

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta *za šport*



# Analiza šolskih športnih dvoran z uporabniškega vidika

Gregor JURAK in sodelavci

Univerza v Ljubljani

Fakulteta *za šport*



## **Analiza šolskih športnih dvoran z uporabniškega vidika**

Uredil: prof. dr. Gregor Jurak

Ljubljana, marec 2014

*Znanstvena monografija je rezultat ciljno raziskovalnega projekta Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije, šifra V5-1030, ki je bil sofinanciran iz strani Agencije za raziskovalno dejavnost v Republiki Sloveniji in Ministrstva za šolstvo in šport v obdobju 2010-2012 v okviru raziskovalnega programa »Konkurenčnost Slovenije 2006-2013«. Deloma je projekt sofinancirala tudi Fundacija za šport v letu 2012 po pogodbi št. RR-12-446.*

---

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

725.85(047)(0.034.2)

ANALIZA šolskih športnih dvoran z uporabniškega vidika [Elektronski vir] / uredil Gregor Jurak ; [fotografije Gregor Jurak ... et al.]. - El. knjiga. - Ljubljana : Fakulteta za šport, 2014

Način dostopa (URL): <http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Telovadnice.pdf>

ISBN 978-961-6843-37-9 (pdf)

1. Jurak, Gregor  
273059328

## **Analiza šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika**

<b>Vodja projekta:</b>	prof. dr. Gregor Jurak
<b>Sodelavci:</b>	prof. dr. Janko Strel prof. dr. Marjeta Kovač doc. dr. Gregor Starc doc. dr. Bojan Leskošek doc. dr. Maja Bučar Pajek doc. dr. Tjaša Filipčič izr. prof. dr. Edvard Kolar izr. prof. dr. Jakob Bednarik
<b>Partnerji projekta:</b>	Zavod za gradbeništvo Slovenije, Odsek za lesene konstrukcije, mag. Jelena Srbčić Decibel d.o.o., Aljoša Flander Borštinar & Co., Drago Borštinar Energen d.o.o., Aleks Jan
<b>Fotografije:</b>	prof. dr. Gregor Jurak doc. dr. Maja Bučar Pajek Marko Vitas Katja Podpečan Katarina Vardić Maja Verhovnik
<b>Recenzenta:</b>	prof. dr. Rado Pišot, prof. dr. Ivan Prskalo
<b>Vrsta publikacije:</b>	spletna publikacija
<b>Izdala in založila:</b>	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport
<b>Odgovorna oseba:</b>	prof. dr. Milan Žvan, dekan
<b>Urednik:</b>	prof. dr. Gregor Jurak
<b>Oblikovanje in prelom:</b>	prof. dr. Gregor Jurak

Brez pisnega dovoljenja urednika je v okviru določil zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (ZASP) prepovedano reproduciranje, distribuiranje, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela in njegovih delov v kakršnem koli obsegu ali postopku, hkrati s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki.



# Kazalo vsebine

Recenziji.....	7
Rado Pišot, Ivan Prskalo	
Predgovor .....	9
Gregor Jurak	
Pomen šolskih športnih dvoran za razvoj športne kulture .....	11
Gregor Jurak, Marjeta Kovač	
Metodologija preučevanja značilnosti šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika .....	18
Gregor Jurak, Bojan Leskošek, Janko Strel	
Prostorska razpršenost in starost šolskih športnih dvoran ter skupine njihovih uporabnikov .....	29
Gregor Jurak, Bojan Leskošek, Janko Strel	
Grajene ovire pri vstopu v šolske športne dvorane.....	44
Tjaša Filipčič, Gregor Jurak	
Prožnost športnih podov v športnih dvoranah.....	55
Gregor Jurak, Janko Strel	
Drsnost športnih podov v športnih dvoranah .....	76
Gregor Jurak, Janko Strel	
Športno funkcionalne oznake v športnih dvoranah .....	84
Marjeta Kovač, Gregor Jurak	
Varnost opreme v športnih dvoranah .....	94
Gregor Starc, Marjeta Kovač, Gregor Jurak	
Obseg in kakovost športne opreme in pripomočkov za izvedbo športne vzgoje.....	105
Maja Bučar Pajek, Marjeta Kovač, Gregor Jurak	
Ogrevanje in prezračevanje športnih dvoran .....	112
Gregor Jurak	
Osvetlitev športnih dvoran.....	122
Gregor Starc, Gregor Jurak	

Akustika v športnih dvoranah.....	137
Gregor Jurak, Marjeta Kovač, Bojan Leskošek	
Študiji primerov akustične prenove športnih dvoran Škrlatica in Krn na Fakulteti za šport.....	157
Gregor Jurak	
Požarna varnost v športnih dvoranah .....	164
Maja Bučar Pajek, Gregor Jurak	
Študija primera energetske učinkovitosti športne dvorane.....	173
Gregor Jurak, Jakob Bednarik, Edvard Kolar	
S poklicem povezane zdravstvene težave slovenskih učiteljev športne vzgoje – razlike glede na spol in starost.....	190
Marjeta Kovač, Bojan Leskošek, Vedran Hadžić, Gregor Jurak	
Poškodbe slovenskih učiteljev športne vzgoje .....	201
Marjeta Kovač, Bojan Leskošek, Vedran Hadžić, Gregor Jurak	
Priporočila in smernice zaboljšanje stanja šolskih športnih dvoran.....	213
Gregor Jurak, Jakob Bednarik, Edvard Kolar	

# Recenziji

Rado Pišot, Ivan Prskalo

Znanstvena monografija Analiza šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika je eden redkih slovenskih virov s področja managementa šolskega športnega prostora, ki sicer predstavlja pomembno materialno podstat celotnega slovenskega športa. V preteklih dvajsetih letih smo namreč izgradili dobro mrežo športnih dvoran, ki omogočajo kakovostno športno udejstvovanje prebivalcev Slovenije skozi celo leto. Monografija predstavlja sistematično obravnavo tega sicer zelo pestrega področja managementa, kjer se srečujejo znanja različnih strok, zato je njena vrednost še toliko večja.

Avtorji monografije so referenčni univerzitetni učitelji in priznani športni delavci z različnimi izkušnjami managementa športnih objektov, predstavljeni izsledki pa so rezultat njihovega raziskovanja v okviru ciljno raziskovalnega projekta Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije.

Avtorji bralcu sistematično predstavljajo stanje šolskih športnih dvoran in predloge za izboljšanje le-tega. Tako bralec poleg védenja o prostorski razpršenosti, starosti in grajenih ovirah v športnih dvoranah pridobi vpogled v značilnosti prožnosti in drsnosti športnih podov, športno funkcionalnih oznakah, varnosti opreme, osvetlitvi, akustiki, požarni varnosti in energetske učinkovitosti športnih dvoran. Ob koncu avtorji predstavijo še zdravstveni vidik športne dvorane kot učnega okolja najbolj pogostih uporabnikov, t.j. športnih pedagogov.

