



# **Ustreznost šolskih miz in stolov glede na antropometrične značilnosti dijakov Gimnazije Ormož**

PODROČJE: Druga področja  
RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorica:

Tina Rizman Herga

Mentorica:

Vesna Pintarić, univ. dipl. inž. biol.

Ormož, 2017

## **ZAHVALA**

Za pomoč pri raziskovalni nalogi se zahvaljujem mentorici Vesni Pintarič, prof. biologije, ki mi je zmeraj priskočila na pomoč. Pomagala in svetovala mi je, kako reševati probleme, in me vzpodbujala, ko sem potrebovala dodatno motivacijo. Simoni Meglič, prof. se zahvaljujem za lektoriranje in prevod povzetka v angleščino.

## KAZALO VSEBINE

1.	UVOD.....	9
2.	NAMEN DELA IN HIPOTEZE .....	10
2.1	NAMEN DELA .....	10
2.2	HIPOTEZE.....	10
3.	TEORETIČNI DEL .....	11
3.1	ERGONOMIJA.....	11
3.2	ANTROPOMETRIJA.....	11
3.3	HRBTENICA.....	11
3.3.1	<b>BOLEČINE IN HRBTENICA .....</b>	<b>12</b>
3.3.2	<b>POMOČ OB BOLEČINI V HRBETICI IN PREVENTIVA.....</b>	<b>13</b>
3.4	NEVTRALNA DRŽA TELESNA .....	14
3.5	SEDENJE.....	14
3.5.1	<b>PRAVILNO SEDENJE.....</b>	<b>14</b>
3.5.2	<b>POSLEDICE NEPRAVILNEGA SEDENJA.....</b>	<b>16</b>
3.6	NEUSTREZNOST ŠOLSKEGA POHIŠTVA.....	16
3.7	STANDARD ŠOLSKEGA POHIŠTVA.....	17
3.7.1	<b>STANDARD ŠOLSKEGA POHIŠTVA ISO 5970 .....</b>	<b>17</b>
3.7.2	<b>STANDARD SIST EN 1729.....</b>	<b>17</b>
4.	METODE DELA.....	18
4.1	UJEMANJE DIMENZIJ ŠOLSKEGA POHIŠTVA Z ANTRPOMETRIČNIMI MERITVAMI DIJAKOV .....	18
4.1.1	<b>DIMENZIJE ŠOLSKEGA POHIŠTVA.....</b>	<b>18</b>
4.1.2	<b>ANTROPOMETRIČNE MERITVE .....</b>	<b>20</b>
4.1.3	<b>KRITERIJI ZA DOLOČITEV USTREZNOSTI .....</b>	<b>21</b>
4.2	ANKETNI VPRAŠALNIK.....	23
4.3	EKSPERIMENT.....	24
5.	REZULTATI .....	25
5.1	DIMENZIJE ŠOLSKEGA POHIŠTVA .....	25
5.2	ANTROPOMETRIČNE MERITVE.....	25
5.3	DOLOČITEV USTREZNOSTI DIMENZIJ ŠOLSKEGA POHIŠTVA Z ANTRPOMETRIČNIMI MERAMI DIJAKOV .	30
5.3.1	<b>USTREZNOST STOLA.....</b>	<b>30</b>
5.3.2	<b>USTREZNOST MIZE.....</b>	<b>35</b>
5.3.3	<b>VELIKOSTNI RAZRED ŠOLSKEGA POHIŠTVA.....</b>	<b>37</b>
5.4	ANKETNI VPRAŠALNIK.....	39
5.5	EKSPERIMENT.....	41
6.	DISKUSIJA.....	42
7.	ZAKLJUČEK.....	44
8.	LITERATURA.....	45
8.1	VIRI SLIK:.....	46

9. PRILOGE.....	47
9.1 PRILOGA A.....	47

## KAZALO TABEL

TABELA 1: VELIKOSTNI RAZREDI MIZ IN STOLOV PO ISO 5970 (VIR: <a href="http://les.bf.uni-lj.si">HTTP://LES.BF.UNI-LJ.SI</a> )	17
TABELA 2: VELIKOSTNI RAZREDI MIZ IN STOLOV PO SIST EN 1729-1 (VIR: <a href="http://les.bf.uni-lj.si">HTTP://LES.BF.UNI-LJ.SI</a> )	17
TABELA 3: DIMENZIJE ŠOLSKEGA POHIŠTVA TIPA 1 IN TIPA 2	25
TABELA 4: POVZETEK ANTROPOMETRIČNIH ZNAČILNOSTI DIJAKOV GIMNAZIJE ORMOŽ	29
TABELA 5: USTREZNOST VIŠINE MED SEDEŽEM IN SPODNJIM ROBOM MIZE	36
TABELA 6: RANGIRANJE TRDITEV O USTREZNOSTI IN UDOBJU ŠOLSKEGA POHIŠTVA	39

## KAZALO SLIK

SLIKA 1: HRBTENICA (VIR: <a href="http://www2.arnes.si">HTTP://WWW2.ARNES.SI</a> )	12
SLIKA 2: BOLEČINE V HRBTENICI	12
SLIKA 3: HRBTNA LEGA (VIR: <a href="http://www.aktivni.si">WWW.AKTIVNI.SI</a> )	13
SLIKA 4: NA VSEH ŠTIRIH (VIR: <a href="http://www.aktivni.si">WWW.AKTIVNI.SI</a> )	13
SLIKA 5: VAJA NA STOLU (VIR: <a href="http://www.aktivni.si">WWW.AKTIVNI.SI</a> )	13
SLIKA 6: LEŽE NA HRBTU (VIR: <a href="http://www.aktivni.si">WWW.AKTIVNI.SI</a> )	13
SLIKA 7: NEVTRALNA DRŽA TELESA	14
SLIKA 8: PRAVILNO SEDENJE ( <a href="http://www.bonsecoursinmotion.com">WWW.BONSECOURSINMOTION.COM</a> )	15
SLIKA 9: DIMENZIJE ŠOLSKEGA POHIŠTVA	18
SLIKA 10: ŠOLSKO POHIŠTVO TIPA 1	19
SLIKA 11: ŠOLSKO POHIŠTVO TIPA 2	19
SLIKA 12: ŠOLSKI STOL TIPA 1	19
SLIKA 13: ŠOLSKI STOL TIPA 2	19
SLIKA 14: ANTROPOMETRIČNE MERITVE	20
SLIKA 15: POSTAVITEV STOLOV PRI EKSPERIMENTU PRVE SKUPINE	24
SLIKA 16: POSTAVITEV STOLOV PRI EKSPERIMENTU DRUGE SKUPINE	24
SLIKA 17: SPOLNA SESTAVA MERJENIH DIJAKOV	25
SLIKA 18: STAROSTNA SESTAVA MERJENIH DIJAKOV	25
SLIKA 19: TELESNA VIŠINA DIJAKOV	26
SLIKA 20: KAVDALNA DOLŽINA STEGNA	26
SLIKA 21: POPLIETALNA VIŠINA	27
SLIKA 22: VIŠINA AKROMIONA	27
SLIKA 23: ŠIRINA BOKOV	28
SLIKA 24: KOMOLČNA VIŠINA	28
SLIKA 25: DEBELINA STEGNA	29
SLIKA 26: USTREZNA VIŠINA SEDEŽA	30
SLIKA 27: USTREZNA GLOBINA SEDEŽA	31
SLIKA 28: USTREZNOST GLOBINE SEDEŽA TIPA 1 IN TIPA 2	31
SLIKA 29: USTREZNA ŠIRINA SEDEŽA	32
SLIKA 30: USTREZNOST ŠIRINE SEDEŽA TIPA 1	32
SLIKA 31: USTREZNOST ŠIRINE SEDEŽA TIPA 2	32
SLIKA 32: USTREZNA VIŠINA ZGORNJEGA ROBA NASLONJALA	33
SLIKA 33: USTREZNOST ZGORNJEGA ROBA NASLONJALA TIPA 1	33
SLIKA 34: USTREZNOST ZGORNJEGA ROBA NASLONJALA TIPA 2	33
SLIKA 35: USTREZNI VELIKOSTNI RAZRED STOLA	34
SLIKA 36: USTREZNA VIŠINA OD SEDEŽA DO ZGORNJEGA ROBA MIZE	35
SLIKA 37: USTREZNOST VSZM TIPA 1	35
SLIKA 38: USTREZNOST VSZM TIPA 2	35
SLIKA 39: USTREZNA VIŠINA MED SEDEŽEM IN SPODNJIM ROBOM MIZE	36

Raziskovalna naloga: Ustreznost šolskih miz in stolov glede na antropometrične značilnosti dijakov  
Gimnazije Ormož

---

SLIKA 40: USTREZNI VELIKOSTNI RAZRED MIZE	37
SLIKA 41: PREDVIDEN USTREZNI VELIKOSTNI RAZRED ŠOLSKEGA POHIŠTVA PO STANDARDU SIST EN 1729	37
SLIKA 42: USTREZEN VELIKOSTNI RAZRED ŠOLSKEGA POHIŠTVA PO KRITERIJIH ZA USTREZNOST (POGLAVJE 4.1.3.)	38
SLIKA 43: POČUTJE OZIROMA BOLEČINE OB SEDENJU	40
SLIKA 44: IZBIRA PRVIH DVEH DIJAKOV, DA SE USEDETA NA OBLAZINJENE STOLE.	41
SLIKA 45: DIJAKI, KI SE ODPRAVLJAJO V SMERI STOLOV TIPA 2, MEDTEM KO SO STOLI TIPA 1, KI SO POSTAVLJENI BLIŽJE, PRAZNI.	41
SLIKA 46: PRVI DIJAK, KI SE JE USEDEL. IZBRAL JE OBLAZINJEN STOL.	41
SLIKA 47: DIJAKI PRI IZBIRI STOLOV. DIJAKINJA TEČE K OBLAZINJENEMU STOLU.	41
SLIKA 48: DIJAK, KI TEČE DO OBLAZINJENEGA STOLA.	41
SLIKA 49: TEK DO OBLAZINJENEGA STOLA.	41

## **POVZETEK**

Promocija zdravja v šolah postaja vse bolj pomembna. Zato sta ureditev prostora za delo v šoli in pravilna izbira šolskega pohištva zelo pomembna dejavnika. Namen raziskovalne naloge je bil ugotoviti ustreznost dimenzij šolskega pohištva z antropometričnimi meritvami dijakov. V raziskavo je bilo zajetih 125 dijakov Gimnazije Ormož (N=125). Izmerjene so bile dimenzije šolskega pohištva in antropometrične mere dijakov: telesna višina, poplitealna višina, kavalna dolžina stegna, višina komolca, debelina stegna, višina akromiona in bitrohanterična širina bokov. Izmerjene antropometrične mere dijakov smo primerjali z dimenzijami miz in stolov, ki jih dijaki uporabljajo. Kvalitativni del naloge predstavljata izvedena anketa, s katero smo pridobili mnenja dijakov o ustreznosti šolskega pohištva, ter izveden eksperiment. Čeprav obstajajo standardi za oblikovanje šolskega pohištva, je raziskava pokazala neujemanje le tega z antropometričnimi merami dijakov, kar lahko povzroča zdravstvene težave, je razlog za slabo počutje dijakov in vpliva na potek spremljanja pouka.

**Ključne besede:** šolsko pohištvo, antropometrija, srednja šola, neskladje

## **ABSTRACT**

Promotion of health in schools is becoming more and more important. That is why setting the classroom and the right choice of school furniture are imperative factors. The purpose of the research work was to ascertain how adequate are the dimensions of school furniture with anthropometric measurements of students. 125 students (N=125) of secondary school Ormož were included in the research. The dimensions of school furniture were measured and anthropometric measurements of students were done: body height, popliteal height, buttock popliteal length, elbow height sitting, thigh thickness, shoulder height and hip width. Anthropometric measurements were then compared with dimensions of desks and chairs that are used by students. A survey represents the qualitative part of the research with which we obtained students' opinions about how well the school furniture matches their needs. An experiment was conducted as well. Despite the fact that there are standards for designing school furniture, the research found out that there is a mismatch between the anthropometric measurements of students and the school furniture. This might cause health problems, influence students' well-being and affect students' performance in class.

**Key words:** school furniture, anthropometry, secondary school, mismatch

## **OKRAJŠAVE, SIMBOLI IN MANJ ZNANE BESEDE**

VS – višina sedeža

GS - globina sedeža

ŠS - širina sedeža

ZRN - zgornji rob naslonjala

VSSM - višina med sedežem in spodnjim robom mize

VSZM - višina med sedežem in zgornjim robom mize

PV - poplitealna višina

KDS - kavdalna dolžina stegna

VA - višina akromiona

ŠB - bitrohanterična širina bokov

VK - višina komolca

DS - debelina stegna

SD- standardni odklon ali standardna deviacija, je odklon podatkov od aritmetične sredine.

min. – minimum, najmanjša vrednost

max. – maksimum, največja vrednost

$\bar{x}$  – aritmetična sredina, je srednja vrednost, ki jo dobimo tako, da vsoto vseh podatkov delimo s številom podatkov N.

Mediana – srednja vrednost nekega zaporedja števil, ki razdeli števila, razvrščena po velikosti, na dva enaki polovici po številu elementa.



## 1. UVOD

Kar je skoraj samoumevno za delovni prostor zaposlenih, da ohranja njihovo zdravje in psihofizično počutje z ergonomskega vidika, je v šolah dokaj zanemarjeno. Dijaki v šoli preživimo več kot četrtno dneva in večino šolskega dela opravimo sede. S šolo je povezanih še veliko ur, ki jih za učenje in opravljanje šolskih obveznosti presedimo doma. Tudi veliko pristočasnih aktivnosti je povezanih s sedenjem (uporaba sodobne IKT). Tako mladi postajamo vse bolj sedeča populacija.

Dolgotrajno sedenje lahko sovpliva na preveliko mišično napetost, pogostost bolečin v vratnem in hrbtnem delu ter glavobolov in na slabo telesno držo mladostnikov. Zato je pohoštvo, ki ga dijaki uporabljamo v šoli, izjemnega pomena. Raziskave kažejo, da pride velikokrat do različnih neujemanj med antropometričnimi merami učencev in šolskim pohoštvom, ki ga učenci uporabljajo pri pouku (Šterlek in Fošnarič, 2008; Panagiotopoulou idr., 2004; Castellucci idr., 2010).

V tej raziskovalni nalogi smo želeli ugotoviti ustreznost dimenzij šolskega pohoštva z antropometričnimi meritvami dijakov Gimnazije Ormož. Najprej smo postavili raziskovalna vprašanja in iz njih izluščili pet hipotez. Za preverjanje hipotez smo uporabili različne metode dela. Izmerili smo dimenzije šolskega pohoštva, opravili skoraj 900 antropometričnih meritev dijakov od prvega do četrtega letnika ter na podlagi kriterijev ugotavljali ustreznost oziroma neustreznost šolskega pohoštva. Kvalitativni del naloge predstavljata izvedena spletna anketa in eksperiment z izbiranjem stola. V naslednjem poglavju so predstavljena teoretična izhodišča (ergonomija, antropometrija, hrbtenica, sedenje, standardi dimenzij šolskega pohoštva). Za teoretičnim delom smo predstavili analizo tistih rezultatov, ki so pomembni za našo raziskovalno nalogo. Preostale rezultate smo uporabili v diskusiji za podkrepitev že prej pridobljenih izsledkov in osvetlitev problema z različnimi metodami in oblikami dela. Svoja spoznanja in rezultate smo predstavili v zaključku, ki smo ga obogatili z didaktičnimi in zdravstvenimi priporočili ter priporočili in idejami dijakov.

Tudi v naši šoli želimo zagotoviti dijaku prijetno, funkcionalno, zdravo in varno delovno okolje. Ker lahko neprimerno šolsko pohoštvo sovpliva na pogostost bolečin hrbtenice, na slabo telesno držo in ker ta neuskajenost v času razvoja mladostnika predstavlja večje tveganje, smo poskušali raziskati določene telesne obremenjenosti dijakov. Velik interes so v nas vzpodbudila predvidevanja, da obstaja med antropometričnimi merami dijakov in dimenzijami šolskega pohoštva veliko neskladje.

## 2. NAMEN DELA IN HIPOTEZE

### 2.1 Namen dela

Namen raziskovalne naloge je bil ugotoviti, ali šolsko pohištvo v Gimnaziji Ormož ustreza dijakom. Z raziskovalno nalogo smo želeli ugotoviti, ali so dimenzije šolskega pohištva ustrezne antropometričnim meram dijakov, ki to pohištvo uporabljajo. Zanimalo nas je, kako se kažejo neujemanja šolskega pohištva z antropometričnimi značilnostmi dijakov, kako se dijaki počutijo med sedenjem na njem in kaj menijo o dimenzijah pohištva. Iz tega smo želeli ugotoviti pomanjkljivosti in možnosti, kako le-te odpraviti.

Najprej smo določili širše zastavljena raziskovalna vprašanja:

1. Kateri velikostni skupini pohištva po ISO 5970 standardu ustraza naše šolsko pohištvo?
2. Kolikšnemu deležu dijakov ustrezajo mere šolskega pohištva?
3. Kateri tip šolskega pohištva je za dijake ustrežnejših mer?
4. Je pohištvo v glavnem premajhno ali preveliko?
5. Se dijakom zdi, da je šolsko pohištvo zanje ustreznih velikosti in udobno?
6. Se bodo pokazala neujemanja tudi v primerih, ko bosta miza in stol takega velikostnega razreda, ki bi naj po standardu ustrezala višini dijaka?
7. Kateri stol bi si dijaki izbrali, če bi jim bilo ponujenih več različnih stolov?
8. Ali obstajajo težave povezane z dolgotrajnim sedenjem in če, kakšne so te težave?

