POČETKA: 8. 9. 2017.	DATUM ZAVRŠETKA: 8. 9. 2017.	IZVEDBA:	BROJ NACRTA:	

OZNAKA:	NAZIV ELEMENTA/SKLOPA/POZICIJE: Školska stolica B5	MAT.	KOL.	ČISTE MJERE, mm		
				DUŽ.	ŠIR.	DEB.
01	Nožište	komb.	1	441	441	346
01.1	Drvene noge	BU	4	210	Ø20	Ø20
02	Mehanizam	komb.	1	Ø170	Ø170	75
02.1	Nosač naslona	Metal	1	492	389	170
02.2	Elastični sklop	komb.	1	230	230	84
03	Sjedalo	FP	1	Ø400	Ø400	10
04	Naslon	FP	1	Ø360	Ø360	10

SASTAVIO: Ivana Hideg	VODITELJ ODJELA:	TEH. VODITELJ:	NAPOMENA:

TVRTKA: ŠUMARSKI FAKULTET, ZAGREB **SASTAVNICA br.:**		DATUM: 8. 9. 2017.	BROJ NALOGA:	BR. LISTOVA:
DATUM POČETKA: 6. 9. 2017.	DATUM ZAVRŠETKA: 8. 9. 2017.	IZVEDBA:	BROJ NACRTA:	

OZNAKA:	NAZIV ELEMENTA/SKLOPA/POZICIJE: Školska stolica B6	MAT.	KOL.	ČISTE MJERE, mm		
				DUŽ.	ŠIR.	DEB.
01	Nožište	komb.	1	441	441	346
01.1	Drvene noge	BU	4	240	Ø20	Ø20
02	Mehanizam	komb.	1	Ø170	Ø170	75
02.1	Nosač naslona	Metal	1	492	389	170
02.2	Elastični sklop	komb.	1	230	230	84
03	Sjedalo	FP	1	Ø400	Ø400	10
04	Naslon	FP	1	Ø360	Ø360	10

SASTAVIO: Ivana Hideg	VODITELJ ODJELA:	TEH. VODITELJ:	NAPOMENA:

Prilog IV – Tehnički opis

PODUZEĆE: *ŠUMARSKI FAKULTET ZAGREB*	DATUM: *8. 9. 2017.*	BROJ NALOGA:	LISTOVA: *1*
TEHNIČKI OPIS br.:			

DATUM POČETKA:	DATUM ZAVRŠETKA:	IZVEDBA:	BROJ NACRTA:
8. 9. 2017.	*8. 9. 2017.*		1

OZNAKA: NARUDŽBA KUPCA:

NAZIV PROIZVODA, POLUPROIZVODA:

Školska stolica (A3, A4, B5, B6)

NAMJENA PROIZVODA: *Za sjedenje u učionicama obrazovnih ustanova*

NORMA ZA OBLIKOVANJE I KVALITETU: *HRN EN 1729-1 i HRN EN 1729-2.*

FUNKCIONALNE (GABARITNE) DIMENZIJE:

- SASTAVLJEN: *A3 (424x467x707 mm), A4 (430x480x737 mm), B5 (441x525x875 mm), B6 (447x528x907 mm).*

VRSTA I KVALITETA DRVNIH MATERIJALA:

Sjedala su izrađeni iz bukove furnirske ploče promjera 340 i 400 mm, debljine 10 mm

Nasloni su izrađeni iz bukove furnirske ploče promjera 300 i 360 mm, debljine 10 mm

Drveni produžeci nogu su izrađeni iz masivne bukovine, duljina 130, 160, 210 i 240 mm, promjera 20 mm.

VRSTA I KVALITETA NEDRVNIH MATERIJALA:

Nožište i nosač naslona su metalni, izrađeni iz cijevi promjera 16 mm.

Mehaniram se sastoji od metalnih dijelova i elastičnog sklopa koji se sastoji od gume i metalnih pločica i vijaka.

TOČNOST (FINOĆA) OBRADE: *Odstupanja u veličinama elemenata ne smije biti, osim onoliko koliko to dopušta norma.*

KONSTRUKCIJE I NAČINI SASTAVLJANJA:

Metalni elementi su sastavljeni zavarivanjem, te vijcima (za donju plohu sjedala i naslona). Promjenjive dužine nogu koje osiguravanju promjenjivost veličina stolica se navojem u unutrašnjosti drvene noge pričvršćuju na završetak metalne noge.

POVRŠINSKA OBRADA:

Površinska obrada metalnih dijelova praškastim premazima te plastificiranje.

Preporuka za površinsku obradu drvnih elemenata (sjedala i naslona) je transparentni premaz kako ne bi prekrio jedinstvenu teksturu drva.

AMBALAŽA: *Proizvod se isporučuje sastavljen, zaštićen u kartonskoj ambalaži ispunjenom stiroporom te omotan PVC folijom s oznakom proizvoda i datumom izrade ispod sjedala.*

SASTAVIO:	VODITELJ ODJELA:	TEH. VODITELJ:	NAPOMENA:
Ivana Hideg			