Znanstvena monografija bo dobrodošla za vse, ki imajo moč odločanja tako na ravni države, lokalne skupnosti in šole, kot tudi samega učitelja športne vzgoje. Ponujena vsebina pa predstavlja doprinos tudi vsem tistim, ki se ukvarjajo z upravljanjem programov v športu in rekreaciji, športnim klubom, društvom in nacionalnim panožnim športnim zvezam, ki skušajo zagotoviti svojim uporabnikom čim boljše pogoje za organiziranje in delo, Olimpijskemu komiteju Slovenije, pristojnemu ministrstvu za šport in drugim institucijam ter organizacijam, ki so usmerjene v zagotavljanje kakovostne ponudbe in ustreznih športnih vsebin.

V sklepnem delu avtorji na podlagi lastnih izsledkov ter obstoječih domačih in tujih dokumentov, ki opredeljujejo šolski športni prostor, predstavljajo priporočila in smernice za izboljšanje trenutnega stanja. Ta predstavljajo izhodišča za racionalne posodobitve obstoječih šolskih športnih dvoran in smotrne odločitve pri gradnji novih.

Znanstvena monografija je razdeljena v osemnajst poglavij, ki se nadgrajujejo in dopolnjujejo. Vsako poglavje je pregledno predstavljeno in tvori zaokroženo vsebinsko celoto. Delo je napisano v znanstveno-strokovno neoporečnem jeziku, pri čemer bo zapis gotovo razumljiv tudi povprečnemu strokovnemu bralcu.

Koper, 21.3.2014

Prof. dr. Rado Pišot  
Univerza na Primorskem  
Znanstveno-raziskovalno središče  
Inštitut za kineziološke raziskave

Eden pomembnih dejavnikov, ki vpliva na športno dejavnost ljudi, je tudi primernost športnih površin, objektov in športnih pripomočkov. Skupina avtorjev se je zato lotila raziskovalnega preučevanja stanja najobsežnejšega dela športne infrastrukture, to je pokritega šolskega športnega prostora.

Večina ur šolske športne vzgoje poteka v različnih telovadnicah, ki predstavljajo osnovni element učnega okolja učitelja športne vzgoje. Številne raziskave kažejo povezanost dobrega učnega okolja s šolsko uspešnostjo, kar velja tudi za področje šolske športne vzgoje. Po končanem pouku so telovadnice namenjene šolskim interesnim dejavnostim, kasneje pa športni vadbi različnih ciljnih skupin. Dejansko so dnevno izkoriščene tudi do 16 ur. Zato ni vseeno, kakšno okolje nudijo učiteljem, trenerjem in vadečim, saj mora biti okolje za udeležence vadbe zdravo, nuditi pa mora tudi občutek varnosti in ugodja ob vadbi.

V znanstveni monografiji so avtorji predstavili osnovne značilnosti slovenskih šolskih športnih dvoran in športnih pripomočkov kot učnega okolja. Ugotovitve, povezane z arhitekturnimi ovirami, prožnostjo in drsnostjo športnih podov, pomembnostjo funkcionalnih oznak, osvetlitvijo, akustiko, ogrevanjem, prezračevanjem in energijsko učinkovitostjo športnih dvoran, pa dajo dober vpogled v stanje slovenskega šolskega športnega prostora. Posebej so avtorji obravnavali še varnostni vidik športnega objekta in športne opreme ter ugotavljali povezave nekaterih dejavnikov z zdravstvenimi težavami in poškodbami športnih pedagogov.

Kakovostna analiza stanja, predstavljena v pričujoči monografiji, je hkrati podlaga za vodenje razvida športnih objektov, predlagani kazalniki spremljave pa lahko različnim politikam (šolska, športna, okoljska, zdravstvena, gospodarska, ekološka ...) omogočajo racionalno vlaganje v gradnjo in posodobitve športne infrastrukture. S pomočjo že obstoječih strokovnih dokumentov, ki opredeljujejo šolski športni prostor, tujih smernic in lastnih izsledkov so avtorji zato svoje izsledke nadgradili s priporočili in smernicami za gradnjo in tehnološko posodabljanje obstoječih športnih površin ter njihovo racionalno upravljanje. S tem pa so dobili znanstveno-raziskovalni izsledki, predstavljeni v tej monografiji, tudi izrazito praktično uporabno vrednost ne le za Slovenijo, temveč tudi za širši srednjeevropski prostor, kar jim daje poseben pomen.

Zagreb, 8.12.2013

Prof. dr. Ivan Prskalo  
Univerza v Zagrebu  
Učiteljska fakulteta

# Predgovor

Gregor Jurak

Svet se spreminja, z njim pa tudi paradigma poučevanja v šolah. Športna vzgoja pri tem ni izjema. Pred nekaj desetletji so imele telovadnice zlasti vlogo pokritih vadbenih prostorov, ki so omogočali telovadbo v hladnem in mokrem vremenu. Gibalne navade otrok so bile takrat drugačne. V šolo in po opravkih so hodili večinoma peš ali s kolesom, njihova igra se je odvijala zlasti na prostem. Drugačne so bile tudi navade njihovih staršev in širše družbe. Novi načini poučevanja zahtevajo drugačno učno okolje. Dober učitelj lahko s svojo ustvarjalnostjo in improvizacijo sicer mnogokrat nadomesti slabše pogoje poučevanja, vendar pa ti pogoji nemalokrat ne vplivajo zgolj na uspešnost poučevanja, temveč tudi na zdravje vadečih in učitelja. Ustrezno učno okolje je zato pomemben element kakovostnega poučevanja.

S ciljno raziskovalnim projektom »Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije«<sup>1</sup> smo preučili nekatere značilnosti šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika. Ugotavljamo, da je njihova prostorska razpršenost precej neenakomerna. Boljši pogoji so v osnovnih šolah, še posebej na podeželju, zlasti pa na Spodnjeposavskem in Pomurskem. Najslabše prostorske pogoje za športno vzgojo imata Maribor in Ljubljana. Navedeno kaže, da bo treba v prihodnje sprejeti ustrezen načrt vlaganj, ki bo odpravil ta neravnovesja. Pri tem bo še posebej pomembno, da bodo vlaganja zboljšala ne le obseg, temveč tudi kakovost vadbenih površin. Ugotavljamo namreč, da sedaj športna vadba na splošno poteka v slabih akustičnih pogojih, pogosto na neustreznih in slabo vzdrževanih športnih podih, ob slabi osvetlitvi, neustrezno zaščitenem vadbenem prostoru in skoraj brez pomoči informacijske komunikacijske tehnologije, ki bi bila umeščena v športno dvorano. Vse to zmanjšuje učinkovitost poučevanja in predstavlja tveganje za zdravje učencev in učiteljev ter drugih uporabnikov športnih dvoran. Mreža šolskih športnih dvoran je v povprečju tudi precej stara – skoraj 30 let, zato so mnoge športne dvorane energetsko potratne. Tako iz uporabniškega kot tudi okoljskega in stroškovnega vidika je torej smiselno celostno obnoviti obstoječo mrežo šolskih športnih dvoran, zato pristojnemu ministrstvu predlagamo investicijski program Energetska in tehnološka posodobitev športnih dvoran na področju vzgoje in izobraževanja, s katerim bi prek evropske kohezijske politike spodbudili potrebna vlaganja v že zgrajene tovrstne športne dvorane.