### 2.2 Hipoteze

Zgornja raziskovalna vprašanja so služila kot podlaga za hipoteze:

**H1:** Večini dijakov dimenzije šolskega pohištva ustrezajo.

**H2:** Obstoj neustreznosti šolskega pohištva je posledica prevelikih dimenzij le-tega.

**H3:** Dimenzije pohištva tipa 1 bodo glede na antropometrične meritve dijakov ustrežnejše kot pohištvo tipa 2.

**H4:** Predvidene telesne višine uporabnika za šolsko pohištvo po standardu SIST EN 1729 so preveč ohlapne.

**H5:** Zaradi dolgotrajnega sedenja v šoli dijaki kot težavo največkrat omenjajo bolečine povezane s hrbtenico.

### 3. TEORETIČNI DEL

#### 3.1 Ergonomija

Beseda ergonomija je zloženka iz dveh starogrških besed, in sicer »ergon«, kar pomeni »delo« in besede »nomos«, ki pomeni »zakon«. Ergonomija je proces oblikovanja delovnega prostora, da bi ustrezal uporabniku. Cilj ergonomije je izboljšati delovno okolje, da bi zmanjšali poškodbe ali bolečine (Fošnarič, 2001).

Ergonomijo razdelimo na tri področja. Fizična ergonomija proučuje človeške anatomske in nekatere antropometrične, fiziološke in biomehanske značilnosti ter njihovo povezavo s fizično aktivnostjo. Kognitivna ergonomija preučuje miselne procese ter njihov vpliv na interakcije med ljudmi in drugimi elementi sistema. Organizacijska ergonomija preučuje optimizacijo socialno-tehniških sistemov in njihovo organizacijsko strukturo, politiko in procese. (Wikipedija, 2016)

#### 3.2 Antropometrija

Antropometrija je merjenje dimenzij človeškega telesa. Pri ergonomski antropometriji merimo statične, še posebej pa dinamične antropološke dimenzije ter jih primerjavo z dimenzijami delovnega prostora (Ergonomija, 2003).

Standardni stoječi položaj je stoja s peto, zadnjico, lopaticami in glavo ob ravnini merske palice, z vertikalno visečimi rokami in glavo v najnižji točki v horizontalni ravnini (Sušnik, 1992).

Za standardni sedeči položaj sta sedišče in podlaga za stopala prirejena tako, da je os skozi stegna vodoravna (Sušnik, 1992).

#### 3.3 Hrbtenica

Hrbtenica je zgrajena iz hrbteničnih kosti (33 vretenc), medvretenčnih ploščic, vezi, sklepov, mišic in živcev.

Medvretenčne ploščice so nameščene med hrbteničnimi kostmi in dajejo prostor za živce. Sestavljene so iz hrustanca, v obliki trdnih obročkov. Želatini podobna sredica obročkastih ploščic ublaži večino sunkov, ki jih povzročajo hoja, tek, sedenje in druge oblike gibanja. Kadar se prepogibamo, se spreminja pritisk v delu medvretenčne ploščice, napolnjene s tekočino. Dolgoročni gibi prekomernega upogibanja lahko poškodujejo medvretenčne ploščice, prav tako do njihovih poškodb lahko privede nepravilna drža pri sedenju (<http://www.hrbtenica.com>). Najmanjši pritisk na hrbtenično verigo je v ležečem položaju. Sedeči položaj predstavlja 50 odstotno večjo obremenitev spodnjega dela hrbtenice kot stoječi položaj. Do povečane obremenitve pride zaradi poravnave S-oblike hrbtenice. Daljše sedenje vpliva na elastičnost medvretenčnih mišic, zaradi česar medvretenčni prostor, katerega naloga je dušiti tresljaje s podlage, postane deformiran in tako nefunkcionalen. Naslonjalo stola ta pritisk zmanjšuje, prav tako tudi opora za roke zmanjša dodatno obremenitev medvretenčnega prostora (Balantič, 2002).

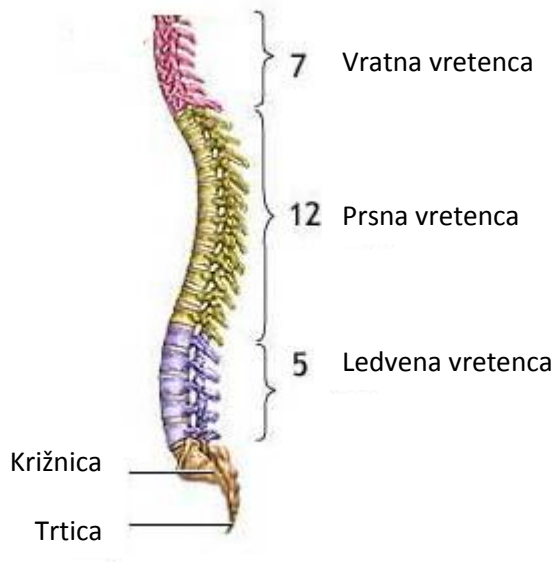
Hrbtenico sestavlja 33 hrbteničnih kosti. To so pravzaprav le vretenca, nekaj od njih pa je zraslih skupaj, tako da tvorijo druge kosti. Taki sta križnica iz petih med seboj zraslih vretenc in trtica štirih med seboj zraslih vretenc.

Dodatno podporo hrbtenici dajejo vezi, ki držijo ploščice, kosti in mišice na njihovih mestih. Glavna naloga vezi je povezovanje kosti, kar omogoča varno upogibanje in gibanje.

Sklepi povezujejo kosti. Kost se premaknejo tako daleč, do koder jim dopuščajo sklepi. Površine zdravih sklepov so debele, trde in gladke ter omogočajo lahko drsenje brez bolečin.

Mišice se lahko raztezajo in krčijo. S tem omogočajo dvigovanje, spuščanje, vlečenje, nošenje ali porivanje stvari in vsakršno drugo telesno dejavnost.

Živci prenašajo sporočila v telesu. Živci izhajajo vzdolž osrednjega živčnega sistema od možganskega debla do konca hrbtenjače. Njihovi signali se prenašajo skozi hrbtenjačo, ki jo varujejo kosti hrbtenice, in na obrobje telesa (<http://www.hrbtenica.com>).



Slika 1: Hrbtenica (Vir: <http://www2.arnes.si>)

### 3.3.1 Bolečine in hrbtenica

Bolečine v križu se občasno pojavljajo pri 25 % ljudi med 30 in 50 letom starosti, s starostjo njihovo pojavljanje narašča. Bolečina v križu večinoma ni znak bolezni, saj pri 90 % ljudi preneha v dveh do treh tednih. Bolečina pa lahko preide v bolezen, v kronično bolečino v križu, katere zdravljenje je



Slika 2: Bolečine v hrbtenici  
(Vir: <http://www.sheffieldbackpain.com/>)

dolgotrajno in zapleteno, kar se pojavlja pri 5 % ljudi. ([www.ezdravje.com](http://www.ezdravje.com)) Vsak stoti človek

doživlja izrazito kronično bolečino v križu, ki onemogoča normalne vsakodnevne aktivnosti. Bolečina v križu je najpogostejši vzrok za odsotnost z dela med populacijo, ki je mlajša od 45 let, drugi najpogostejši vzrok za obisk zdravnika, tretji najpogostejši vzrok za operativno zdravljenje in peti najpogostejši vzrok za hospitalizacijo. V ZDA vsako leto 15-20 % za delo sposobnih ljudi uporabi bolniški dopust zaradi bolečin v križu. Po ocenah v ZDA vsako leto porabijo 100 milijard dolarjev za stroške nastale zaradi bolečin v hrbtenici, pri čemer pa 80 % vsega denarja porabi le 10 % bolnikov ([www.cenim.se](http://www.cenim.se)).

Dejavniki, ki povzročajo bolečine v križu in hrbtenici, so poškodbe, stres in čustvena stanja, kot so čustvena napetost, nezadovoljstvo, anksioznost in depresija; nateg vezi in mišic, prevelika telesna masa, prisilna drža, ponavljajoči se pripogibi, rotacijske obremenitve ledvene hrbtenice, dvigovanje bremen, različna revmatska obolenja, proces staranja in nosečnost, zaradi katere navaja bolečino v križu 68 % nosečnic, pri 21 % pa ta traja še najmanj dve leti po porodu ([www.cenim.se](http://www.cenim.se)).

Pri 2 % bolnikov se bolečina v križu pojavi zaradi bolezni notranjih organov, pri 1 % bolnikov pa je posledica resnih tumorskih in vnetnih procesov. Pri 85 % bolnikov natančnega vzroka ne moremo ugotoviti, saj so hrbtenične strukture med seboj zapleteno povezane.

Najpogosteje bolečina v križu nastane zaradi dvigovanja težkega bremena ali ob nenadnem, nepravilnem gibu.

Pri tretjini starejših ugotovijo okvaro medvretenčne ploščice, a ima bolečino zaradi tega le 5 % starostnikov ([www.ezdravje.com](http://www.ezdravje.com)).

### 3.3.2 Pomoč ob bolečini v hrbetici in preventiva

Bolečine v hrbtenici nas opozarjajo, da so naše mišice preobremenjene, zato je priporočljivo počivanje na hrbtu ali boku. Bolečine blažimo z ledenimi obkladki, saj bodo tople kopeli in mazila oteklino le povečali. Kot začasno oporo boleči hrbtenici ali za razbremenitev obolelih mišic lahko uporabimo elastične povoje. Ti delujejo preventivno, če si jih nadenemo pred fizično dejavnostjo ([www.hrbtenica.com](http://www.hrbtenica.com)). Dobra preventiva so tudi vaje za hrbet. Najpomembnejši ukrep za preprečevanje bolečin v hrbtu je redno gibanje. Priporočene so športne dejavnosti, ki spodbujajo telesno vzdržljivost. To so na primer hrbtno plavanje, hitra hoja in tek. Gibanje je koristno, saj se med njim medvretenčne ploščice napolnijo s tekočino in tako ohranijo svojo naravno blažilno funkcijo. Boljšo oporo in elastičnost hrbtenice pa omogočajo z gibanjem učvrščene trebušne in hrbtne mišice, ki tako razbremenijo medvretenčne ploščice. Slike 3, 4, 5 in 6 prikazujejo štiri izmed hrbtnih vaj ([www.aktivni.si](http://www.aktivni.si)).



Slika 3: Hrbtna lega (Vir: [www.aktivni.si](http://www.aktivni.si))

Telo je v pozi, kot jo prikazuje slika 3. Zadnjica je dvignjena in napeta, tako da telo tvori most. Pozo na sliki zadržimo za 30 sekund, nato ponovimo v več ponovitvah.



Slika 4: Na vseh štirih (Vir: [www.aktivni.si](http://www.aktivni.si))

Vajo izvajamo v pozi, kot jo prikazuje slika 4, zadržimo 30 sekund, nato zamenjamo dvignjeni roki in nogi in vajo ponovimo v več ponovitvah.



Slika 5: Vaja na stolu (Vir: [www.aktivni.si](http://www.aktivni.si))

Sedimo pokončno in glavo nagnjeno naprej z roko potiskamo rahlo na stran, drugo ramo pa pritiskamo k tlom. Izvajamo 30 sekund v več ponovitvah.



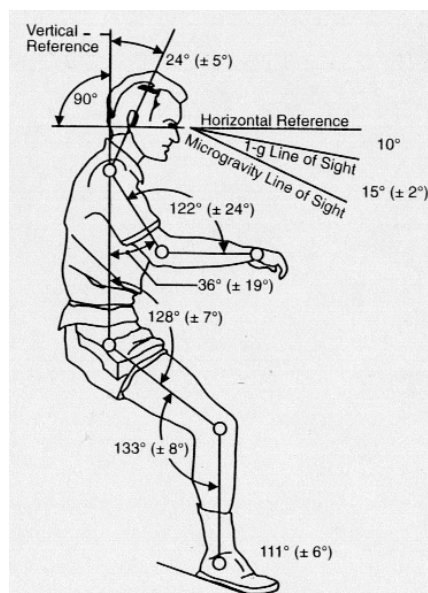
Slika 6: Leže na hrbtu (Vir: [www.aktivni.si](http://www.aktivni.si))

Leže z nogami na stolu dvignemo glavo in ramena in ob premikanju naprej roke potiskamo tik ob nogah.

### 3.4 Nevtralna drža telesa

Nevtralna drža telesa je drža, ki jo telo zavzame v mikrogravitacijskem prostoru. Vse ostale drže v lebdečem položaju zahtevajo napor mišic. Nevtralno držo telesa uporabljajo astronauti v vesolju in predstavlja delno pokrčeno telo oziroma telo v delnem počepu. NASA je svoje ugotovitve o nevtralni drži in njenih prednosti razširila tudi na zasnovo udobnih sedežev v avtomobilu s sodelovanjem z avtomobilsko firmo Nissan. Raziskave, ki jih je Nissan opravil na svojih novih sedežih, so potrdile, da sedeži, zasnovani za nevtralno držo telesa, podpirajo hrbtenico in območje od medenice do prsnega koša ter izboljšajo pretok krvi; izčrpanost zaradi dolge vožnje se je zmanjšala za 50 odstotkov (<https://spinoff.nasa.gov>).

Ljudje težimo k nevtralni drži telesa, najpogosteje pa jo zasledimo, ko opazujemo spečega človeka, ki leži na boku. Da omogočimo nevtralno držo telesa, mora sedna površina biti nagnjena naprej, a ne tako, da bi povzročala zdrs in preprečevala stik hrbtenice z naslonjalom (Dragič, 2007).



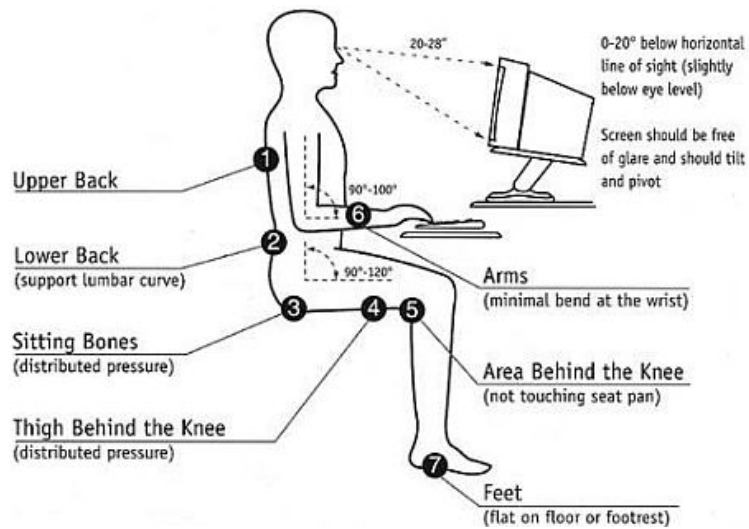
Slika 7: Nevtralna drža telesa  
(Vir: [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net))

### 3.5 Sedenje

Sedenje se nam zdi udobnejše in enostavnejše kot stanje, saj so v tem položaju statične obremenitve in poraba energije manjše, položaj je stabilnejši in ne zahteva tako intenzivne utrditve spodnjih udov. Se pa v sedečem položaju poleni trebušno mišičje, moteno je delovanje dihalnih in prebavnih organov, položaj hrbtenice, še posebej ob nepravilni drži, pa je neugoden.

#### 3.5.1 Pravilno sedenje

Pri pravilnem sedenju moramo upoštevati, da na stolu sedimo do naslonjala, da sprednji del stola ne pritiska na zadnji del kolena in da je kot v kolenu med 90° in 110° ter so kolena rahlo nižje od kolkov, da je med telesom in nogami 90° ali več. Pozornost je potrebno posvetiti temu, da noge niso prekržane, da je teža enakomerno razporejena na obe polovici zadnjice, da medenica ni zvrnjena naprej in da je opora na celih stopalih (fizioterapija-mediko.si).



Slika 8: Pravilno sedenje ([www.bonsecoursinmotion.com](http://www.bonsecoursinmotion.com))

### 3.5.2 Posledice nepravilnega sedenja

Skozi evolucijo človeka se je človeško telo prilagodilo pokončni drži telesa. Tako so bili potrebni polna iztegnitev v kolkih, nagib medenice in razvoj krivin hrbtenice v obliki črke S. Vendar se zaradi hitre spremembe življenjskega stila in načina življenja naša hrbtenica ni uspela dovolj prilagoditi na dolgotrajno sedenje. Med sedenjem se namreč pokrčijo kolki in kolena, medenica se nagne nazaj, poravna se ledvena krivina, to pa vpliva na medvretenčne ploščice in mišice trupa. Hrbtenica je tako posledično postala bolj obremenjena, na to pa vpliva tudi drža sedenja. Pri pravilnem sedenju se na eno medvretenčno ploščico lahko ustvarja pritisk, ki predstavlja 150 % naše telesne teže, medtem ko lahko pritiski pri nepravilnem sedenju presegajo 200 % naše telesne teže. Težave s hrbtom zaradi sedenja razvije vsak tretji človek (fizioterapija-mediko.si).

Sedenje s prekržanimi nogami vodi do kompresije peronealnega živca, ki oživčuje stopalo s senzibilnimi vlakni ter skrbi za to, da lahko dvigujemo stopalo, povišanega krvnega tlaka, neravnovesja hrbtenice in večje možnost za izpah zgloba, saj se notranja mečna mišica skrajša in zunanja mečna mišica podaljša, večjega tveganja za nastanek krčnih žil, težav z držo in bolečin v spodnjem delu hrbtenice in vratu ([www.zurnal24.si](http://www.zurnal24.si)).