V družbeno-političnih okoliščinah, v katerih se trenutno nahajamo, se marsikomu poraja vprašanje utopičnosti tovrstnega predloga, vendar pa se je treba zavedati, da se pri gradnji zadeve ne obrnejo čez noč in da so za napredek potrebna večletna sistematična prizadevanja. To je dobro vidno, če se ozremo nekoliko v zgodovino. Naši stanovski kolegi so leta 1979 sprejeli sklepe o gradnji športnih dvoran ustreznih mer, pa so se ti sklepi začeli uresničevati šele v začetku devedestih prejšnjega stoletja pod vodstvom dr. Janka Strela, takratnega državnega sekretarja za šport, udejanjeni pa niso še danes, več kot 30 let po tem.

---

<sup>1</sup> Projekt je bil sofinanciran iz strani Agencije za raziskovalno dejavnost v Republiki Sloveniji in Ministrstva za šolstvo in šport v obdobju 2010-2012 v okviru raziskovalnega programa »Konkurenčnost Slovenije 2006-2013« pod šifro V5-1030. Deloma je projekt sofinancirala tudi Fundacija za šport v letu 2012 po pogodbi št. RR-12-446.

Predlog investicijskega programa torej ni nastavljen kratkoročno. Iz trajnostnega vidika je posebej pomembno, da se zavedamo, da moramo učinkovito izkoristiti dano infrastrukturo. Poleg tega so krizni časi pravi trenutek za trezni razmislek o smotrnih vlaganjih. To pomeni tudi takšnih vlaganj, kjer je ustrezno opredeljen uporabniški vidik. In prav to je bistveno sporočilo naših izsledkov. Le ustrezno sodelovanje športnih strokovnjakov pri novogradnji in posodobitvi športnih objektov lahko zagotovi ustrezno programsko izkoriščenost športnega objekta. Več o tem sodelovanju je mogoče spoznati ob branju knjige Management športnih objektov: od zamisli do uporabe (Jurak, Kolar, Kovač in Bednarik, 2012).

# Pomen šolskih športnih dvoran za razvoj športne kulture

Gregor Jurak, Marjeta Kovač

## Povzetek

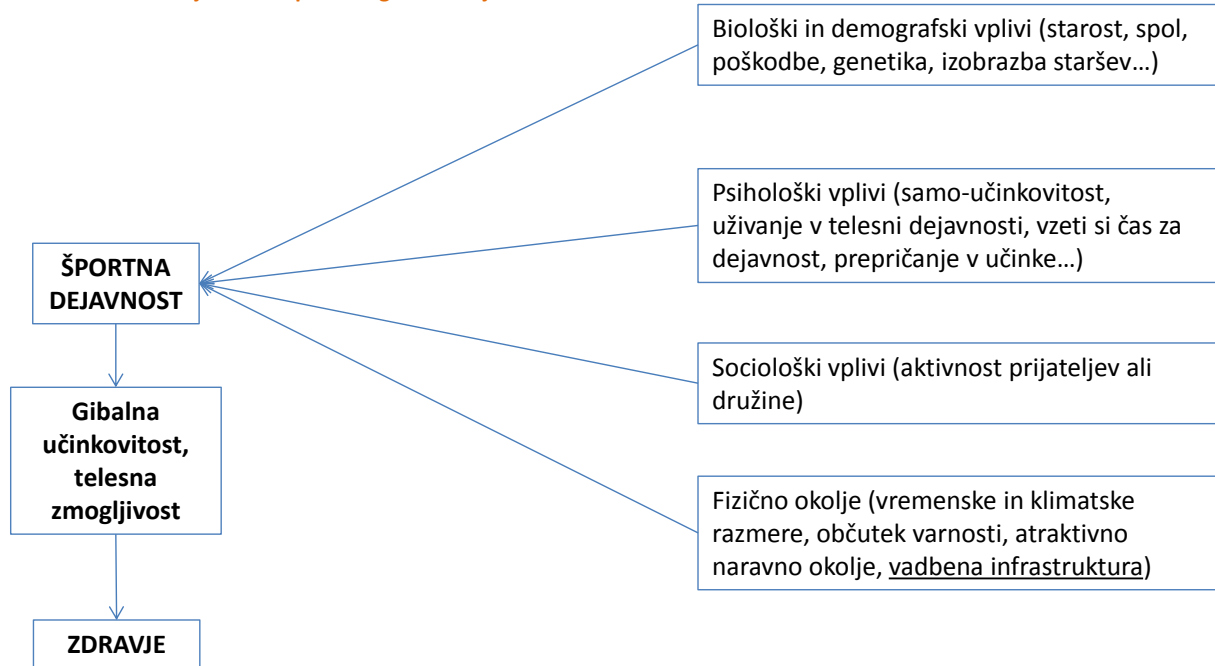
V prispevku predstavljamo pomen šolskih športnih dvoran za gibalno dejavnost ljudi, značilnosti športne dvorane kot učnega okolja in nekatere osnovne pojme, ki so povezani s šolsko športno dvorano, njihovo razumevanje pa predstavlja osnovo za preučevanje različnih značilnosti šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika; to je iz vidika učencev in učiteljev ter drugih uporabnikov šolske športne dvorane v času izven pouka.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, učno okolje, športna vzgoja, gibalna dejavnost

## Športni objekti kot dejavnik gibalne dejavnosti prebivalstva

Spremenjeni življenjski slogi se v razvitih državah kažejo v povečanem deležu ljudi, posebej mladih, s prekomerno telesno težo (Currie et al., 2004; James, 2004; Starc, Strel, & Kovač, 2010; Starc & Strel, 2010; Strel et al., 2007; Wedderkopp et al., 2004;) in zmanjšanju njihovega gibalnega potenciala, zlasti vzdržljivosti in moči (Beunen et al., 1992; Ortega et al., 2011; Strel et al., 2007). Povečani telesni masi ne sledi ustrezno povečanje aerobnih sposobnosti (Armstrong & Welsman, 1994), zato izsledki kažejo tudi na upad rezultatov v dejavnostih, ki zahtevajo premikanje telesne mase (Ortega et al., 2011; Strel et al., 2007; Wedderkopp et al., 2004;). Navedeni trendi zmanjšanja telesne zmogljivosti pomenijo dejavnike tveganja za kardiovaskularne bolezni, ki so eden najpogostejših vzrokov umrljivosti (Daniels, Morrison, Sprecher, Khoury, & Kimball, 1999). Longitudinalne študije (Andersen, Henckel, & Saltin, 1989; Kemper et al., 1999) kažejo na pomemben vzajemni vpliv dejavnikov tveganja, medtem ko je vpliv izoliranih dejavnikov manjši (Brettschneider et al., 2004). Eden zelo pomembnih dejavnikov tveganja za kardiovaskularne bolezni je telesna oziroma športna nedejavnost ljudi (Brettschneider et al., 2004; Ferreira et al., 2007; Strel et al., 2007). Raziskovalni izsledki kažejo različne povezave športne dejavnosti z raznimi dejavniki (Ferreira et al., 2007; Sallis, Prochaska, & Taylor (2000) (prikaz 1). Eden pomembnih dejavnikov je materialno okolje. Sallis, Prochaska in Taylor (2000) na podlagi pregleda številnih tovrstnih študij ugotavljajo, da obstaja konsistenten pozitiven vpliv možnosti za športno vadbo na športno udejstvovanje.

**Prikaz 1: Model dejavnikov vpliva na gibalno dejavnost**





Vir: prirejeno po Sallis, Prochaska in Taylor (2000)

Glede na prikazani vpliv bi morale strategije spodbujanja gibalne in športne dejavnosti vključevati tudi ukrepe na področju športnih objektov. Nacionalni program športa (v nadaljevanju: NPŠ) za obdobje 2000-2010 (Uradni list RS, št. 24/00 in 31/00) je med prednostne razvojne naloge postavil načrtovanje in gradnjo novih ter posodobitev obstoječih športnih objektov in gospodarjenja z njimi. Posebno skrb je namenil gradnji in vzdrževanju večnamenskih športnih objektov in spremljajoče infrastrukture, zlasti športnega prostora v šoli, ki bi naj bil kar najbolje izkoriščen tudi zunaj šolskih delovnih dni za potrebe, ki jih imajo učenci, starši in društva. Tako je mogoče namreč ustvariti povezave med športom v družini, šoli in društvih. Zaradi dostopnosti vsem skupinam prebivalstva NPŠ izpostavlja tudi urejenost naravnega prostora za športne namene.

Analiza navedenega NPŠ (Jurak, 2010) kaže, da smo v preteklem desetletju najbolje zgradili ustrezno mrežo športnih površin ravno na omenjenih dveh področjih. Zagotovili smo dobre infrastrukturne pogoje za športno dejavnost znotraj osnovnošolskega izobraževanja in športno-rekreativno dejavnost na prostem. Povezave med rastjo športno dejavnih prebivalcev in obsegom športnih površin kažejo, da so bili ukrepi na področju gradnje športnih objektov zastavljeni v pravi smeri, saj je bil strateški cilj povečanja števila športno dejavnih dosežen ali celo presežen. Slovenci smo med telesno najbolj dejavnimi narodi v Evropi, takoj za Skandinavci (prikaz 2), ustrezna uporaba narave kot največje športne površine pa se zrcali v tem, da smo prvi v koriščenju naših naravnih danosti za ta namen (83% Slovencev je športno ali telesno dejavnih v naravi; Eurobarometer Sport and Physical Activity, 2010).

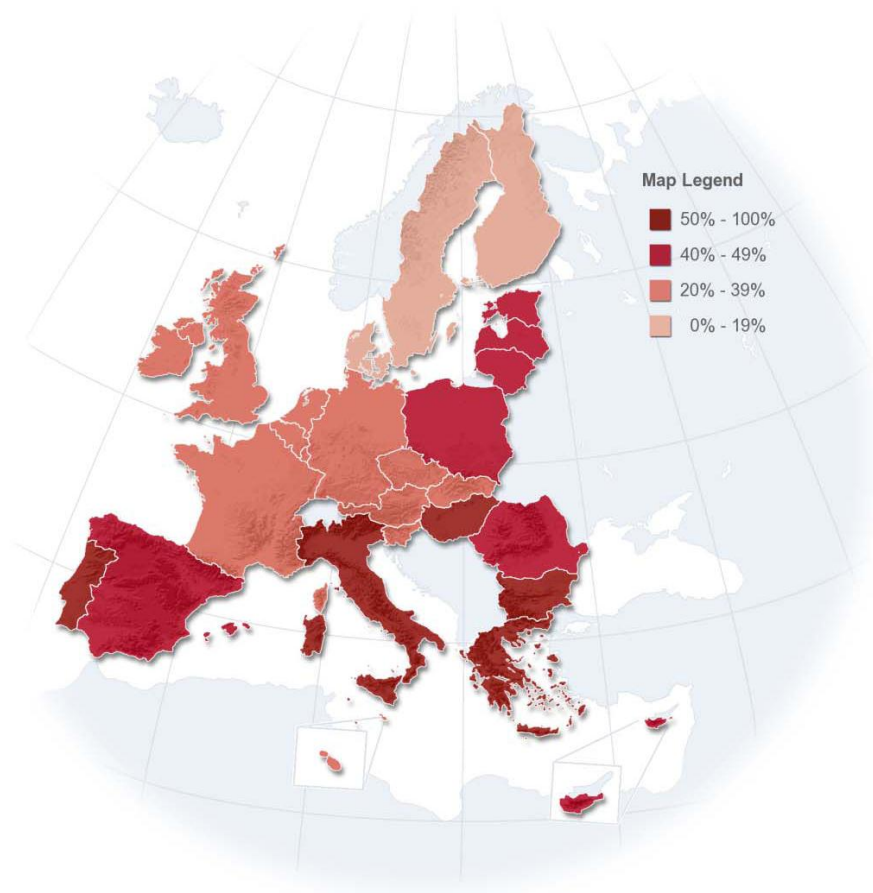


## Prikaz 2: Športno dejavni v Evropi

 EL	67%
 BG	58%
 PT	55%
 IT	55%
 HU	53%
 PL	49%
 RO	49%
 CY	46%
 LV	44%
 LT	44%
 ES	42%
 EE	41%
 EU27	39%
 MT	38%
 CZ	37%
 SK	35%
 FR	34%
 UK	32%
 LU	32%
 DE	31%
 AT	29%
 BE	28%
 NL	28%
 IE	26%
 SI	22%
 DK	18%
 FI	7%
 SE	6%

Question: QF1. How often do you exercise or play sport?