Če je površina sedeža nameščena previsoko, povzroča stisnjena spodnja stran stegna neudobje in zastoj krvnega obtoka. Da bi se oseba temu izognila, se običajno pomakne naprej po sedežu, kar povzroči ukrivljeno držo zaradi manjše opore hrbtu. Prav tako oseba s previsokim sedežem nima pravega kontakta stopal s tlemi, kar pomeni oslabiljeno telesno stabilnost (Parcells, Stommel in Hunnard). Previsok sedež je velikokrat asociiran z bolečino v spodnjem delu hrbta (Murphy et. al., 2007). Če je višina sedeža prenizka, se teža uporabnika razporedi na malo področje tubera ishiadka in razporeditev pritiska po delu stegna na zadnji strani telesa se zmanjša (Parcells, Stommel in Hunnard). Prenizek sedež povzroča bolečino v vratu ter v spodnjem in zgornjem delu hrbta (Murphy et. al., 2007). Preglobok sedež prekine cirkulacijo krvi nog in stopal, saj sprednji del sedeža pritiska na področje za kolena. Da bi se temu izognila, oseba zdrsne naprej in izgubi pravilno držo in oporo naslonjala. Preplitek sedež povzroča občutek, da bo uporabnik zdrsnil s sedeža zaradi pomanjkanja opore na stegnih (Parcells, Stommel in Hunnard, 1998).

### 3.6 Neustreznost šolskega pohištva

Če šolsko pohištvo ni v skladu z antropometričnimi merami učencev, lahko povzroča preveliko mišično napetost, ki povzroča neudobje, slabo telesno držo ter bolečine v vratnem in hrbtnem delu (Novak idr., 1995). Zaradi neprimerne stola in mize se telo hitreje utruje, dijak ne sedi pravilno, težje zbrano sledi vzgojno-izobraževalnemu procesu (Castellucci idr., 2010).

Šolska oprema mora biti sodobno ergonomsko oblikovana, posebej prilagojena za različne oblike šolskega dela ter usklajena s fiziološkimi karakteristikami otrok določene starostne stopnje (Fošnarič, 2001, str. 140).



### 3.7 Standard šolskega pohištva

#### 3.7.1 Standard šolskega pohištva ISO 5970

Šolsko pohištvo, ki ga danes uporabljajo v slovenskih šolah, po merilih in velikosti upošteva mednarodni standard ISO 5970. Dimenzije, ki jih standard določa, so v skladu z antropometričnimi parametri. Standard določa obseg in področja uporabe, dimenzije in razmerje med stolom in mizo ter označevanje. Standard je bil sprejet v Jugoslaviji leta 1979. Ker je bila Slovenija takrat sestavni del Jugoslavije, velja zanjo še vedno enak standard, ki je bil ponovno potrjen leta 1996. Šolske mize in stoli so razporejeni v sedem velikostnih razredov (Novak, 2001).

Po ISO 5970 morajo stopala pri šolskem pohištvu biti plosko na tleh, zagotovljen mora biti prostor med stegni in spodnjo stranico mize, zgornji del komolcev mora doseči približno tako višino, kot je višina mize, naslonjalo mora podpirati spodnji del hrbta in lopatice, na sprednjem delu stola mora biti zagotovljen prostor za premikanje kolena, zagotovljen mora biti prostor, da se zadnjica lahko premika v sedežu in ne sme biti nobenih točk pritiska na sprednjem delu stegna (Starman, 2009).

Tabela 1: Velikostni razredi miz in stolov po ISO 5970 (Vir: <http://les.bf.uni-lj.si>)

Označba velikosti	0 <sup>1</sup>	1	2	3	4	5	6
Barvna oznaka	bela	oranžna	vijoličasta	rumena	rdeča	zelena	modra
Telesna višina uporabnika v cm	90	105	120	135	150	165	180
Višina plošče mize ± 1cm	40	46	52	58	64	70	76
Višina sedeža ± 1cm	22	26	30	34	38	42	46

#### 3.7.2 Standard SIST EN 1729

Evropski mednarodni standard EN 1729 so sprejeli tudi kot slovenski nacionalni standard, od tod oznaka SIST. Šolske mize in stoli so razporejeni v osem velikostnih razredov (Rudolf, 2012).

Tabela 2: Velikostni razredi miz in stolov po SIST EN 1729-1 (Vir: <http://les.bf.uni-lj.si>)

Označba velikosti	0	1	2	3	4	5	6	7
Barvna oznaka	bela	oranžna	vijoličasta	rumena	rdeča	zelena	modra	rjava
Telesna višina uporabnika v cm	80-95	93-116	108-121	119-142	133-159	146-176,5	159-188	174-207
Višina plošče mize ± 2cm	40	46	53	59	64	71	76	82
Višina sedeža ± 1cm	21	26	31	35	38	43	46	51

## 4. METODE DELA

### 4.1 Ujemanje dimenzij šolskega pohištva z antropometričnimi meritvami dijakov

#### 4.1.1 Dimenzije šolskega pohištva

Vse meritve šolskega pohištva je opravil isti merilec ob upoštevanju kriterijev za naslednje mere.

Višina sedeža (VS) je razdalja od najvišje točke sedeža do tal.

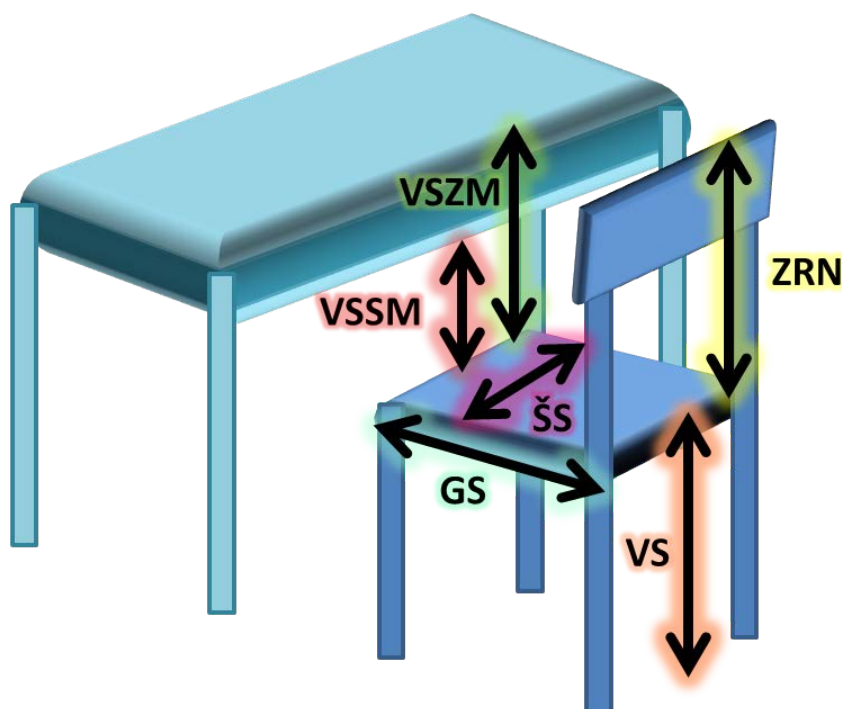
Globina sedeža (GS) je razdalja med zadnjim in sprednjim robom površine sedeža.

Širina sedeža (ŠS) je vodoravna razdalja med stranskima robovoma sedeža.

Zgornji rob naslonjala (ZRN) je razdalja merjena med zgornjim robom naslonjala in površino sedeža.

Višina med sedežem in spodnjim robom mize (VSSM) je vertikalna razdalja, merjena od prednjega roba sedeža do spodnjega roba mize.

Višina med sedežem in zgornjim robom mize (VSZM) je vertikalna razdalja, merjena od prednjega roba sedeža do zgornjega roba mize (Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school, 2004).



Slika 9: Dimenzije šolskega pohištva

### Šolsko pohištvo v Gimnaziji Ormož

V raziskavo smo vključili vse učilnice, ki jih dijaki uporabljajo pri pouku. V šoli imamo dva tipa šolskega pohištva. Vzorec, prikazan na sliki 10, smo poimenovali šolsko pohištvo tipa 1, šolsko pohištvo na sliki 11 pa tipa 2. Šolsko pohištvo tipa 1 je v osmih učilnicah, pohištvo tipa 2 pa v eni.



Slika 10: Šolsko pohištvo tipa 1



Slika 11: Šolsko pohištvo tipa 2



Slika 12: Šolski stol tipa 1



Slika 13: Šolski stol tipa 2

#### 4.1.2 Antropometrične meritve

Dijakom v sedečem položaju smo opravili antropometrične meritve, ki so opisane spodaj in slikovno prikazane na sliki 14. Pri merjenju smo uporabljali dve ravnilni in tračni meter.

Telesna višina(TV) je vertikalna razdalja od tal do vrha glave v standardnem stoječem položaju.

Poplitealna višina (PV) je merjena v standardnem sedečem položaju od tal do poplitealne jamice na zadnji strani kolena.

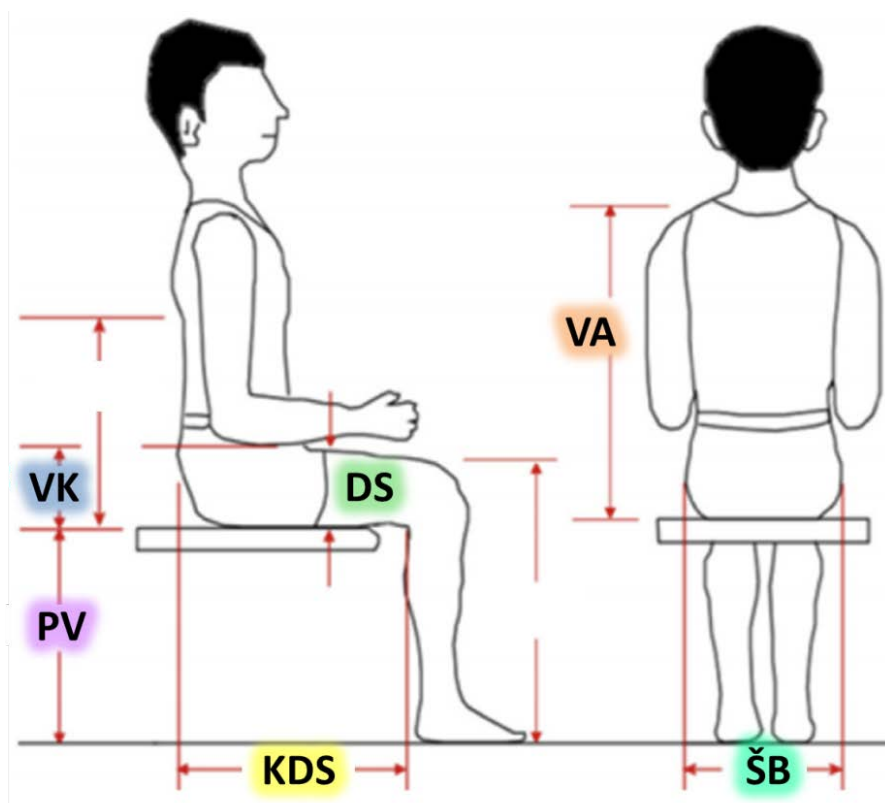
Kavdalna dolžina stegna (KDS) je merjena v standardnem sedečem položaju kot razdalja od najbolj hrbtne točke zadnjice do poplitealne jamice.

Višina akromiona (VA) je merjena v standardnem sedečem položaju, od sedišča do zunanega roba akromiona.

Bitrohanterična širina bokov (ŠB) je merjena kot vodoravna razdalja med najširšima točkama kolka v standardnem sedečem položaju.

Višina komolca (VK) je merjena pri kotu komolca 90° kot vertikalna razdalja med spodnjim robom podlahti in površino sedeža.

Debelina stegna (DS) je merjena kot razdalja med najvišjo točko stegna in površino sedeža (ergotmc.gtri.gatech.edu, 2016).



Slika 14: Antropometrične meritve

#### 4.1.3 Kriteriji za določitev ustreznosti

Za vsakega dijaka posebej smo po spodaj navedenih formulah za ugotavljanje ujemanja šolskega pohištva z dimenzijami uporabnika izračunali, ali so mere posameznega parametra pri tipu 1 in 2 zanj ustrezne ali morebiti prevelike ali premajhne. Nato smo za vsakega dijaka izračunali še območje ustreznih dimenzij za posamezen parameter šolskega pohištva. Predviden ustrezen velikostni razred pohištva po standardu SIST EN 1729 smo dobili s primerjanjem telesne višine dijakov in podatkov iz tabele 2, ki prikazujejo ustrezne velikostne razrede pohištva za določeno območje telesnih višin uporabnikov. Dijakom dejansko ustrezni velikostni razred stolov smo določili tako, da smo za vsakega dijaka posebej pogledali, katero območje višin sedeža je za tega dijaka ustrezno in to območje ustreznih vrednosti poiskali v tabeli 2, kjer je zapisano, koliko je visok sedež pri katerem velikostnem razredu šolskega pohištva. Pri določevanju ustreznega velikostnega razreda mize smo ustreznim višinam sedeža za posameznega dijaka prišteli ustrezne višine med sedežem in zgornjim robom mize in tako dobili razpon ustreznih višin mize v odvisnosti od ustrezne višine sedeža. Ustrezen velikostni razred šolskega pohištva smo dobili tako, da smo med ustreznimi velikostnimi razredi stolov in miz izbrali tiste velikostne razrede, ki se pojavljajo tako pri navedenih velikostnih razredih za stole kot za mize. Pri izjemah je bilo potrebno natančneje preučiti, kateri velikostni razred bi bil zanje ustreznejši, saj bi zaradi njihove telesne zgradbe potrebovali mizo in stol različnih velikostnih razredov.

Za določitev ustreznosti šolskega pohištva z antropometričnimi značilnostmi dijakov smo uporabili enačbe oziroma kriterije, ki omogočajo določitev ustreznosti pohištva za dijake.

##### Višina sedeža

$$0,88PV \leq VS \leq 0,95PV$$

Če je višina sedeža manjša od 88 % ali večja od 95 % poplitealne višine, govorimo o neujemanju višine sedeža (Castellucci, Molenbroek, Arezes, 2015).

##### Globina sedeža

$$0,80KDS \leq GS \leq 0,95KDS$$

Če je dolžina od konca zadnjice do poplitealne jamice manjša od 80 % ali večja od 95 % globine sedeža, govorimo o neujemanju (Castellucci, Molenbroek, Arezes, 2015).

##### Širina sedeža

$$\mathring{S}B \leq \mathring{S}S \leq 1,3\mathring{S}B$$

Če je širina sedeža manjša od širine bokov ali večja za več kot 130 % širine bokov, govorimo o neujemanju širine sedeža z uporabnikom (Castellucci, Molenbroek, Arezes, 2015).

##### Zgornji rob naslonjala

$$0,6VA \leq ZRN \leq 0,8VA$$

Višina med zgornjim robom naslonjala in sedežem ne sme biti manjša od 60 % ali večja od 80 % višine med sedežem in akromionom (Castellucci, Molenbroek, Arezes, 2015).



### Razdalja med sedežem in spodnjim robom mize

$$DS + 2 < VSSM$$

Vsota debeline stegna in dveh centimetrov ne sme biti večja ali enaka od višine med sedežem in spodnjim robom mize (Castellucci, Molenbroek, Arezes, 2015). Za spodnji rob mize smo pri tipu 1, ki ima pod mizo mrežico za odložitev zvezkov, upoštevali spodnji rob te mrežice. Podatek o spodnjem robu mize smo namreč v tej enačbi potrebovali za ugotavljanje dovoljšnjega prostora za noge med sedenjem in v tem primeru je to, ali bodo dijaki imeli pod mizo prostor za noge, odvisno od tega, koliko prostora bodo za noge imeli med sedežem in mrežico za zvezke.

### Višina sedeža do mize

$$VK \leq VSZM \leq VK + 5$$

Višina od sedeža do zgornjega roba mize ne sme biti manjša od višine komolca in ne večja od višine komolca večje za pet centimetrov (online.sagepub.com, 2016).

## 4.2 Anketni vprašalnik

Z namenom, da bi ugotovili, ali dijaki tudi sami opažajo možna neujemanja s pohištvom in ali jim dolgotrajno sedenje za šolskim pohištvom povzroča določene bolečine ali nelagodje, smo sestavili anketni vprašalnik. V anketi je sodelovalo 114 dijakov Gimnazije Ormož (N=114), in sicer 97 deklet in 17 fantov. Za potrebe raziskave smo s pomočjo spletne strani [www.1ka.si](http://www.1ka.si) sestavili spletni vprašalnik, ki je sestavljen iz več enot: dimenzije stola, dimenzije mize, ustreznost šolskega pohištva, udobje, počutje ob dolgotrajnem sedenju, način sedenja, moteči dejavniki pohištva pri sedenju in predlogi dijakov za šolsko pohištvo. Anketiranje je potekalo v času pouka (november 2016). Vzorec anketnega vprašalnika se nahaja v prilogi A. Anketiranje je bilo anonimno.

### 4.3 Eksperiment

Dvema skupinama dijakov smo nastavili stole treh različnih tipov. To sta bila tip 1 in tip 2 ter stole, ki jih uporabljajo profesorji v kabinetih. Ti so enake oblike kot stoli tipa 1, vendar obloženi. Vsi stoli so bili med seboj v enakem številčnem razmerju – 7 vsakega tipa, kar je številčno ustrezalo številu dijakov sodelujočih v eksperimentu. Pri prvi skupini so bili stoli postavljeni v vrsto, kakor prikazuje slika 15, pri drugi skupini pa prosto raztreseni po prostoru, kot prikazuje slika 16. Dijakom nismo povedali, s kakšnim namenom so postavljeni stoli, prosili smo jih le, naj gredo v prostor in se usedejo. Njihov prihod in izbiro stola smo neopazno snemali in potem ob analizi posnetka opazovali, katere stole so si izbrali.



Slika 15: Postavitev stolov pri eksperimentu prve skupine



Slika 16: Postavitev stolov pri eksperimentu druge skupine



## 5. REZULTATI

### 5.1 Dimenzije šolskega pohištva

Izmerjene dimenzije šolskega pohištva so prikazane v tabeli 3.