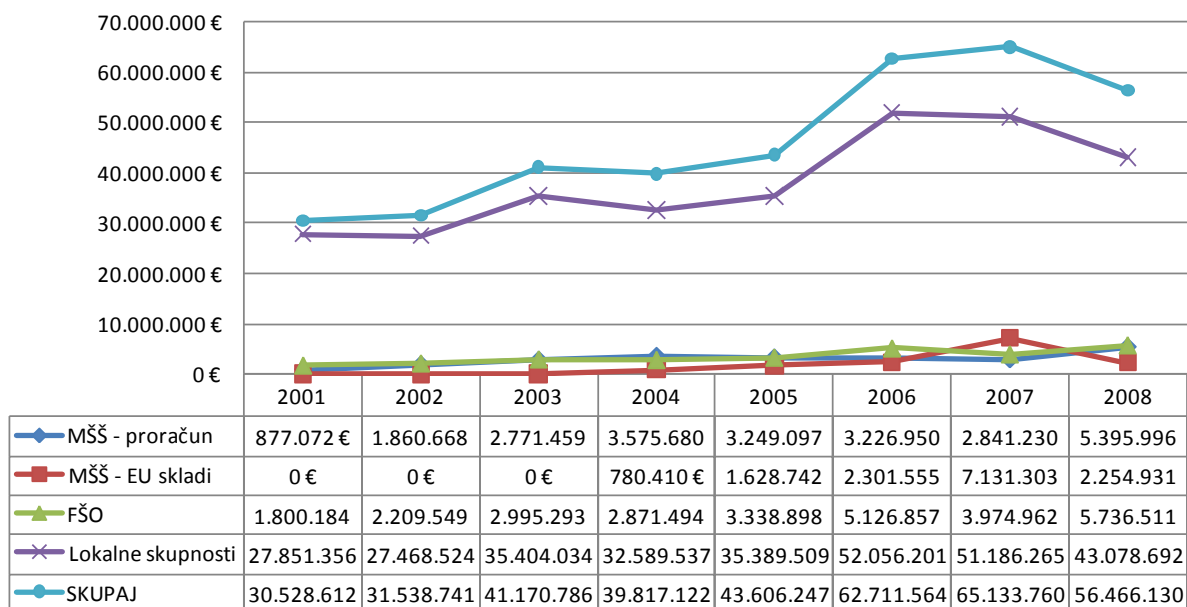
Answers: **Never**



Vir: Eurobarometer Sport and Physical Activity, 2010

Velika večina navedenih športnih objektov in površin je v lasti lokalnih skupnosti, zato je razumljivo, da so največje investicijsko breme pri gradnji mreže športnih objektov in površin nosile občine (Jurak, 2010; prikaz 3). To lahko ima poleg pozitivnih učinkov tudi negativne posledice, če investicije niso dovolj domišljene z vidika vseh tveganj. Takšni športni objekti lahko namreč predstavljajo preveliko breme za občinske proračune še dolga desetletja, saj njihovo delovanje zahteva ustrezna sredstva za obratovanje in vzdrževanje.

**Prikaz 3: Javnofinančna vlaganja v športne objekte med leti 2001 in 2008**



Vir: Jurak, 2010

S pospešenim povezovanjem šolskega in športnega prostora v preteklem desetletju so pridobile ustrezne vadbene pogoje zlasti tiste športne panoge, ki potekajo v športnih dvoranah (npr. košarka, rokomet, odbojka, gimnastika, borilni športi, badminton, namizni tenis, ples, mali nogomet). Zaradi različnih sofinancerjev in nadgradenj šolskega standarda s športnim nimamo popolnega pregleda nad zgrajenim, kar otežuje oblikovanje optimalne mreže pokritega športnega prostora. Hkrati so bili objekti, zgrajeni pred leti, energetsko potratni in manj prijazni do različnih skupin uporabnikov. Tako imajo številni objekti slabo rešeno akustiko, kar predstavlja težave pri sporazumevanju med uporabniki vadbene prostora, neprimerni športni podi povzročajo okvare ali poškodbe gibalnega aparata udeležencev vadbe, slabo prezračevanje in slabo načrtovani spremljajoči sanitarni prostori pa odvrčajo udeležence od vadbe. Problem predstavlja tudi slaba izkoriščenost objektov v določenih delih dneva, tedna ali leta oziroma prezasedenost v času, ko poteka šolski pouk.

Eden od ciljev naslednjega NPŠ bi zato moral biti zagotavljanje ustrezne prostorske umeščenosti športnih objektov, kakovostne izkoriščenosti in učinkovitega ravnanja z njimi (Jurak et al., 2010). Zato je bil glavni namen našega raziskovalnega dela ovrednotiti stanje najboljše dela športne infrastrukture, t.j. pokritega šolskega športnega prostora z vidika nadgradnje s športnim standardom (povezanost s civilno in zasebno športno sfero) in racionalnosti takšne gradnje s športno-strokovnega vidika. Na podlagi tega smo pripravili smernice za nadaljnje ukrepanje, zlasti za javna vlaganja v stare in gradnjo novih šolskih športnih dvoran in telovadnic, analiza pa lahko predstavlja tudi osnovo za spremljavo uspešnosti in učinkovitosti prihodnjih NPŠ. Na tej podlagi je mogoče zasnovati športno-tehnološki premik, ki bo zagotovil kakovostne športne prostore in s tem možnost sodobnejše športne ponudbe.

## Športna dvorana kot učno okolje

Predmet našega preučevanja je bila šolska športna dvorana oziroma telovadnica. Za namen našega dela opredeljujemo športno dvorano kot prostor, ki je namenjen več različnim športnim vsebinam, zlasti pa je v njem mogoče izvajati športne igre (košarka, odbojka, mali nogomet, rokomet idr.). Optimalna velikost večnamenske vadbene športne dvorane je 47x28x7 m, z dvema dvižnima pregradnima stenama (trije vadbeni prostori 28x15 m) in pomičnimi tribunami (Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju, 1979). V preteklosti smo gradili tudi t.i. dvoprekatnice, t.j. večnamenske športne dvorane z dvema vadbenima enotama. Najbolj pogoste, a pogosto neustrezne, so večnamenske športne dvorane z eno vadbeno enoto. Poleg navedenih dvoran v šolskem prostoru poznamo še telovadnice, ki jih opredeljujemo kot športne prostore običajno manjših dimenzij, ki so namenjeni mlajšim starostnim skupinam ali pa ožji uporabi z vidika športne vadbe (npr. plesna dvorana, gimnastična dvorana, dvorana za namizni tenis, borilnica ipd.). V njih običajno udeleženci vadbe ne izvajajo športnih iger.

Vadbeni športi objekt, med katere v prvi vrsti sodi šolska športna dvorana, lahko ovrednotimo skozi prizmo učenja in poučevanja. Kot učno oz. trenažno okolje je pomemben dejavnik kakovostnega procesa športne vadbe. Učitelji<sup>2</sup> stalno iščejo strategije za izboljšanje vadbene procesa, pri tem pa so večinoma osredotočeni na didaktične postopke, manj pa na učno okolje. Učno okolje lahko razumemo kot rezultat dinamičnega razmerja med različnimi fizičnimi elementi in odnosi ter dejavnostmi različnih uporabnikov učne skupnosti. Ustrezno učno okolje olajša komunikacijo, zagotovi prijetno vzdušje in ugodno vpliva na zdravje in zmogljivosti vadečih in učiteljev.

Šolska športna dvorana in telovadnica predstavljata učno okolje, v katerem delata športni pedagog in razredna učiteljica ali v popoldanskem času oziroma ob pouka prostih dnevih tudi drug športni strokovnjak. Primernost učnega okolja označujejo številni dejavniki: izbor športnih naprav in orodja, njihova razporeditev v prostoru, shranjevanje ter funkcionalnost postavitve z vidika pogostosti njihove uporabe, športni pod, osvetljenost, odmevni čas v telovadnici, prezračevanje, število in kakovost športnih pripomočkov ter njihova primernost razvojni stopnji. Slabši pogoji zahtevajo improvizacijo učitelja pri poučevanju, večkrat pa tudi negativno vplivajo na zdravje učencev in učitelja. Podatki raziskav kažejo, da se več kot 50% vseh nesreč v šoli zgodi na igriščih ali v telovadnici (Pangrazi, 1999, str. 187), v zadnjih letih pa je v šolah opazen tudi izrazit porast poškodb (Nelson, Alhaji, Yard, Comstock, & McKenzie, 2009). Predvidevamo, da je poleg spremenjenih telesnih značilnosti in slabše gibalne pripravljenosti učencev (Brettschneider & Naul, 2004; Starc, Strel, & Kovač, 2010) pomemben vzrok nesreč in poškodb manj primerna organizacija pouka v danem učnem okolju oziroma neustrezno učno okolje. Slabši pogoji dela vplivajo tudi na vrsto zdravstvenih težav, tudi okvar, ki jih navajajo učitelji. Najpogostejše so bolečine v križu in okvare hrbtenice, sledijo pa težave z glasom (hripavost, izguba glasu), prehladi in težave s sluhom (Kovač, Leskošek, Hadžić, & Jurak, 2011). Dolžnost učitelja športne vzgoje je, da poskrbi za varne vadbene pogoje, v katerih bo možnost nesreč in z njimi povezanih poškodb čim manjša, sebi pa zagotovi ustrezno zdravo delovno okolje. Med te pogoje v prvi vrsti sodi športna dvorana z vsemi svojimi značilnostmi.