Tabela 3: Dimenzije šolskega pohištva tipa 1 in tipa 2

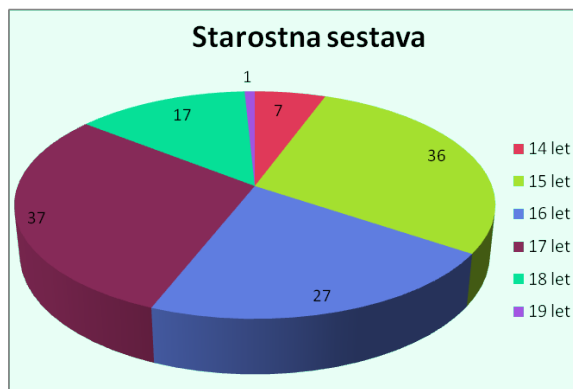
	Tip 1	Tip 2
Višina sedeža	45 cm	46 cm
Globina sedeža	40 cm	40 cm
Širina sedeža	38 cm	39 cm
Zgornji rob naslonjala	33,5 cm	36,5 cm
Višina med sedežem in spodnjim robom mize	20 cm	25 cm
Višina med sedežem in zgornjim robom mize	31 cm	33 cm
Višina plošče mize	76 cm	78 cm

Opravljenе meritve kažejo, da v šoli obstaja pohištvo samo enega velikostnega razreda (velikostni razred 6, tako po standardu šolskega pohištva ISO 5970, kot tudi po standardu SIST EN 1729). Pri tem je potrebno omeniti, da višina šolske mize tipa 2 ne ustreza popolnoma zahtevam standarda šolskega pohištva ISO 5970. Ta namreč za ta velikostni razred zahteva velikost mize 76 cm ( $\pm 1$  cm), medtem ko je višina mize tipa 2 visoka 78 cm.

### 5.2 Antropometrične meritve

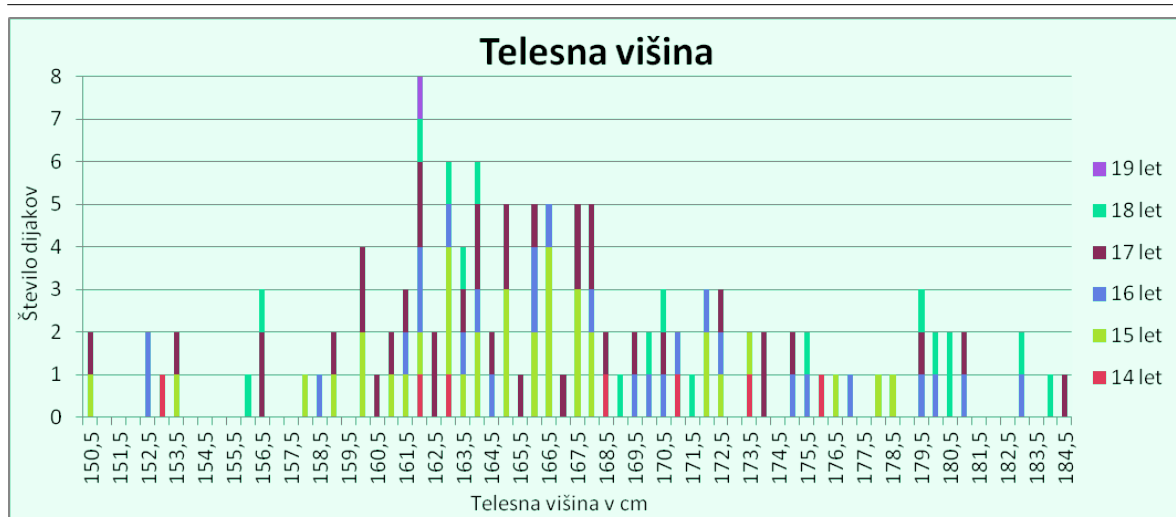


Slika 17: Spolna sestava merjenih dijakov



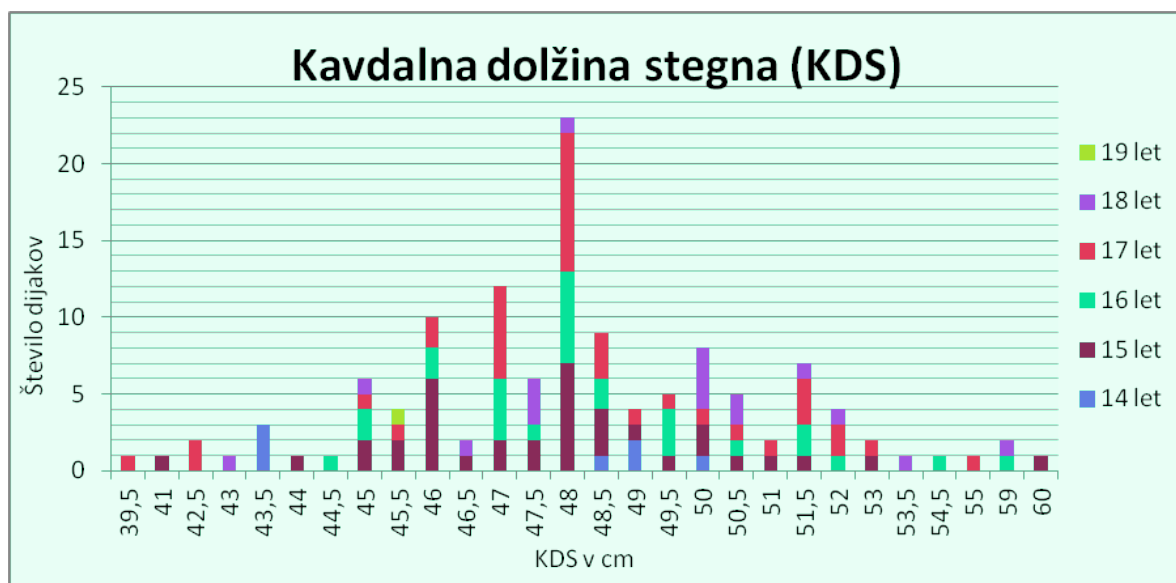
Slika 18: Starostna sestava merjenih dijakov

Pri antropometričnih meritvah je sodelovalo 125 dijakov Gimnazije Ormož, od tega 25 dijakov in 100 dijakinj, kar predstavlja 91 % vseh dijakov Gimnazije Ormož (skupno 138 dijakov). Povprečna starost merjenih dijakov znaša 16,2 let.



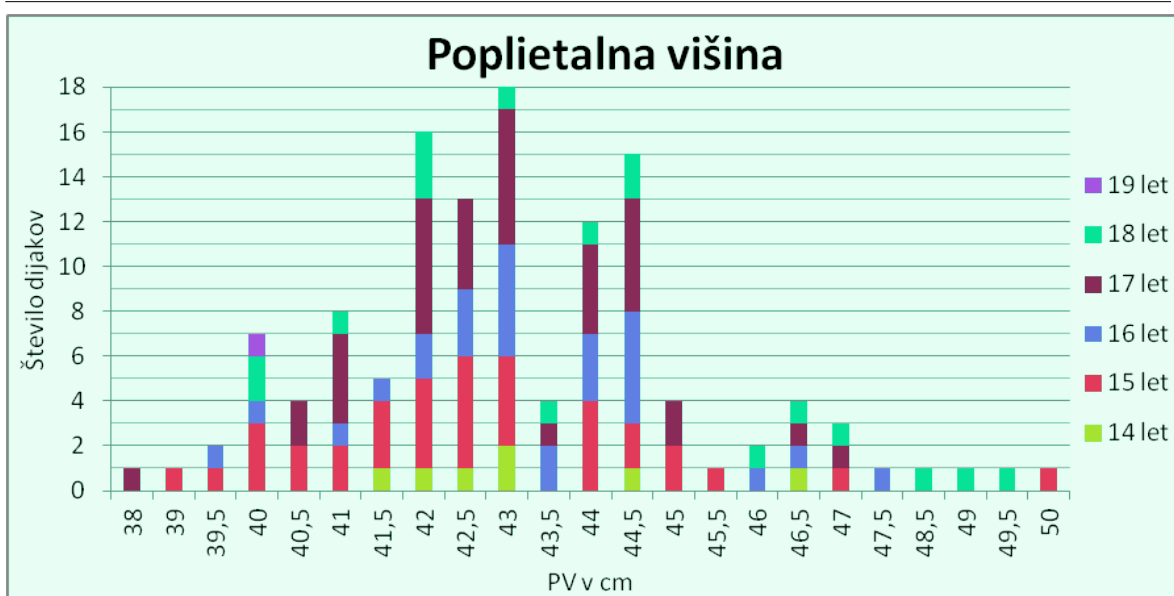
Slika 19: Telesna višina dijakov

Stolpčni diagram na sliki 19 prikazuje število dijakov z določeno telesno višino in njihovo starost. Povprečna velikost dijakov je 167,0 cm in je po vrednosti za centimeter večja od njihove mediane (166 cm). Minimalna telesna višina je 150,5 cm, maksimalna pa 184,5 cm. Razlika med minimalno in maksimalno telesno višino znaša 34 cm (tabela 4).



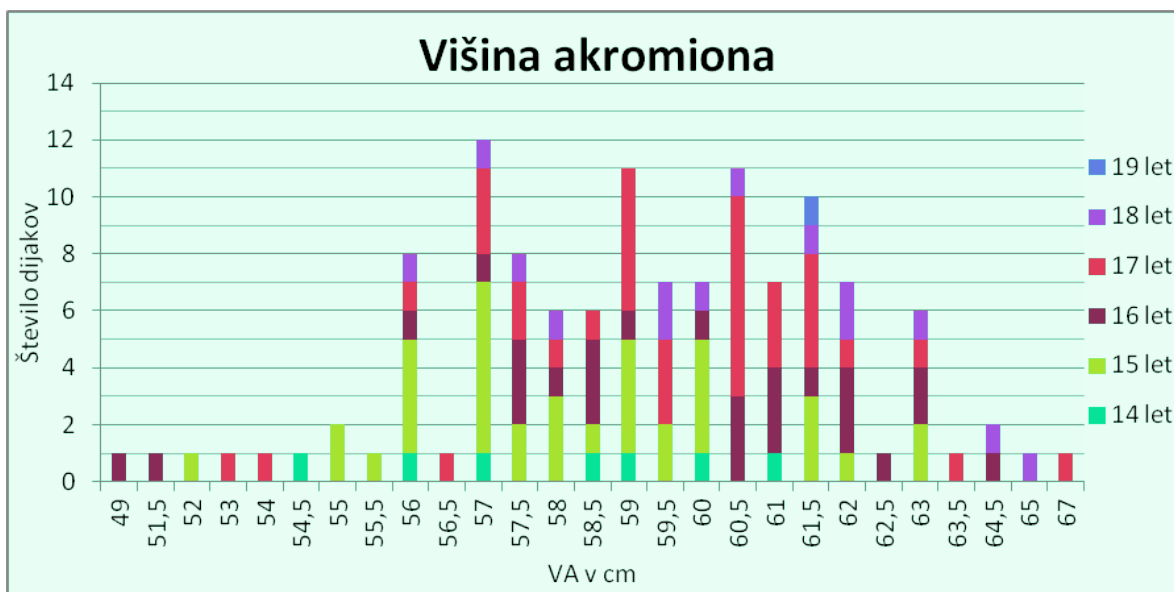
Slika 20: Kavdalna dolžina stegna

Stolpčni diagram na sliki 20 prikazuje število dijakov z določeno kavdalno dolžino stegna in njihovo starost. Povprečna KDS znaša 48,3 cm. Minimalna KDS znaša 39,5 cm, maksimalna 60 cm. Razlika med maksimalno in minimalno dolžino je 20,5 cm (tabela 4).



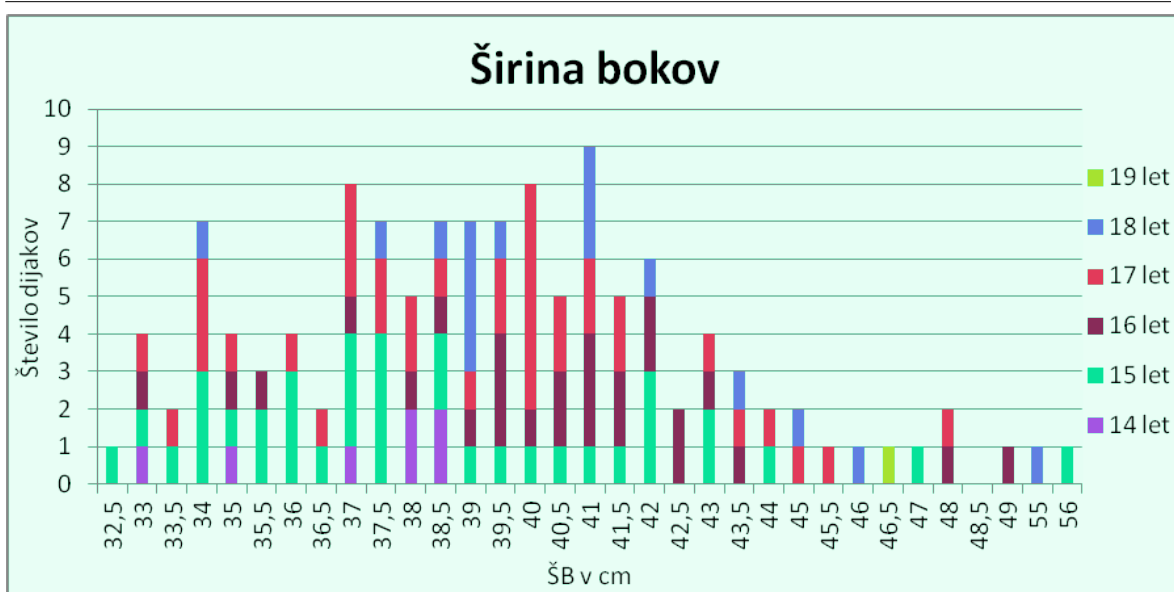
Slika 21: Poplietalna višina

Stolpčni diagram na sliki 21 prikazuje število dijakov z določeno poplietalno dolžino po starosti. Povprečna PV znaša 43,1 cm. Minimalna PV znaša 38 cm, maksimalna 50 cm. Razlika med njima je 12 cm. PV 43 cm je najpogostejša in sovпада z mediano (43 cm) (tabela 4).



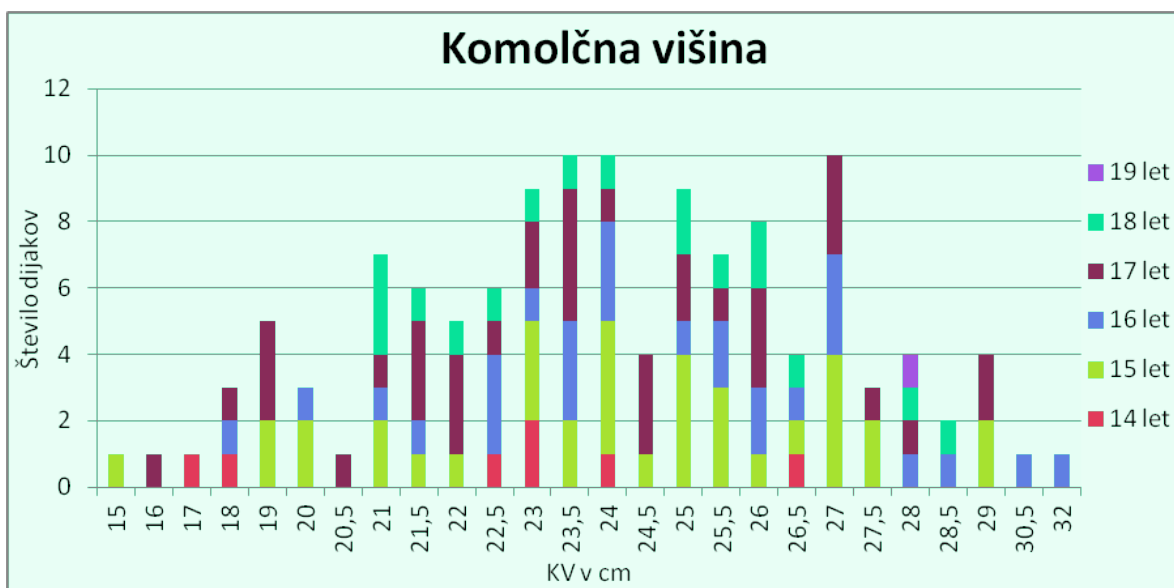
Slika 22: Višina akromiona

Stolpčni diagram na sliki 22 prikazuje število dijakov z določeno višino akromiona po starosti. Povprečna VA znaša 59,2 cm, mediana pa 59,5 cm. Minimalna VA znaša 49 cm, maksimalna 67 cm, razpon med njima je 18 cm. Največ dijakov (12) ima VA visoko 57 cm (tabela 4).



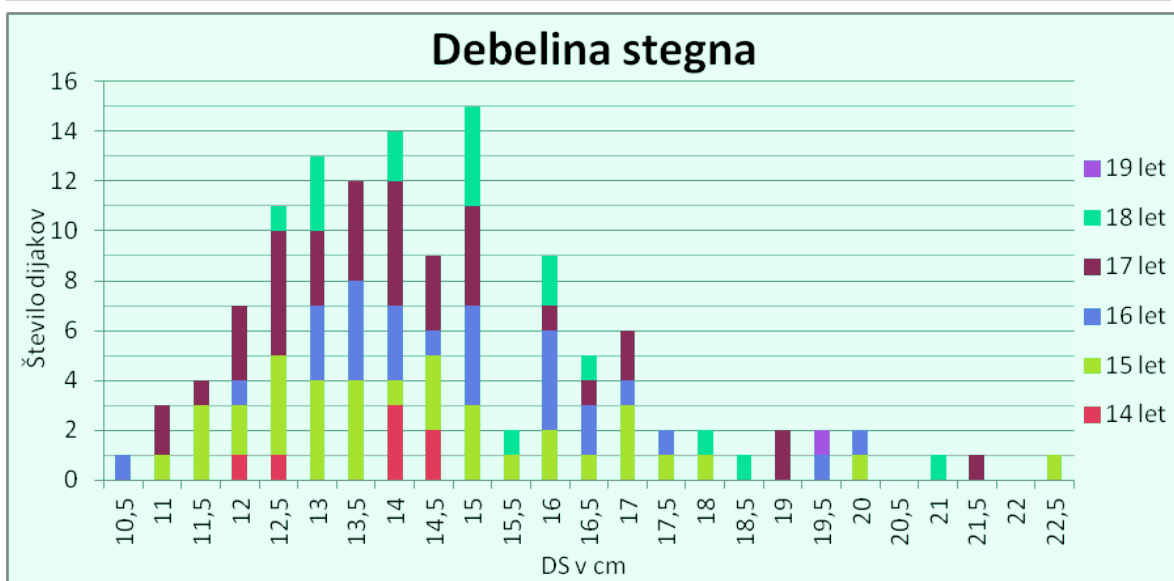
Slika 23: Širina bokov

Stolpčni diagram na sliki 23 prikazuje število dijakov z določeno širino bokov in njihovo starostjo. Povprečna ŠB znaša 39,5 cm z mediano 39 cm. Minimalna ŠB znaša 32,5 cm, maksimalna 56cm, razlika med njima je 23,5 cm (tabela 4).



Slika 24: Komolčna višina

Stolpčni diagram na sliki 24 predstavlja število dijakov in njihovo starost glede na določeno komolčno višino. Povprečna KV in mediana znašata 24 cm. Minimalna KV znaša 15 cm, maksimalna 32 cm, razlika med njima pa znaša 17 cm (tabela 4).



Slika 25: Debelina stegna

Stolpčni diagram na sliki 25 predstavlja število dijakov in njihove starosti z določeno debelino stegna. Povprečna debelina stegna znaša 14,6 cm, mediana 14 cm. Minimalna DS znaša 10,5 cm, največja 22,5 cm, njuna razlika pa 12 cm (tabela 4).

V tabeli 4 so predstavljeni skupni rezultati antropometričnih meritev dijakov Gimnazije Ormož.

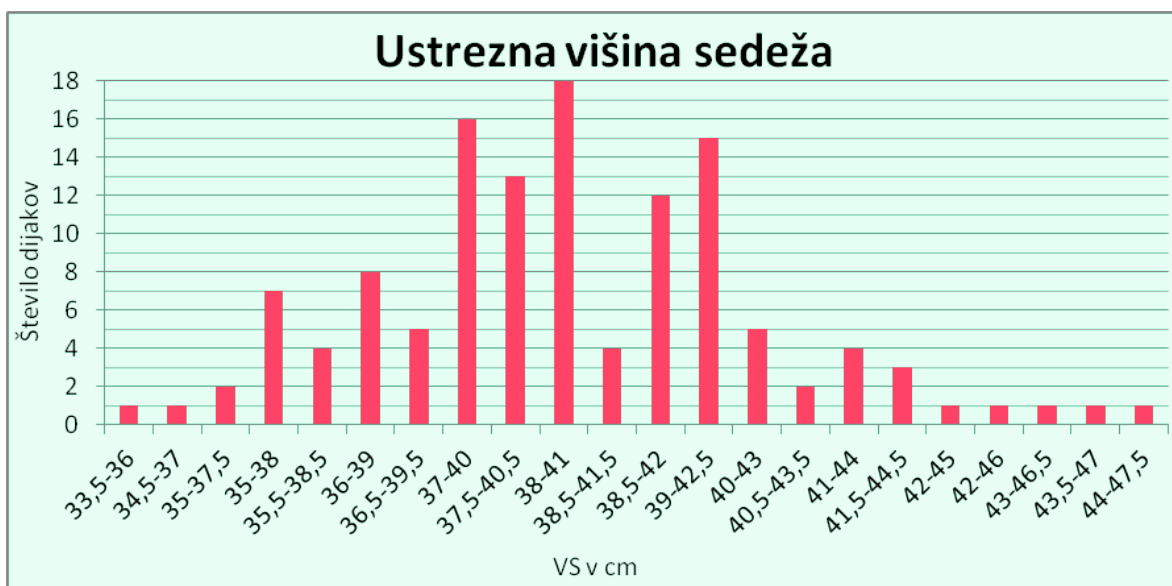
Tabela 4: Povzetek antropometričnih značilnosti dijakov Gimnazije Ormož

Antropometrične meritve	Numerus N	Minimum [cm]	Maximum [cm]	Aritmetrična sredina $\bar{x}$	Standardni odklon	Max – min [cm]
Telesna višina (TV)	125	150,5	184,3	167,00	7,55	33,8
Poplietalna višina (PV)	125	38	50,0	43,13	2,16	12,0
Kavdalna dolžina stegna (KDS)	125	39,5	60,0	48,29	3,16	20,5
Višina komolca (VK)	125	15	32,0	23,97	3,05	18,0
Bitrohanterična širina bokov (ŠB)	125	32,5	56,0	39,48	4,05	23,5
Debelina stegna (DS)	125	10,5	22,5	14,59	2,32	12,0
Višina akromiona (VA)	125	49,0	67,0	59,22	2,82	18,0

Predstavljene antropometrične značilnosti dijakov so izhodišče za določanje ustreznosti oziroma neustreznosti šolskega pohištva. Iz tabele je razvidno, da obstaja velika razlika v telesni višini dijakov. Med najvišjim in najnižjim dijakom opazimo kar 33,8 cm razlike. Posledično med dijaki obstaja velika razlika v kavdalni dolžini stegna (20,5 cm). Prav tako obstaja velika razlika v širini bokov (23,5 cm).

### 5.3 Določitev ustreznosti dimenzij šolskega pohištva z antropometričnimi merami dijakov

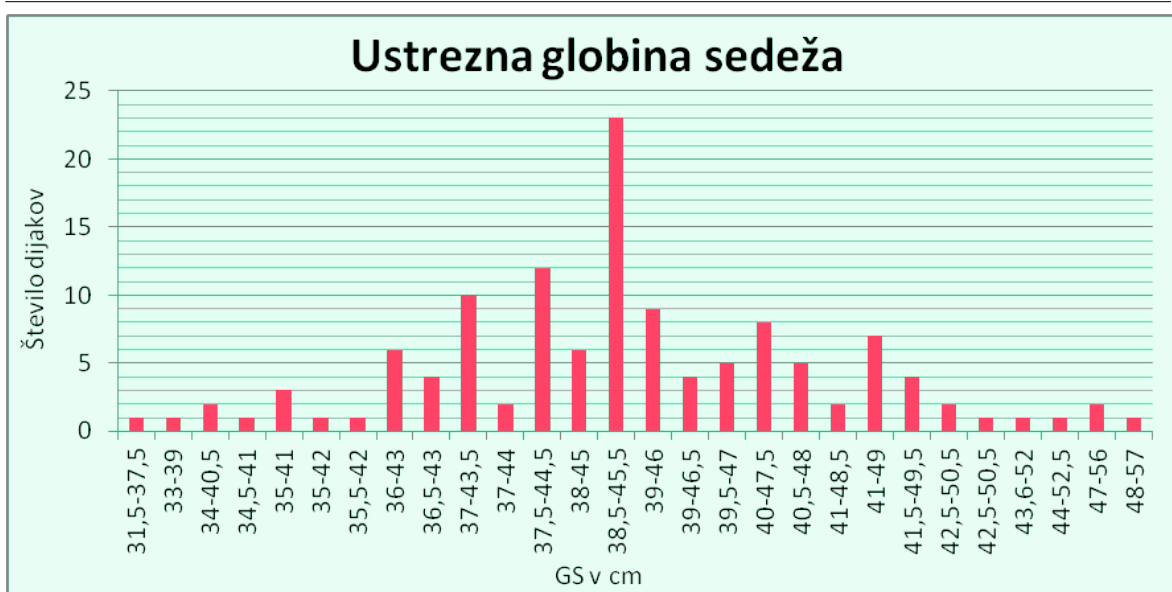
#### 5.3.1 Ustreznost stola



Slika 26: Ustrezna višina sedeža

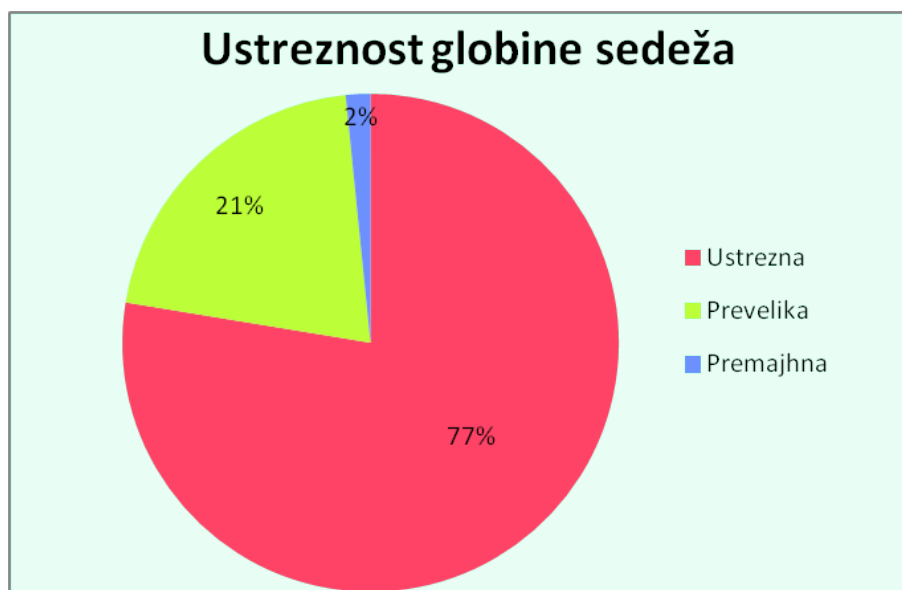
Stolpčni diagram na sliki 26 prikazuje število dijakov in ustrezno višino sedeža zanje. Ustrezne mere višine sedeža se med dijaki raztezajo od višine 33,5 cm do 47,5 cm, kar predstavlja razliko med ustreznimi višinami sedeža posameznih dijakov za 14 cm. Povprečno bi jim najbolj ustrezala višina sedeža med 37,9 in 40,9 cm.

Glede na predstavljene kriterije (poglavje 4.1.3) višina sedeža tipa 1 ustreza le 4 % dijakov (N=5) in tipa 2 3 % (N=4). Iz tega sledi, da so za vse ostale dijake stoli, ki jih uporabljajo pri pouku, neustrezni (previsoki).



Slika 27: Ustrezna globina sedeža

Stolpčni diagram na sliki 27 prikazuje število dijakov in ustrezne globine sedežev zanje. Povprečno najbolj ustrezna globina sedeža je med 38,6 in 45,9 cm. Ustrezne globine sedeža se med posamezniki raztezajo od 31,5 cm do 57 cm.



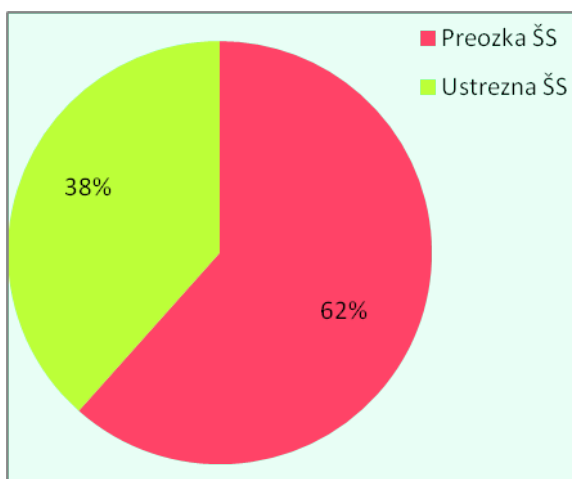
Slika 28: Ustreznost globine sedeža tipa 1 in tipa 2

V obeh učilnicah je globina sedeža 40 cm. Iz slike 28 je razvidno, da je globina sedeža primerna za 77 % dijakov (N=97). Sedež je preglobok za 26 dijakov (21 %) in premalo globok za dva dijaka (2 %).

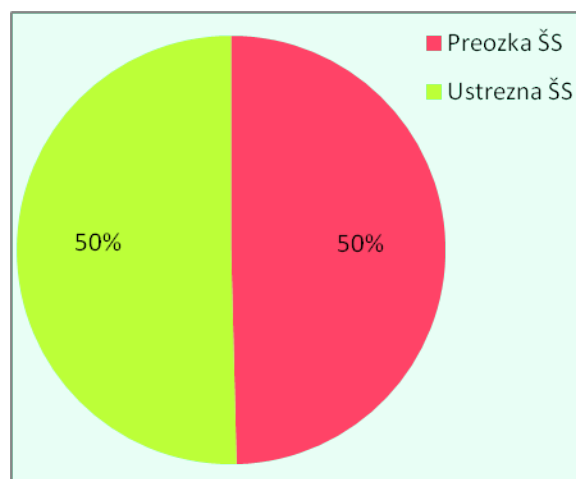


Slika 29: Ustrezna širina sedeža

Stolpčni diagram na sliki 29 prikazuje, kakšna širina sedeža ustreza določenemu številu dijakov. V povprečju je ustrezna širina sedeža med 39,5 in 51,4 cm, mediana pa med 39 cm in 50,7 cm širine sedeža.



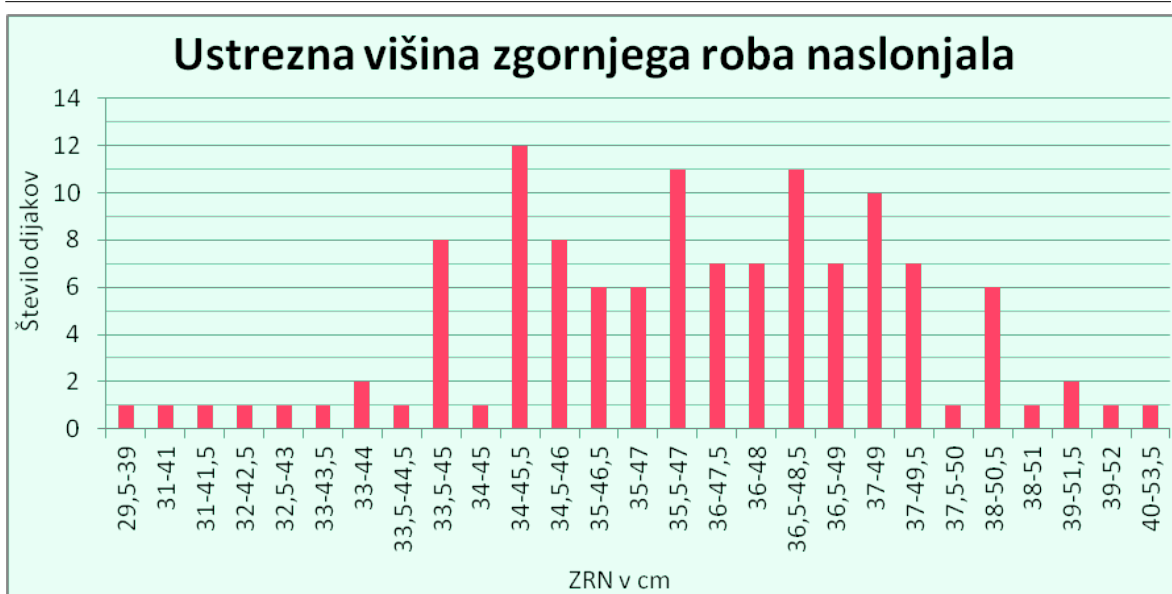
Slika 30: Ustreznost širine sedeža tipa 1



Slika 31: Ustreznost širine sedeža tipa 2

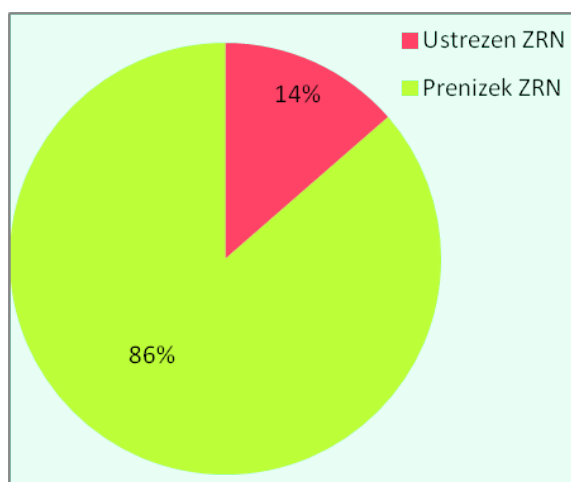
Sliki 30 in 31 prikazujeta ustreznost širine sedeža tipa 1 in tipa 2. Širina sedeža je ustrežnejša pri stolu tipa 2, kjer meri 39 cm. Širina sedeža tipa 2 ustreza 63 dijakom (50 %) in je preozka za 62 dijakov (50 %). Širina sedeža tipa 1, ki meri 38 cm, ustreza 48 dijakom (38%) in je preozka za 77 dijakov (62 %).