---

<sup>2</sup> Učitelj je v tem kontekstu strokovno izobražen ali usposobljen strokovnjak, ki vodi športno vadbo.

Materialna opremljenost šol v Sloveniji je s kvantitativnega vidika zadovoljiva, saj smo v zadnjih letih zgradili številne nove šolske športne dvorane in obnovili stare (Jurak, 2010), s kakovostnega vidika pa opazamo tudi nekatere slabosti, saj so normativna izhodišča za gradnjo, opremo in vzdrževanje športnih dvoran pomanjkljiva (Jurak, 2010), zato se pojavljajo nekatere neustrezne rešitve (npr. nefunkcionalna razporeditev prostorov, športnih naprav in opreme ter skladišč opreme, slaba akustika, nekakovosten športni pod, nezaščitene naletne površine ipd.). Zaznane pomanjkljivosti so opazne tudi pri prostoru in opremi za športno vzgojo na razredni stopnji, saj pouk poteka najpogosteje v premajhnih prostorih in z neprilagojenimi športnimi pripomočki glede na značilnosti razvojne stopnje mlajših šolarjev (Štemberger, 2002), izpeljavi športnovzgojnega procesa v srednjih šolah in na ljubljanski univerzi v najetih prostorih (prostori niso prilagojeni izpeljavi procesa za to populacijo; v njih so hkrati tudi drugi udeleženci vadbe ipd.), izpeljavi športnovzgojnega procesa na podružničnih šolah (večina nima primernih športnih površin), preslabi opremljenosti šol s pripomočki, ki bi bili prilagojeni različnim sposobnostim učencev (npr. lahke, mehke žoge, nižji koši, pregibne ovire ipd.), zastarelih in iztrošenih športnih napravah in opremi v približno tretjini šol in neurejenosti zunanjih površin, kot so predmeti na igriščih, s katerimi se lahko učenci poškodujejo, zanemarjene atletske naprave, napačno pričvrščeni goli, neurejena in nevarna otroška igrišča s poškodovanimi igrali (Čuk, Bučar, Videmšek in Hosta, 2007).

## Literatura

1. Andersen, B. L., Henckel, P., & Saltin, S. (1989). Risk factors for cardiovascular disease in 16 – 19 year-old teenagers. *Journal of Internal Medicine*, 225, 157–163.
2. Armstrong, N., & Welsman, J. (1994). Assessment and interpretation of aerobic function in children and adolescents. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22, 435–476.
3. Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A. L., Lysens, R., Maes, H., Renson, R. et al. (1992). Age-specific correlations analyses of longitudinal physical fitness in men. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. 64, 538–545.
4. Brettschneider, W. D., Naul, R., Armstrong, N., Diniz, H. A., Froberg, K., Laakso, L. et al. (2004). *Study on young people's lifestyle and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance. Final report*. Paderborn: EC, Directorate-General for Education and Culture, Unit Sport.
5. Currie, C., Roberts, C., Morgan, A., Smith, R., Settertobulte, W., Samdal, O. et al. (2004). *Young people's health in context. Health behavior in school-aged children (HBSC) study: international report from the 2001/2002 survey*. (Health policy for children and adolescents, no. 4). Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe.
6. Čuk, I., Bučar, M., Videmšek, M. in Hosta, M. (2007). Poškodbe otrok na otroških igriščih. *Šport, priloga Otroška igrišča*, 55(1), 26–28.
7. Daniels, S.R., Morrison, J.A., Sprecher, D.L., Khoury, P., & Kimball, T.R. (1999), Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Circulation*, 99: 541–5.
8. Eurobarometer Sport and Physical Activity, 2010, Brussels: European Commission. Dosegljivo 1.9.2012 na [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_334\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_334_en.pdf).
9. Ferreira, I., Van der Horst, K., Wendel-Vos, W., Kremers, S., van Lenthe, F., & Brug, J. (2007), Environmental correlates of physical activity in youth – A review and update. *Obes Rev*; 8: 129–54.

10. James, P.T. (2004). Obesity: the worldwide epidemic. *Clinics in Dermatology* 22: 276–80.
11. Jurak, G (2010). Analiza materialne podstrukture športa v Republiki Sloveniji. V: Kolar, E., Jurak, G., Kovač, M. (ur), *Analiza nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2000-2010*, str. 287-306. Ljubljana: Fakulteta za šport.
12. Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M., Bednarik, J., Štrumbelj, B., Kolenc, M. (2010). Predlog nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2011-2020. *Šport*, 58(1-2), str. 133-172.
13. Kemper, H. C., Post, G. B., Twisk, J. W., & Van Mechelen, W. (1999). Lifestyle and obesity in adolescent and young adulthood: results from Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study (AGAHL). *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorders*, 23 (Suppl 3), 34–40.
14. Kovač, M., Leskošek, B., Hadžić, V. in Jurak, G. (2011). S poklicem povezane zdravstvene težave slovenskih učiteljev športne vzgoje – razlike glede na spol in starost. *Šport*, 59 (3/4), 9–14.
15. National Programme of Sport in the Republic of Slovenia. (2000). Ljubljana: Ministry of Education and Sport.
16. Nelson, N. G., Alhaji, M., Yard, E., Comstock, D. in McKenzie, L. B. (2009). Physical Education Class Injuries Treated in Emergency Departments in the USA in 1997–2007. *Pediatrics*, 124(3), 918-925.
17. Ortega, F.B., Artero, E.G., Ruiz, J.R., Espana-Romero, V., Jimenez-Pavon, D., Vicente-Rodriguez, G. et al. (2011). Physical fitness levels among European adolescent: the HELENA study. *BJSM*, 45: 20–9.
18. Pangrazi, R. P. (1999). *Dynamic Physical Education for Elementary School Children*. 12<sup>th</sup> Edition. Boston: Allyn and Bacon.
19. Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 32(5), 963–975.
20. Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju (1979). *Telesna kultura* 1979, 3: 5-8.
21. Starc, G. & Strel, J. (2010). Tracking excess weight and obesity from childhood to young adulthood: a 12-year prospective cohort study in Slovenia. *Public Health Nutrition*, 14: 49–55.
22. Starc, G., Strel, J., & Kovač, M. (2010). Telesni in gibalni razvoj slovenskih otrok in mladine v številkah. Šolsko leto 2007/08 [Physical and motor development of Slovenian young people in numbers. School year 2007/2008]. Ljubljana: Fakulteta za šport.
23. Strauss, R. S., & Pollack, H. A. (2001). Epidemic in childhood overweight. *Journal of the American Medical Association*, 2845–2848.
24. Strel, J., Kovač, M., & Jurak, G. (2007). Physical and motor development, sport activities and lifestyles of Slovenian children and youth – Changes in the last few decades. In: Brettschneider WD, Naul R, eds. *Obesity in Europe: Young people's physical activity and sedentary lifestyles*. Chapter 13. *Sport Sciences International vol 4*. Frankfurt am Main [etc]: Peter Lang; p. 243–64.
25. Strel, J., Starc, G. in Kovač, M. (2010). *Analiza telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine slovenskih osnovnih in srednjih šol v šolskem letu 2009/2010*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
26. Štemberger, V. (2002). Varnost v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju devetletne osnovne šole z vidika doseganja normativov in standardov. V M. Kovač in B. Škof (ur.), *Razvojne smernice športne vzgoje. Zbornik 15. strokovnega posveta Zveze društev športnih pedagogov Slovenije*, str. 211–215. Ljubljana : Zveza društev športnih pedagogov Slovenije.
27. Wedderkopp, N., Froberg, K., Hansen, H. S., & Andersen, L. B. (2004). Secular trend in physical fitness and obesity in Danish 9-years old girls and boys. An Odense School Child Study and Danish substudy of the European Youth Heart Study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*, 14(3), 150–155.