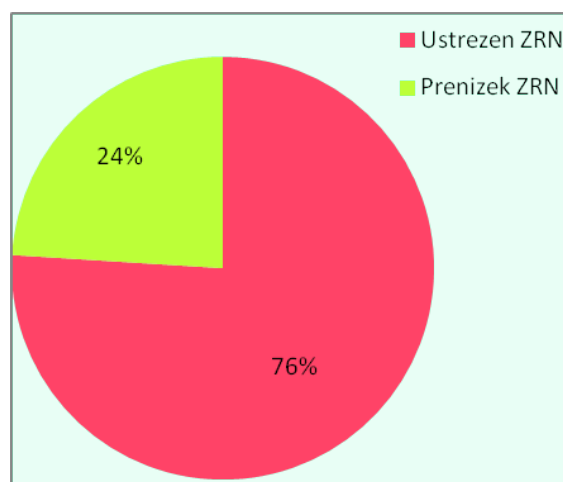


Slika 32: Ustrezna višina zgornjega roba naslonjala

Stolpčni diagram na sliki 32 prikazuje število dijakov in zanje ustrezno višino zgornjega roba naslonjala. Povprečno meri ustrezna višina ZRN med 35,5 in 47,4 cm, mediana pa med 35,7 in 47,6 cm. Med dijaki se ustreznost višine ZRN giblje od 29,5 do 53,5 cm, kar predstavlja razliko 24 cm.



Slika 33: Ustreznost zgornjega roba naslonjala tipa 1



Slika 34: Ustreznost zgornjega roba naslonjala tipa 2

Glede na predstavljene kriterije (poglavje 4.1.3.) ugotovimo, da je višina naslonjala za dijake ustrezna oziroma prenizka. V tem primeru se pohištvo tipa 1 in tipa 2 zelo razlikujeta. Bolj ustrezen je zgornji rob naslonjala tipa 2. Višina ZRN tipa 2 meri 36,5 cm in ustreza 95 dijakom (76 %), prenizka pa za 30 dijakov (24 %). Višina ZRN tipa 1 meri 33,5 cm in ustreza 17 dijakom (14 %), prenizka pa je za 108 dijakov (86 %).



Slika 35: Ustrezni velikostni razred stola

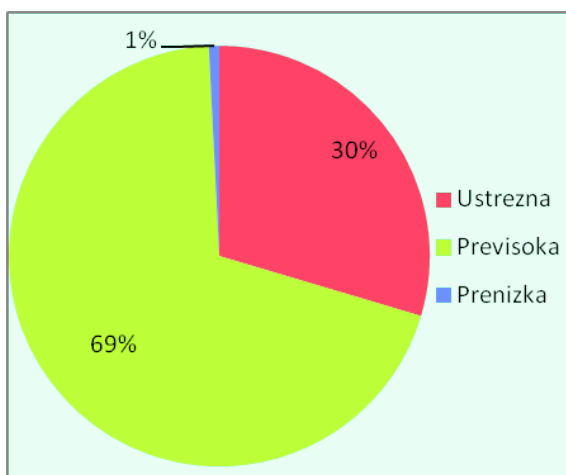
Slika 35 prikazuje ustrezne velikostne razrede stolov po standardu SIST EN 1729 za dijake. Enemu dijaku (1 %) bi ustrezal stol velikostnega razreda 3, 21 dijakom (17 %) stol velikosti 3 in 4, 56 dijakom (45 %) stol velikosti 4, 25 dijakom (20 %) velikosti 4 in 5, 16 dijakom (13 %) velikosti 5 in petim dijakom (4 %) stol velikostnega razreda 5 in 6. To pomeni, da bi stoli velikostnega razreda 3, izdelani v merah znotraj s standardom določenega dovoljenega razpona velikosti samega stola, morali ustrezati 22 dijakom, stoli velikostnega razreda 4 120 dijakom, velikostnega razreda 5 46 dijakom in velikostnega razreda 6, petim dijakom. Najustreznejši velikostni razred stola bi bil tako 4, ki ne ustreza le petim dijakom.

### 5.3.2 Ustreznost mize

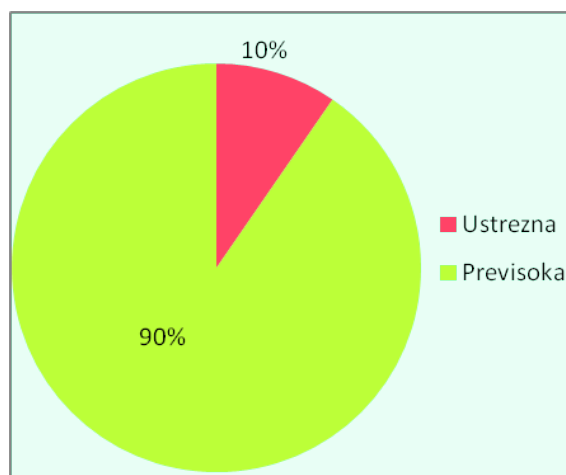


Slika 36: Ustrezna višina od sedeža do zgornjega roba mize

Stolpčni diagram na sliki 36 prikazuje število dijakov in zanje ustrezno višino od sedeža do zgornjega roba mize. Povprečno dijakom najbolj ustreza višina od sedeža do zgornjega roba mize, ki je med 24 in 29 cm, kar predstavlja tudi mediano.

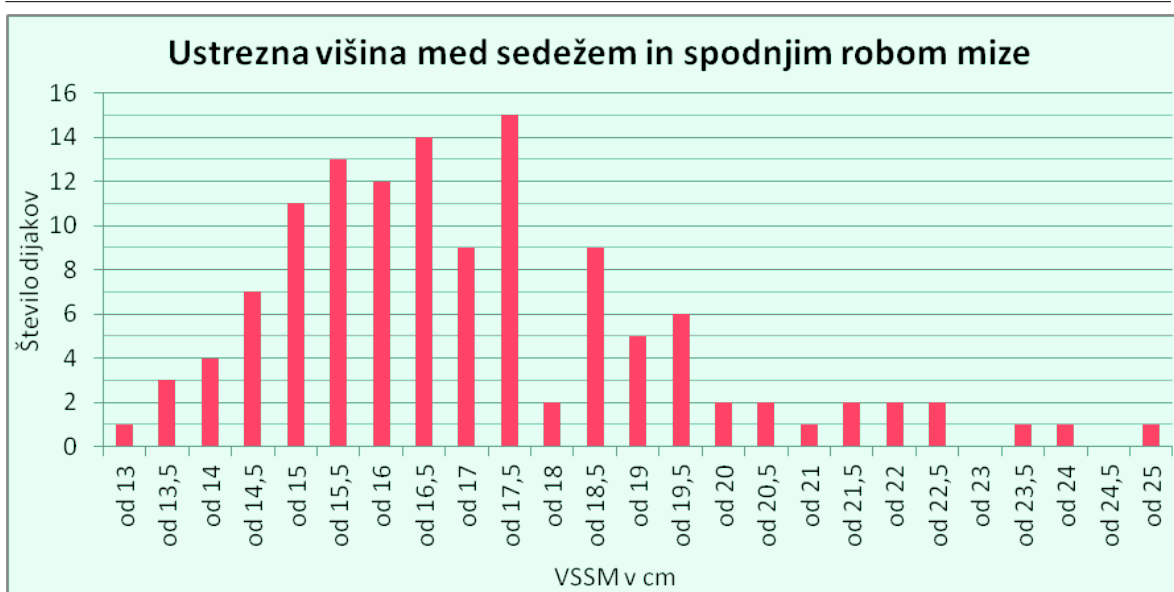


Slika 37: Ustreznost VSZM tipa 1



Slika 38: Ustreznost VSZM tipa 2

Glede na predstavljene kriterije (poglavje 4.1.3) ugotovimo, da v učilnicah tipa 1 višina mize ustreza 30 % dijakov, v učilnici, kjer je nameščeno pohištvo tipa 2, pa le 10 % dijakov. Neustreznost dimenzij šolskega pohištva je v tem primeru povezana z dejstvom, da so mize, ki jih dijaki uporabljajo, previsoke.



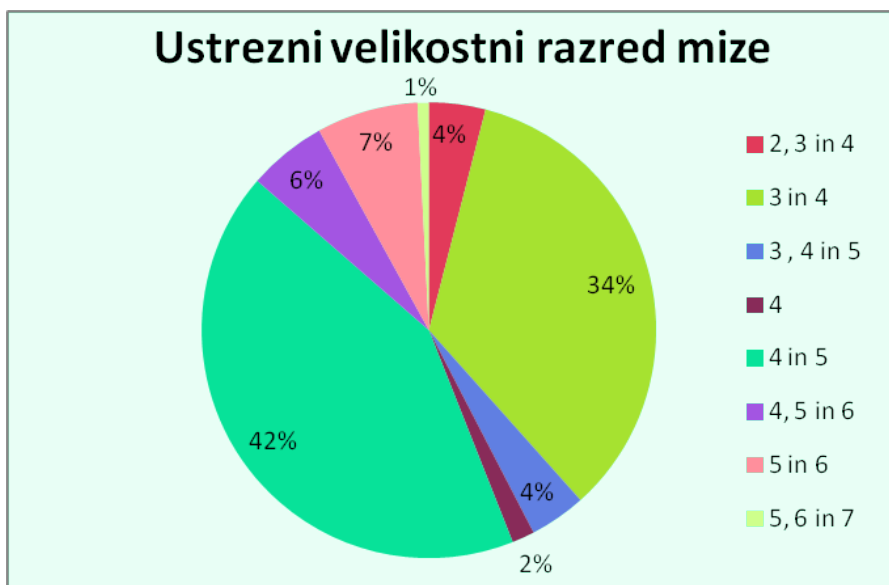
Slika 39: Ustrezna višina med sedežem in spodnjim robom mize

Stolpčni diagram na sliki 39 prikazuje število dijakov z določeno ustrezno višino med sedežem in spodnjim robom mize. Povprečno je primerna VSSM večja od 16,6 cm, po mediani pa večja od 16 cm. Ustrezna VSSM se med posameznimi dijaki začne od 13 cm in od 25 cm naprej, kar pomeni razliko 12 cm.

Tabela 5: Ustreznost višine med sedežem in spodnjim robom mize

	Tip 1	Tip 2
Ustrezna VSSM	113 dijakov (90 %)	125 dijakov (100 %)
Neustrezna VSSM	12 dijakov (10 %)	0 %

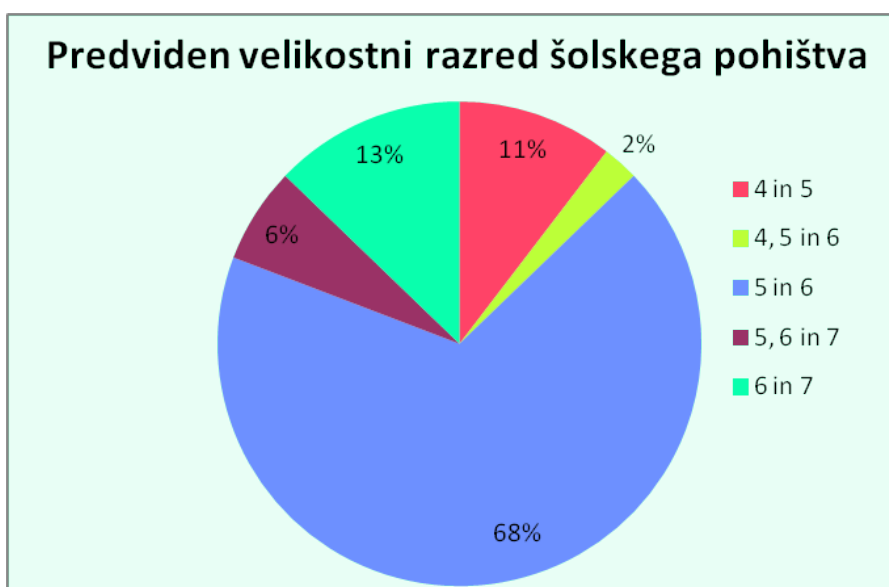
Tabela 5 prikazuje ustreznost višine med sedežem in spodnjim robom mize. VSSM je ustrežnejša pri pohištvu tipa 2, kjer imajo vsi dijaki dovolj praznega prostora pod mizo. VSSM šolskega pohištva tipa 1, ki meri 20 cm, ustreza 113 dijakom (90 %) in ne ustreza 12 dijakom (10 %).



Slika 40: Ustrezni velikostni razred mize

Slika 40 prikazuje ustrezne velikostne razrede miz po standardu SIST EN 1729 za dijake. Petim (4 %) dijakom bi ustrezala miza velikostnih razredov 2, 3 ali 4, 43 dijakom (34 %) velikosti 3 ali 4, petim dijakom (4 %) velikosti 3, 4 ali 5, dvema dijakoma (2 %) velikosti 4, 53 dijakom (42 %) velikosti 4 ali 5, sedmim dijakom (6 %) velikosti 4, 5 ali 6, devetim dijakom (7 %) velikosti 5 in 6 ter enemu dijakom (1 %) velikosti 5, 6 in 7. Iz tega sledi, da ustreza miza velikostnega razreda 2 petim dijakom, razreda 3 53 dijakom, razreda 4 115 dijakom, razreda 5 75 dijakom, razreda 6 17 dijakom in velikostnega razreda 7 enemu dijakom. Najustreznejši velikostni razred mize bi tako bil 4, ki pa kljub vsemu ne bi ustrezal 10 dijakom.

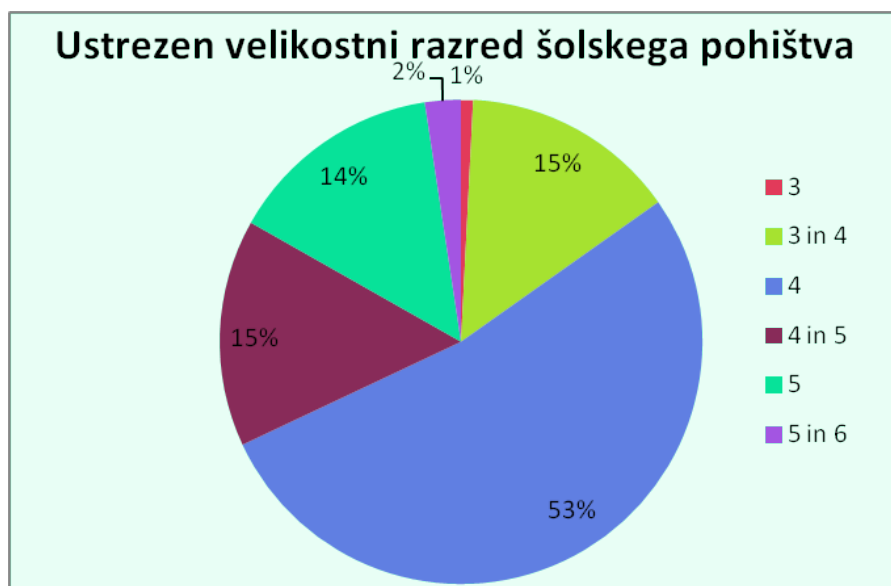
### 5.3.3 Velikostni razred šolskega pohištva



Slika 41: Predviden ustrezni velikostni razred šolskega pohištva po standardu SIST EN 1729

Slika 41 prikazuje po določenih standarda SIST EN 1729 ustrezni velikostni razred šolskega pohištva. Velikostna razreda 4 in 5 naj bi tako ustrezala 13 učencem (11 %), trem dijakom (2 %) naj bi ustrezali velikostni razredi 4, 5 in 6, 85 (68 %) dijakom velikostna razreda 5 in 6, osmim dijakom (6

%) velikostni razredi 5, 6 ali 7 in 16 dijakom (13 %) velikostna razreda 6 in 7. Iz tega sledi, da bi velikostni razred 4 ustrezal 16 dijakom, razred 5 109 dijakom, razred 6 112 dijakom in razred 7 24 dijakom. Kot najustreznejši velikostni razred za dijake se tako izkaže šesti razred, ki sicer ustreza le trem dijakom več kot velikostni razred 5, ne ustreza pa 13 dijakom.



Slika 42: Ustrezen velikostni razred šolskega pohištva po kriterijih za ustreznost (poglavje 4.1.3.)

Slika 42 prikazuje ustrezne velikostne razrede šolskega pohištva dijakom, določene po kriterijih za ustreznost pohištva (poglavje 4.1.3.) glede na antropometrične značilnosti dijakov. Velikostni razred 3 ustreza enemu dijaku (1 %). 18 dijakom (15 %) ustreza tako tretji kot četrti velikostni razred šolskega pohištva. Velikostni razred 4 ustreza 66 dijakom (53 %), razred 4 ali 5 19 dijakom (15 %), razred 5 18 dijakom (14 %), in razred 5 ali 6 trem dijakom (2 %). Iz tega sledi, da je velikostni razred 3 ustreza 19 dijakom, razred 4 104 dijakom, razred 5 40 dijakom in razred 6 trem dijakom. Najustreznejši velikostni razred pohištva bi bil tako četrti razred, ki ne bi ustrezal 21 dijakom.

## 5.4 Anketni vprašalnik

### Dimenzije stola

Na vprašanje o višini stola je več kot dve tretjini dijakov (69,5 %) odgovorilo, da je le ta ustrezna. Za skoraj vse preostale dijake pa so stoli, ki so nameščeni po učilnicah, prenizki. Rezultati ankete so pokazali, da pri višini stolov med učilnicama tipa 1 in 2 ni razlik. Stoli, nameščeni v učilnici tipa 2, so dovolj široki za 91 % dijakov. V učilnicah tipa 1 so 14 % dijakov stoli preozki. Po mnenju dijakov (41 %) je najbolj neustrezna višina naslonjala za hrbet, tista, ki je nameščena prenizko. Tako v učilnicah tipa 1 kot v učilnici tipa 2. Ob vprašanju, ali se jim zdi šolski stol pretrd, je 60 % dijakov odgovorilo pritrdilno in kar 95 % dijakov je na vprašanje, ali bi si želeli, da bi bili šolski stoli oblazinjeni, odgovorila pritrdilno.

### Dimenzije mize

Za tri četrtine dijakov (72 %) je višina šolskih miz, ki so nameščene po učilnicah tipa 1, ustrezna. Za skoraj četrtino dijakov (23 %) pa so šolske mize prenizke. Delež dijakov, ki se jim zdijo šolske mize v učilnici tipa 2 prenizke, je manjši (12 %), vendar so v tej učilnici skoraj za četrtino dijakov (23 %) mize previsoke. Prazen prostor pod mizo v učilnici tipa 2 ustreza 81 % dijakov, v učilnicah tipa 1 pa samo dobri polovici (52 %) dijakov.

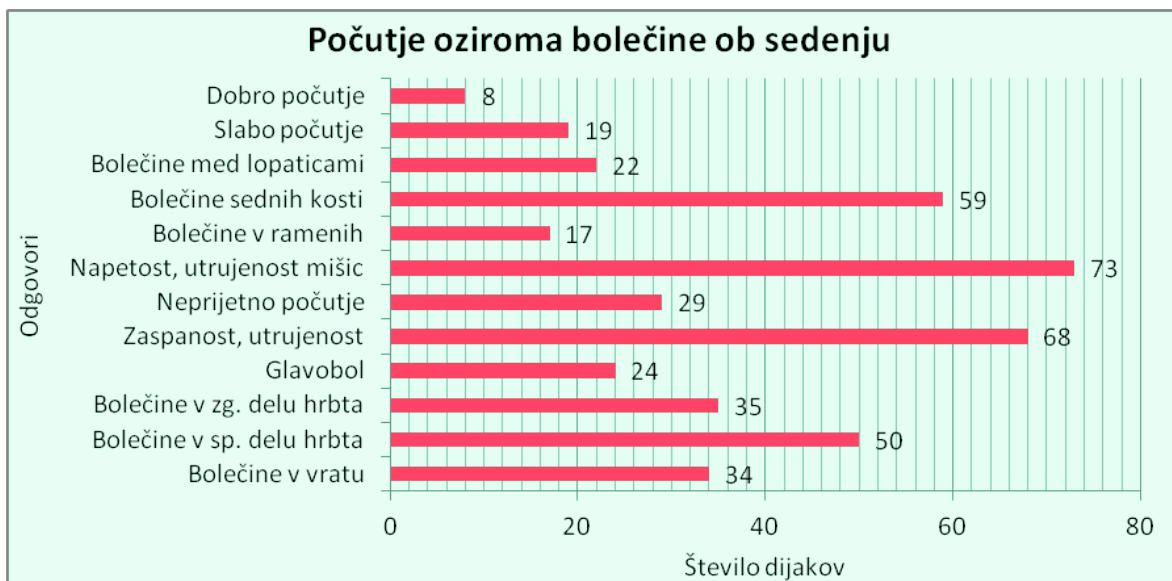
### Tipi šolskega pohištva

Na vprašanje, katero pohištvo (tip 1 ali tip 2) dijaki raje uporabljajo, jih je 62 % odgovorilo, da pohištvo tipa 2. Tabela 5 prikazuje vrednosti aritmetičnih sredin, ki smo jih izračunali z rangiranjem dveh trditev, s katerima smo preverjali ustreznost in udobje učilnic tipa 1 in tipa 2. Z ena smo vrednotili najmanj ustrezno in neudobno pohištvo, s 5 pa povsem ustrezno oziroma udobno pohištvo. Rezultati kažejo, da so tudi pri teh dveh vprašanjih dijaki višje rangirali pohištvo tipa 2.

Tabela 6: Rangiranje trditev o ustreznosti in udobju šolskega pohištva

Vprašanje	Tip pohištva	Lestvica					Povprečje
		1	2	3	4	5	
V kolikšni meri si zadovoljen z dimenzijami šolskega pohištva?	1	1	7	51	37	4	3,36
	2	1	3	44	42	10	3,60
Kako bi ocenil udobnost šolskega pohištva?	1	4	33	35	26	2	2,89
	2	3	25	39	29	5	3,08

### Težave ob dolgotrajnem sedenju v šoli



Slika 43: Počutje oziroma bolečine ob sedenju

Na vprašanje, kako se dijaki počutijo po dolgotrajnem sedenju in ali čutijo bolečine, so dijaki različno odgovarjali. Največ zadetkov (N=73) je dobil odgovor napetost in utrujenost v mišicah, ki so ga dijaki opisali kot občutek, da bi se morali pretegniti. Številčno sledi odgovor, da so po dolgotrajnem sedenju utrujeni ali zaspani (N=68). Prav tako jih je veliko zapisalo, da jih boli zadnjica (sedne kosti). Glede na pogostost odgovorov sledijo bolečine v spodnjem delu hrbta in zgornjem delu hrbta ter vratu. Najmanj dijakov (N=8) je zapisalo, da se počutijo dobro.



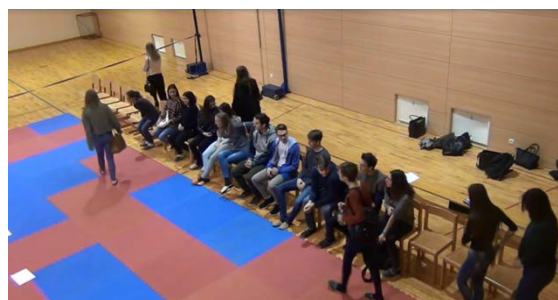
## 5.5 Eksperiment

Ko smo eksperiment izvajali prvič, so bili stoli postavljeni v vrsto. Dijaki, ki so prihajali v prostor, so si za sedanje najprej izbrali oblazinjene stole. Tako sta se prva dijaka mimo stolov tipa 1 odpravila do oblazinjenih stolov in se tam usedla. Naslednji štirje prihajajoči dijaki so se sedli zraven njih, vendar že na stole tipa 1, ki so bili postavljeni zraven oblazinjenih. Ena izmed teh štirih dijakov si je nato premislila, ko je zagledala oblazinjene stole in se je presedla. Naslednji dijaki, ki so prihajali, so nato najprej zapolnili preostale oblazinjene stole, nato pa se odpravili do stolov najbolj oddaljenih od vhoda v prostor - stolov tipa 2. Na stole tipa 1, ki so sicer bili dijakom najbližje ob vhodu, so se posedli šele, ko drugje več ni bilo prostora.

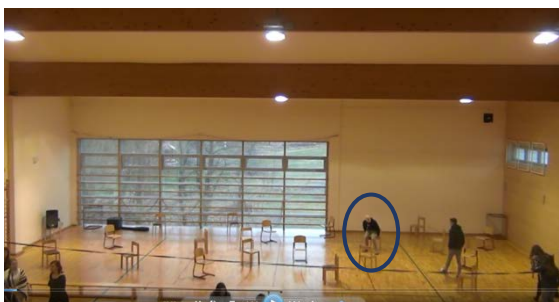
Ko smo eksperiment izvajali drugič z drugimi dijaki, smo zaradi ugotovitve, da bodo dijaki pri stolih razporejenih v vrsto težili k temu, da se bodo usedli drug zraven drugega, stole pri drugem izvajanjem poskusu prosto in naključno razpršili po prostoru. Že prvi dijak, ki je prišel, je stekel do oblazinjenega stola. Tudi preostali dijaki, ki so se usedli na oblazinjene stole, so do njih stekli. Dijaki so oblazinjene zasedli najprej. Pri njihovi izbiri dijakov ni ovirala njihova prostorska oddaljenost, ampak so se zapodili do njih mimo ostalih stolov. Ostali dijaki, so nekoliko počasneje hodili do svojih izbranih stolov. Dijaki so pri izbiri med stoloma tipa 1 in tipa 2 raje izbrali stol tipa 2, nekateri so do njega tudi pospešili hojo. Preostala prosta stola sta bila tipa 1. Slike 44 do 49 prikazujejo dijake med izbiro stolov.



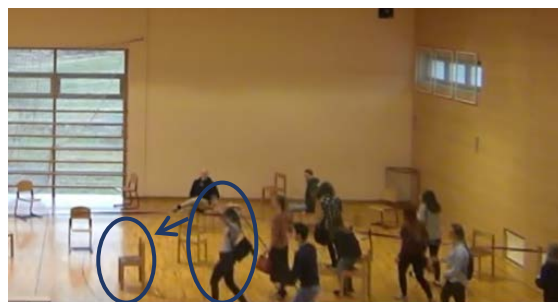
Slika 44: Izbera prvih dveh dijakov, da se usedeta na oblazinjene stole.



Slika 45: Dijaki, ki se odpravljajo v smeri stolov tipa 2, medtem ko so stoli tipa 1, ki so postavljeni bližje, prazni.



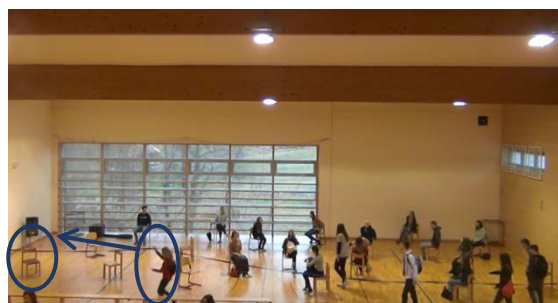
Slika 46: Prvi dijak, ki se je usedel. Izbral je oblazinjen stol.



Slika 47: Dijaki pri izbiri stolov. Dijakinja teče k oblazinjenemu stolu.



Slika 48: Dijak, ki teče do oblazinjenega stola.



Slika 49: Tek do oblazinjenega stola.

## 6. DISKUSIJA

Raziskava je pokazala, da šolsko pohištvo tipa 1 in tipa 2, ki je nameščeno v učilnicah gimnazije, po evropskem standardu EN 1729 ustreza velikosti 6 (telesni višini uporabnika med 159 in 188 cm), ki je bil sprejet tudi kot slovenski nacionalni standard. To pohištvo uporabljajo dijaki od prvega do četrtega letnika, kar daje raznolikost glede na telesno višino dijakov, spol, starost in telesno postavo. Skupno vsem je, da ne glede na njihovo raznolikost, vsi dijaki sedijo na stolih, ki so enako visoki in za mizami, ki so enakih dimenzij. Velikostni razred 6 predvideva telesne višine uporabnika, ki se lahko razlikujejo kar za 29 cm. Ker so meje med velikostnimi razredi tako ohlapno postavljene, ustrežata po standardu vsem našim dijakom dva ali celo trije velikostni razredi šolskega pohištva. Po upoštevanju priporočljivih telesnih višin uporabnika posameznega velikostnega razreda bi tako velikostni razred 6 moral ustrezati 90 % dijakov (N=112). Velikostni razred 5 bi ustrezal 87 % dijakom (N=109). Ti podatki dajejo vtis, kot da je skorajda povsem vseeno, kateri velikostni razred šolskega pohištva bi dijaki kljub svoji telesni raznolikosti uporabljali. Ob upoštevanju dejstva, da so dijaki Gimnazije Ormož povprečno visoki 167 cm (min.=150,5 cm, max.=184,3 cm) je težko pričakovati, da bo uporaba dveh različnih velikostnih razredov res prinesla tako majhne razlike v ustreznosti pohištva glede na antropološke značilnosti dijakov. S tem **potrjujemo H4**, ki pravi, da so predvidene telesne višine uporabnika za šolsko pohištvo po standardu SIST EN1729 preveč ohlapne. Hipotezo potrjujejo rezultati izračuna dejanskega ustreznega velikostnega razreda šolskega pohištva, določenega s pomočjo kriterijev o ustreznosti šolskega pohištva glede na antropometrične mere dijakov. Ti rezultati so namreč pokazali, da se velikostni razredi šolskega pohištva, ki so določeni po telesnih višinah dijakov v skladu s standardom SIST EN 1729, v veliki meri ne skladajo z dejanskim potrebnim velikostnim razredom za te dijake. Preohlapno postavljene meje telesnih višin, ki ustrezajo določenemu velikostnemu razredu po standardu SIST EN 1729, vodijo v večje neskladje v ustreznosti velikostnih razredov, ki bi bili primerni za dijake. Tako prihaja do velikih razlik med velikostnimi razredi, ki jih je predvidel standard, in razredi, ki bi ustrezali dijakom po kriterijih za ustreznost šolskega pohištva. Po kriterijih za ustreznost šolskega pohištva je najustreznejši velikostni razred za večino dijakov velikosti 4, ki ustreza 104 dijakom –zato **H1**, ki pravi, da večini dijakov dimenzije šolskega pohištva ustrezajo, **ne drži**. Nesprejemljivo je, da imajo dijaki v učilnicah nameščeno pohištvo samo enega velikostnega razreda. Posledice neprimernosti šolskega pohištva imajo lahko negativne učinke v njihovem psihofizičnem razvoju. Zdravstveni statistični letopisi za leto 2012 navajajo, da ima 14,1 % otrok in mladostnikov slabo telesno držo, 6,8 % otrok in mladostnikov nakazane deformacije hrbtenice in 1,4 % že izražene deformacije hrbtenice. Hkrati se povečuje tudi obseg sedečega življenjskega sloga mladostnikov in v idealnem svetu bi vsak dijak v šoli imel po višini nastavljiva ergonomsko oblikovana stol in mizo. Rezultati spletne ankete so pokazali, da se med dijaki pojavljajo bolečine po dolgotrajnem sedenju v šoli. Več kot polovica (66 %) jih je zapisala, da bi se po dolgotrajnem sedenju želeli pretegniti. Pri nekaterih se pojavljajo tudi bolečine: sednih kosti (53 %), v spodnjem delu hrbta (45 %), zgornjem delu hrbta (32 %), vratu (31 %) in glavobol (22 %). Na vprašanje, če čutijo bolečine pri dolgotrajnem sedenju, smo dobili kar 214 zadetkov, ki so opisovali bolečine povezane s hrbtenico. Tako **potrjujemo H5**, ki pravi, da zaradi dolgotrajnega sedenja v šoli dijaki največkrat omenjajo težave povezane s hrbtenico. Ob bolečinah so izpostavljali tudi utrujenost, zaspanost (61 %) in slabo počutje (17 %). Zaradi teh težav in neustreznosti dimenzij šolskega pohištva samo 22 % anketiranih dijakov večinoma sedi vzravnano. Udoben položaj pri pouku si poiščejo tako, da sedijo s prekrizanimi nogami (82 %) ali z nogami na stolu (43 %). Neudobnost šolskega pohištva je tako poleg nepravilnih dimenzij le-tega še dodaten dejavnik, ki vpliva na zdravje in držo dijakov, saj vpliva na nepravilno držo sedenja. 77 % dijakov, ki sedijo z nogami na stolu, je namreč v anketi odgovorilo, da verjetno tako ne bi sedeli, če bi bili stoli oblazinjeni, torej udobnejši. Večina dijakov (93 %) namreč meni, da so šolski stoli pretrdi in bi si želeli imeti le-te oblazinjene (95 %).

Kljub precej ohlapnem standardu SIST EN 1729 glede telesne višine uporabnika pa je glede na standard za 11 % dijakov (N=13) višina mize še vedno neustrezna. Predvidevali bi, da bo prazen prostor pod mizo (glede na to, da so te previsoke), ustrezal vsem dijakom. Vendar je raziskava

pokazala, da je prazen prostor pod mizo premajhen za 10 % dijakov pri tipu pohištva 1. Vzrok neujemanja praznega prostora pod mizo in debelino stegna je v policah oziroma mrežah, ki naj bi služile za shranjevanje in odlaganje šolskih potrebščin. Tudi dijaki so v spletni anketi izrazili mnenje, da pod mizo nimajo dovolj prostora za noge. Kar se tiče dimenzij šolske mize, so izpostavili premajhno delovno površino mize in na vprašanje, kaj bi pri šolskem pohištvu spremenili, navedli, da bi želeli imeti mizo, ki ustreza njihovim antropometričnim značilnostim (ustrezne višine, večji prostor za noge) in ki bi imela večjo delovno površino.

Ne glede na to, kako visoki so dijaki, vsi sedijo na šolskih stoli, ki so približno enako visoki (tip 1=45 cm, tip 2=46 cm). Rezultati so pokazali, da do neujemanja med poplitealno višino in višino sedeža prihaja kar pri 95,5 % dijakov (za 121 dijakov so stoli previsoki). Glede na antropometrične značilnosti dijakov bi jim najbolj ustrezala višina sedeža med 38 in 41 cm. Nadalje nas je zanimalo neujemanje med kavalno dolžino stegna in sedežno globino. Za tri četrtine dijakov (77 %) je globina sedeža ustrezna, skoraj vsem preostalim pa je le-ta prevelika. Pri obeh tipih pohištva je globina sedeža 40 cm (kavalna dolžina stegna je lahko med 42 in 50 cm; aritmetična sredina KDS pri izmerjenih dijakih je 48,3 cm). Izmerjene bitrohanterične širine bokov pri dijakih se raztezajo od 32,5 cm do 56,0 cm. Za dobro prilegajoč sedež mora biti širina bokov manjša od širine sedeža; ta pa je pri pohištvu tipa 1 38 cm, tipa 2 pa 39 cm, iz česar sledi, da je širina stola premajhna za 62 % dijakov (tip 1) oziroma za polovico dijakov (tip 2). Za pravilno premikanje trupa in rok višina med zgornjim robom naslonjala in sedežem ne sme biti manjša od 60 % ali večja od 80 % višine med sedežem in akromionom. Glede na antropometrične značilnosti dijakov bi bile ustrezne višine zgornjega roba naslonjala od 29,5 do 53,5 cm (razlika 24 cm). V učilnicah tipa 1 je naslonjalo na stolu nameščeno prenizko za 86 % dijakov, medtem ko stoli pohištva tipa 2, kar se tiče naslonjala, ustrezajo kar 76 % dijakov. Raziskave (Wilke, idr., 2001) so pokazale, da se s sedenjem, kjer je trup upognjen naprej povečuje obremenitev hrbtenice bolj, kot če bi učenci stali. Wilke s sodelavci (2001) je dokazal, da uporaba naslonjača sedeža znižuje pritisk na medvretenčne diske hrbtenice. V tem primeru, ko dijakom višina naslonjala ne ustreza in nimajo po višini nastavljenih sedežev, je lahko to vzrok za kasnejše težave s hrbtenico. Da je naslonjalo na stolu prenizko nameščeno so izrazili dijaki tudi v spletni anketi. Pri naslonjalu jih je motilo, da je le to preveč trdo, neudobno, preveč ukrivljeno ter preozko. **Hipotezo 2**, ki pravi, da je obstoj neustreznosti šolskega pohištva posledica prevelikih dimenzij le-tega, lahko **potrdimo**. Vse neustreznosti višine sedeža, globine sedeža in višine od sedeža do zgornjega roba mize so posledica prevelikih dimenzij šolskega stola. O premajhnih dimenzijah šolskega pohištva govorimo le pri širini sedeža, ki je bila pri nekaterih dijakih preozka.