# Metodologija preučevanja značilnosti šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika

Gregor Jurak, Bojan Leskošek, Janko Strel

## Povzetek

Predstavljamo metodologijo, ki smo jih uporabili pri preučevanju značilnosti šolskih športnih dvoran iz različnih uporabniških vidikov v okviru raziskovalnega projekta Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije (Jurak in sod., 2012). Uporabili smo dve skupini metod dela za analizo stanja šolskih športnih dvoran: a) analiza osnovnih značilnosti šolskih športnih dvoran na večjem vzorcu, zbranim prek uporabnikov šolskih športnih dvoran; b) kakovostni podatki, zbrani prek različnih merilnih tehnologij in vprašalnikov na izbranem vzorcu tipičnih šolskih športnih dvoran.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, učno okolje, športna vzgoja

## Uvod

Preučevanje šolskih športnih dvoran iz različnih uporabniških vidikov je redko obravnavana tema v našem in mednarodnem prostoru. Pri nas je bila zadnja študija glede stanja šolskih športnih dvoran, ki je vključevala bolj celovit pregled, opravljena pred več kot 20-imi leti (Kovač & Slana, 1991). V mednarodnem prostoru smo zasledili nekaj študij, ki obravnavajo posamezne uporabniške vidike. Te študije predstavljamo pri obravnavi teh problemov.

Namen našega raziskovanja je bil ugotoviti stanje šolskih športnih dvoran, tako iz številčnega vidika športnih dvoran, kot tudi njihove kakovosti. Skladno z navedenim in pa finančnimi omejitvami smo za preučevanje različnih problemov šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika izvedli več metod dela. V nadaljevanju opisujemo značilnosti glavnih dveh metod, na katerih je temeljilo zbiranje podatkov. Podrobno je metodologija predstavljena v zaključnem poročilu našega raziskovalnega projekta (Jurak in sod., 2012).

Analizo stanja šolskih športnih dvoran smo izvedli z zbiranjem podatkov na dva načina:

- a) Analiza osnovnih značilnosti šolskih športnih dvoran na večjem vzorcu, zbranim prek uporabnikov šolskih športnih dvoran (spletna aplikacija v sodelovanju z Javnim zavodom RS za šport Planica)
- b) Kakovostni podatki, zbrani prek merilne tehnologije in vprašalnikov na izbranem vzorcu tipičnih šolskih športnih dvoran (sodelovanje s partnerji iz gospodarstva).

## Opredelitev osnovnih pojmov, povezanih s šolsko športno dvorano

Za razumevanje besedila najprej opredeljujemo osnovne pojme, povezane s šolskimi športnimi dvoranami.

<i>Športna infrastruktura</i>	Med športno infrastrukturo štejemo športne objekte in površine (športni centri, individualni objekti), prometno infrastrukturo (dovozne ceste, križišča, parkirišča, signalizacija), komunalno infrastrukturo (vodooskrba, kanalizacija, ravnanje z odpadki), oskrbo z energijo (kotlovnice, oskrba z električno energijo, kurilnim oljem in plinom), telekomunikacijsko infrastrukturo (internet, telefon, kabelski priključki) ter druge sisteme, ki zagotavljajo delovanje športnih objektov in površin.
<i>Športni objekt</i>	Športni objekti so za športno dejavnost opremljeni in urejeni prostori ali površine, ki jih sestavljajo vadbeni, spremljajoči in javni prostori. Pokrit športni objekt je običajno omejen na stavbo, v kateri se nahajajo vadbeni in drugi prostori (npr. športna dvorana). Odprt športni objekt sestavlja skupina povezanih športnih površin (npr. športni park z več zunanji igrišči).
<i>Vadbeni prostor</i>	Vadbeni prostor je funkcionalno opremljen prostor ali površina, ki omogoča izvajanje športne vadbe. V pokritem šolskem športnem objektu je to športna dvorana ali telovadnica. Vadbeni prostor lahko ima več vadbene enote.
<i>Športna dvorana</i>	Športna dvorana je vadbeni prostor, ki je namenjen več različnim športnim vsebinam, zlasti športnim igram (košarka, odbojka, mali nogomet, rokomet idr.). Optimalna velikost večnamenske vadbene športne dvorane je 47x28x7 m, z dvema dviznima pregradnima stenama (trije vadbeni prostori 28x15 m) in pomičnimi tribunami.
<i>Telovadnica</i>	Telovadnica je vadbeni prostor običajno manjših dimenzij, namenjen športni vadbi mlajših starostnih skupin ali ožji uporabi z vidika športne vadbe (npr. plesna dvorana, gimnastična dvorana, dvorana za namizni tenis, borilnica, fitnes ipd.). V telovadnicah se običajno ne izvajajo športne igre.
<i>Vadbena enota</i>	Vadbena enota je funkcionalno opremljen vadbeni prostor ali površina, ki omogoča izvajanje pouka športne vzgoje eni vadbeni skupini. Vadbene enote so običajno ločene ena od druge ali od drugih prostorov s trdno steno ali premično pregrado). Normirana površina vadbene enote je neto površina do linije trdnih ovir, lahko pa je različna po velikosti, namembnosti in vgrajeni opremlitvi. Vadbena enota predstavlja osnovo za načrtovanje gradnje športnega objekta. V šolski športni dvorani je optimalna vadbena enota opredeljena z mero 28x15 m. Telovadnice so lahko glede na svojo namembnost tudi drugačnih velikosti. Vadbene enote imajo lahko izrisanih več vadbene površin.
<i>Vadbena površina</i>	Vadbena površina je znotraj vadbene prostora z linijami opredeljen vadbeni ali tekmovalni prostor.
<i>Vadbena enota in število vadečih</i>	Optimalna površina vadbene enote je 25 m <sup>2</sup> vadbene površine na osebo. Optimalno število vadečih v eni vadbeni enoti je torej med 15 in 20 oseb. V posebnih primerih je lahko število vadečih manjše, t.j. 10 oseb v eni vadbeni enoti.
<i>Športni pod</i>	Športni podi so za športne dejavnosti oblikovane talne obloge oz. konstrukcije, sestavljene iz več slojev. Spodnji sloj mora omogočiti predpisano prožnost poda, vmesni sloj je namenjen razporejanju teže, površina pa mora biti odporna proti obrabi in imeti pravilno drsnost.
<i>Prožnost športnega poda</i>	Togost podlage nam določa, kolikšna bo navpična reakcijska sila podlage na športnika. Pri športih prihaja do različnih sil vadečih na podlago. Največkrat se te prenašajo prek mišične verige od stopala navzgor. Pri teh gibanjih so največje obremenitve na ligamentih spodnjih okončin. Pri padcih se ta sila prenese od tistih delov telesa, ki pridejo najprej v stik s tlemi (npr. zapestje, glava), pa naprej po mišični verigi. Športni pod mora torej imeti ustrezne