Če primerjamo usklajenost šolskega pohištva tipa 1 ter tipa 2 z antropometričnimi značilnostmi dijakov, ugotovimo, da dimenzije šolskega pohištva tipa 2 dijakom bolj ustrezajo. V ustreznosti globine sedeža med obema tipoma šolskega pohištva ni razlik, saj sta oba enako globoka. Po višini sedeža se ustreznost med obema tipoma pohištva bistveno ne razlikuje. Širina sedeža je pri tipu 2 ustrezna za polovico dijakov, pri pohištvu tipa 1 pa 28 % dijakov. Šolsko pohištvo tipa 1 ter tipa 2, se najbolj razlikuje glede na to, kje je stoli nameščeno naslonjalo na stoli. Zgornji rob naslonjala tipa 2 dijakom bistveno bolj ustreza (76 %) kot višina zgornjega roba naslonjala pri tipu 1 (ustrezno 14 %). Višina od sedeža do zgornjega roba mize pri tipu 1 ustreza 69 % dijakov, tipa dva pa 90 %. S tem **zavračamo H3**, ki pravi, da bodo dimenzije pohištva 1 glede na antropometrične meritve dijakov ustrežnejše kot pohištvo tipa 2. Ugotovitve tretje hipoteze potrjujejo tudi rezultati eksperimenta in ankete. Rezultati izvedenega eksperimenta, kjer so dijaki izbirali med različnimi stoli, so pokazali, da so dijaki najprej zasedli oblazinjene stole, preostala tipa stolov sta se zapolnjevala počasneje, čeprav je bilo opaziti večjo zagnanost k stolom tipa 2. Tudi v anketi so dijaki izbrali za njim ljubšo šolsko pohištvo, stol in mizo tipa 2 (62 %).

## 7. ZAKLJUČEK

Raziskava je pokazala, da šolsko pohištvo, ki ga uporabljajo dijaki večinoma ne ustreza njihovim antropometričnim meram. Zaradi tega in večurnega nepravilnega sedenja se lahko pojavijo zdravstvene težave. Telesne obremenitve v šolskem prostoru bi z manjšimi finančnimi vložki lahko odpravili ali vsaj zmanjšali tako, da bi v učilnice namestili:

- šolsko pohištvo različnih velikosti,
- podstavke oziroma pručke za noge,
- blazine za stole.

Glede na to, da so za 95,5 % naših dijakov stoli neustrezni (previsoki), bi s podstavki za noge oziroma pručkami visokimi 6–7 cm zmanjšali neustreznost za 23 %. Idealno bi bilo, da bi vsak dijak imel po višini nastavljivo šolsko pohištvo.

Potrebno bi bilo spoštovati osnovno vodilo, ki pravi, da je potrebno prilagajati delovno mesto človeku in ne obratno. Zato tukaj izpostavljam povzetek želja, ki so jih izrazili dijaki o šolskem pohištvu:

- šolsko pohištvo naj bo oblazinjeno (predvsem stoli),
- mize naj imajo večjo delovno površino, da bo dovolj prostora za knjige,
- šolski stoli naj imajo tudi naslonjala za roke.

Nekateri dijaki bi si želeli enake stole, kot jih imajo profesorji, oziroma pisarniške stole.

Obremenitve dijakov, ki se pojavljajo zaradi neustreznosti šolskega pohištva, lahko zmanjšamo s primernim oziroma spremenjenim pedagoškim načinom dela, ki bi tradicionalno učenje v šoli uravnotežilo z dinamično držo in s sedenjem. Pedagoški proces bi bilo potrebno voditi tako, da:

- reduciramo statično sedenje,
- vključimo oblike dela, ki omogočajo gibanje, hojo po razredu in učenje stoje.

Gibanje in vitalnost sta predpogoja za zdrav in uspešen razvoj mladostnika. Prihodnost zdravja temelji na preventivi. S preventivnimi ukrepi in primerno šolsko opremo lahko omejimo posledice večurnega sedenja pri pouku. Med preventivne ukrepe spada dinamični model poučevanja, ki temelji na dejstvu, da odraščajoči mladostniki potrebujejo veliko gibanja.

Šola, ki zagotavlja zdrav telesni, duševni in čustveni razvoj mladostnikov, bo imela v prihodnosti učilnice opremljene tako, da bo šolsko pohištvo specifično oblikovano in bo vključevalo ergonomske značilnosti s prilagoditvijo antropometričnih mer dijakov in bo izpolnilo zahteve po dejavnem, dinamičnem, fizičnem vedenju.

## 8. LITERATURA

- Anthropometry and Design. Pridobljeno 2. 9. 2016. Dostopno na: [http://ergotmc.gtri.gatech.edu/dgt/Design Guidelines/hndch703.htm](http://ergotmc.gtri.gatech.edu/dgt/Design%20Guidelines/hndch703.htm)
- Bilban, M.; Medicina dela, Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana, 1999
- Bolečine v križu. Pridobljeno 11. 12. 2016. Dostopno na: <http://www.ezdravje.com/bolecina/bolecine-v-križu/?s=vse>.
- Bolečine v križu. Pridobljeno 30. 12. 2016. Dostopno na: <http://www.cenim.se/wellness/bolecine-v-križu/>
- Castellucci, I., Arezes, P. M., Molenbroek, J. FM. Equations for defining the mismatch between students and school furniture: A systematic review. International Journal of Industrial Ergonomics, 2015.
- Dragič, V. Analiza dinamičnega sedenja na stolu z gibljivo sedno površino. Ljubljana: Fakulteta za organizacijske vede. Diplomski naloga, 2007.
- Ergonomic learning. Pridobljeno 3. 9. 2016. Dostopno na: <http://www.hohenloher.de/de/>
- Fošnarič, S. Učenci in šolsko delovno okolje. Maribor: Pedagoška fakulteta Maribor, 2001.
- Gibalna terapija. Pridobljeno 20. 12. 2016. Dostopno na: <http://www.gibalnaterapija.si/2014/12/naravni-položaj-za-pocitek-sedenje-po.html>
- Hira, D.S., An ergonomic appraisal of educational desks. Ergonomics, 1980.
- Hrbtenica, nasveti za zdravo hrbtenico. Pomoč pri bolečinah. Pridobljeno 2. 3. 2017. Dostopno na: <http://www.hrbtenica.com/bolecine/pomoc-pri-bolecinah.html>
- Hrbtenica, nasveti za zdravo hrbtenico. Zgradba hrbtenice. Pridobljeno 2. 3. 2017. Dostopno na: <http://www.hrbtenica.com/hrbtenica/zgradba-hrbtenice.html>
- Kunst, V., Kunst, Z. Oprema in učila v osnovni šoli, Državna založba Slovenije, Ljubljana, 1963.
- Murphy, S., Buckle, P., Stubbs, D., A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. Appl. Ergon, 2007
- NASA SPINOFF. Techonoly transfer program. Pridobljeno 20. 2. 2017. Dostopno na: [https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2013/t\\_4.html](https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2013/t_4.html)
- Ne sedite s prekrizanimi nogami (20 . 2. 2016).. Pridobljeno 30. 12. 2016. Dostopno na: <http://www.zurnal24.si/ne-sedite-s-prekrizanimi-nogami-clanek-265293>
- Novak, H., Žagar, D., Strel, J., Štihec J., Pisanki, M., Juričič, M. idr. . Obremenitev osnovnošolcev: posledice in vzroki. Radovljica, 1995.
- Novak, T. Ustreznost standardnih mer šolskega pohištva glede na antropometrične značilnosti dijakov Srednje mlekarske in kmetijske šole v Kranju, magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2001.
- Panagiotopoulou, G., Papanckolaou, A., Christoulas, K., Mandroukas, K. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school, 2004.
- Parcells, C., Stommel, M., Hubbard, R. Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: Empirical findings and health implications, Journal of adolescent health, Vol. 24, No. 4. San Francisco, 1999.

Polajnar, A. Sabadin, A. Verhovnik, V. Hrašovec, B. Ergonomija. Maribor: Fakulteta za strojništvo, 2003.

Rosyidi, C.N., Susmartini, S., Purwaningrum, L., Muraki, S. Mismatch Analysis of Elementary School Furniture in Several Regions of Central Java, Indonesia, and Redesign Recommendations. 2016. Pridobljeno 4. 9. 2016. Dostopno na: <http://sgo.sagepub.com/content/6/3/2158244016664386>

Rudolf, S. Šolsko pohištvo. Pridobljeno 5. 9. 2016. Dostopno na: <http://les.bf.uni-lj.si/raziskave-svetovanje-testiranje/testirna-dejavnost-in-certificiranje/solsko-pohistvo/>

Sedenje na stolu in bolečina v križu. Pridobljeno 11. 12. 2016. Dostopno na: <http://fizioterapija-mediko.si/sedenje-na-stolu-in-bolecina-v-križu/>

Starman, L. Analiza ustreznosti izmer šolskih stolov glede na antropometrične značilnosti učencev v osnovnih šolah. Fakulteta za organizacijske vede, diplomska naloga. Kranj, 2009.

Sušnik, J. Ergonomska filozofija, Didaktika, Radovljica, 1992.

Šterlek, A. in Fošnarič, S. Obremenjenost učencev zaradi neprimerne šolskega pohištva v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju osnovne šole. Revija za elementarno izobraževanje, 2008.

Wikipedija. Ergonomija. Pridobljeno 4. 9. 2016. Dostopno na: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Ergonomija>

Wilke, H.J., Neef, P., Rohlmann, A., Claes, L.E., Bergmann, G., Graichen, F. Comparison of intradiscal pressures and spinal fixator loads for different body positions and exercises, 2001.

Zdravstveni statistični letopis. Pridobljeno 9. 3. 2017. Dostopno na: [http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2012/07\\_zv\\_solskih\\_otrok\\_in\\_mladi\\_ne\\_2012.pdf](http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2012/07_zv_solskih_otrok_in_mladi_ne_2012.pdf)

4 najboljše vaje za hrbet. Aktivni.si (22. 10. 2016). Pridobljeno 3. 3. 2017. Dostopno na: <https://www.aktivni.si/fitnes/vaje/4-najboljse-vaje-za-hrbet/>

## 8.1 Viri slik:

[http://www2.arnes.si/~osljts3/NALOGI/BIOLOGIJA/biologija\\_exe/32\\_hrbtenica.html](http://www2.arnes.si/~osljts3/NALOGI/BIOLOGIJA/biologija_exe/32_hrbtenica.html)

<http://www.sheffieldbackpain.com/>

<https://www.aktivni.si/fitnes/vaje/4-najboljse-vaje-za-hrbet/>

<http://www.bonsecoursinmotion.com/ergonomic-guidelines-for-arranging-a-computer-workstation/>

[https://www.researchgate.net/figure/256935397\\_fig1\\_Fig-1-Neutral-body-position-courtesy-of-NASA-2010](https://www.researchgate.net/figure/256935397_fig1_Fig-1-Neutral-body-position-courtesy-of-NASA-2010)

## 9. PRILOGE

### 9.1 Priloga A

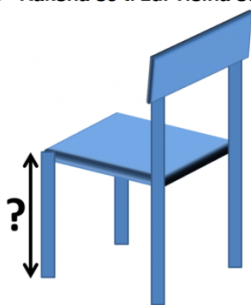
XSPOL - Spol:

- Moški  
 Ženski

Q1 - Koliko si star/a?

- 14 let  
 15 let  
 16 let  
 17 let  
 18 let  
 19 let

Q2 - Kakšna se ti zdi višina stola...

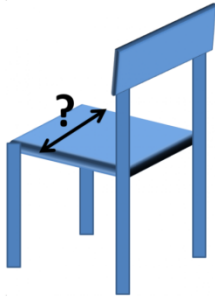


	Prenizka	Ravnopravšnja	Previsoka
tipa 1:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tipa 2:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

www.1ka.si

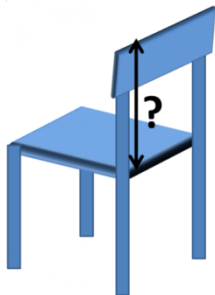
Ustreznost šolskih miz in stolov glede na antropometrične značilnosti dijakov Gimnazije Ormož

Q3 - Kakšna se ti zdi širina stola...



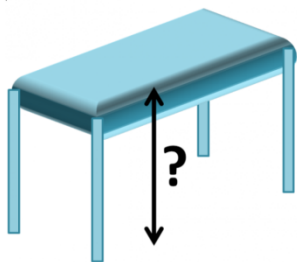
	Preozka	Dovolj široka	Preveč široka
tipa 1:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tipa 2:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q4 - Kakšna se ti zdi višina, na kateri je naslonjalo za hrbet?



	Prenizka	Ravnopravšnja	Previsoka
Pri tipu 1:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pri tipu 2:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

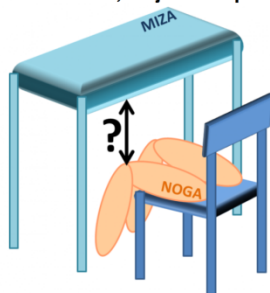
Q5 - Kakšna se ti zdi višina mize...





	Prenizka	Ravnopravšnja	Previsoka
tipa 1:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tipa 2:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Q6 - Se ti zdi, da je med spodnjo stranico mize in stegni dovolj prostora?**



	Da	Ne
tipa 1:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tipa 2:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Q7 - Kje raje sediš?**

- Na šolskem pohištvi tipa 1
- Na šolskem pohištvi tipa 2

**Q8 - V kolikšni meri si zadovoljen z dimenzijami šolskega pohištva?**

	Zelo zadovoljen	Zadovoljen	Povprečno	Nezadovoljen	Izjemno nezadovoljen
Tipa 1:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipa 2:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Q9 - Kako bi ocenil udobnost šolskega pohištva?**

	Povsem udobno	Udobno	Precej udobno	Neudobno	Povsem neudobno
Tipa 1:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipa 2:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Q10 - Kako se počutiš po dolgotrajnem sedenju v šoli? Te kaj boli?**

Možnih je več odgovorov

- Imam bolečine v vratu
- Imam bolečine v spodnjem delu hrbta
- Bolečine v zgornjem delu hrbta
- Boli me glava
- Počutim se zaspano, utrujeno
- Ne počutim se prijetno
- Imam občutek, da bi se mogel pretegniti
- Bolijo me ramena
- Boli me rit (sedne kosti)
- Bolečina med lopaticami
- Slabo se počutim
- Počutim se dobro
- Drugo:

**Q11 - Se ti zdi šolski stol pretrd?**

- Da
- Ne
- Občasno

**Q12 - Bi si želel, da bi bili šolski stoli oblazinjeni?**

- Da
- Ne

www.1ka.si

*Ustreznost šolskih miz in stolov glede na  
antropometrične značilnosti dijakov Gimnazije Ormož*

**Q13 - Sediš vzravnano med poukom?**

- Vedno
- Večinoma
- Občasno
- Redko
- Nikoli

**Q14 - Se ti zdi, da v kateri učilnici sediš bolj vzravnano kot v drugi?**

- Da, v učilnicah šolskega pohištva tipa 1
- Da, v učilnici šolskega pohištva tipa 2
- Ne

**Q15 - Sediš doma bolj vzravnano?**

- Da
- Ne

**Q16 - Si s hrbtom naslonjen na naslonjalo za hrbet?**

	Da	Ne
V učilnicah tipa 1:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
V učilnici tipa 2:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Q17 - Sediš s prekrižanimi nogami?**

- Da
- Včasih
- Ne

www.1ka.si

Ustreznost šolskih miz in stolov glede na  
antropometrične značilnosti dijakov Gimnazije Ormož

**IF (1) Q17 = [1, 2]**

**Q18 - Zakaj sediš s prekržanimi nogami? Poskušaj ugotoviti možni razlog, zakaj tako sediš in ga navedi.**

**Q19 - Sediš z nogo/nogami na stolu?**

- Da
- Občasno
- Ne

**IF (2) Q19 = [1, 2]**

**Q20 - Zakaj sediš tako? (z nogo/nogami na stolu)**

Možnih je več odgovorov

- Ker mi je stol previsok in ne dosežem dobro tal s stopali
- Sedim si na nogah, ker mi je drugače miza previsoko
- Sedim si na nogah, ker mi postane neprijetno sedeti na pretrdem stolu
- Sedim si na nogah, ker drugače ne vidim na tablo
- Ker mi je tako udobneje
- Ker sem tako navajen sedeti še od prej, ko mi je bil stol previsok (npr. v osnovni šoli) in se tega še nisem odvadil
- Drugo:

**IF (2) Q19 = [1, 2]**

**Q21 - Bi sedel z nogami na stolu tudi, če bi bili stoli oblazinjeni?**

- Da
- Verjetno
- Verjetno ne
- Ne

*www.1ka.si*

*Ustreznost šolskih miz in stolov glede na  
antropometrične značilnosti dijakov Gimnazije Ormož*

**Q22 - Kaj te moti pri šolskem pohištvu?**

**Q23 - Opiši svoj idealni šolski stol in mizo, oziroma kaj bi spremenil pri zdajšnjem šolskem pohištvu.**