	značilnosti blažitve tovrstnih gibanj. Veliko blaženje pa je v nasprotju s potrebami po ustrezni odbojnosti, zato mora športni pod imeti ustrezno razmerje med tema dvema značilnostma. To razmerje bi lahko poimenovali prožnost športnega poda.
<i>Drsnost športnega poda</i>	Drsnost športnega poda predstavlja trenje med športnim copatom in podlago. Pri tem mora pri športnih gibanjih pod zagotavljati oprijem športnega copata s podlago, nadzorovan zdrs copata v isti smeri in spreminjanje smeri gibanja. Prevelika drsnost lahko povzročili padce, premajhna drsnost pa prevelike obremenitve na sklepe spodnjih okončin.
<i>Športno funkcionalne oznake</i>	Športno-funkcionalne oznake so oznake v športni dvorani, ki označujejo igralne (predpisane tekmovalne in prilagojene) površine ali pa imajo druge didaktične namene. Nameščene so na tleh, steni ali na orodju in pripomočkih.
<i>Akustika</i>	Akustika je področje, ki preučuje nihanje in širjenje valovanja zvoka. V športni dvorani se govor prenaša od učitelja do učencev prek kombinacije neposrednega in odbojnega zvoka. Odbojni zvok je znan kot odmevni čas. Preveč odbojnega zvoka slabo vpliva na razumljivost govora. Športna dvorana je zahtevno slušno okolje, saj so to veliki prostori, zgrajeni iz trdih odbojnih elementov, večinoma gladkih površin sten, tal in stropa, da vzdržijo dolga leta uporabe za različne športne dejavnosti. To pa povzroča dolg odmevni čas, ki vpliva na razumljivost govora in na raven hrupa v prostoru.
<i>Športna oprema</i>	Športna oprema vključuje športne pripomočke (športne naprave, orodja, drobne športne pripomočke in merilne naprave), osebno športno opremo in učne pripomočke za proces športne vzgoje (pomagala, učila). Ob dobri organizaciji naj bi zagotavljala z didaktičnega vidika optimalno izpeljavo vadbenega procesa.
<i>Športni pripomočki</i>	Športni pripomočki pomagajo učitelju ali trenerju pri izpeljavi kakovostne športne vadbe. Vključujejo fiksne ali premakljive športne naprave, orodja in drobne športne pripomočke. Športne naprave so ali v celoti grajene (npr. jama za skok v daljino, konstrukcij za košarkarski koš) ali pa morajo imeti vgrajena sidrišča za postavitve (npr. konstrukcija za odbojkarsko mrežo z mrežami in antenami). Sidranje naprave mora zagotavljati njeno popolno stabilnost tudi pri večjih naletih. Športna orodja so večji premični športni pripomočki (npr. klopi, bradlje, koze), ki jih običajno ne premikamo iz ene dvorane v drugo in na katerih (s katerimi) vadi skupina vadečih; med drobne pripomočke pa uvrščamo manjše pripomočke (stojala, stožci, žoge, kolebnice ...), ki so premakljivi in jih lahko prenašamo iz prostora v prostor. Zaradi varnosti in didaktične učinkovitosti morajo biti vsi pripomočki izdelani skladno s predpisanimi standardi, primerni razvojni stopnji vadečih in redno vzdrževani. Merilne naprave so namenjene diagnosticiranju in spremljavi vadbe (merilniki srčne frekvence, merilniki porabe energije, tehtnica, kaliper). V didaktični izpeljavi pouka imajo funkcijo učil.
<i>Osebna športna oprema</i>	Osebna športna oprema predstavlja oblačilo in obuvalo ter drugo zaščitno ali dodatno opremo udeleženca športne vadbe. Odvisna je od značilnosti posameznega športa. Za vadbo v športnih dvoranah v okviru rednega pouka naj bi učenci imeli kratke hlače, majico s kratkimi rokavi in obuvalo z nedersečim podplatom. Za posebne dejavnosti (plavanje, pohodništvo) pa potrebujejo tudi drugo zaščitno (npr. čelado) in dodatno športno opremo (npr. nahrbtnik). Obveznosti glede osebne športne opreme šola opredeli v hišnem redu šole in z njimi seznanijo starše v publikaciji za starše. Učitelj, ki poučuje športno vzgojo, naj bi imel trenirko ali dolge, športne hlače in majico s kratkimi ali dolgimi rokavi. Njegova oprema naj bo funkcionalna in estetska.
<i>Učni pripomočki</i>	Učni pripomočki pomagajo učitelju pri didaktični izpeljavi pouka. Delimo jih na pomagala (npr. zapisnik, piščalka, računalnik, kamera ...), nosilce informacij - učila (računalniški programi, kartoni, plakati, knjige, e-gradiva ...).
<i>Požarna varnost</i>	Požarna varnost je varnost ljudi in premoženja ob požaru. Ukrepi varstva pred požarom zagotavljajo varnost in preprečujejo nastanek večjih požarov. Ukrepi so različni (gradbeni, tehnološki, tehnični in organizacijski) in se delijo na preventivne in aktivne ukrepe. Med



	preventivne ukrepe sodijo vsi tisti ukrepi, ki zmanjšujejo možnost za nastanek požara, ob njegovem nastanku pa zagotavljajo varno evakuacijo ljudi in premoženja ter preprečujejo njegovo širjenje, med aktivne ukrepe pa spadajo vsi tisti ukrepi, ki so namenjeni gašenju požara.
<i>Energetska učinkovitost</i>	Energetska učinkovitost stavbe pomeni izračunano ali izmerjeno količino energije, potrebno za zadovoljevanje potreb po energiji, povezanih z običajno uporabo stavbe, ki med drugim vključuje energijo za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, toplo vodo in razsvetljavo.
<i>Arhitekturne ovire</i>	Arhitekturne ovire so fizične ovire, ki gibalno oviranim otežujejo dostopnost, mobilnost in s tem obvladovanje vsakodnevnih aktivnosti. Te ovire preprečujejo neovirano gibanje. Pri športnih dvoranah so najpogostejši problemi povezani z dostopnostjo do športnih dvoran, dostopnostjo in ustreznostjo garderob in sanitarij ter dostopnostjo do športnih orodij/pripomočkov in zunanjih športnih igrišč.

## Analiza osnovnih značilnosti šolskih športnih dvoran

Podatke o osnovnih značilnostih šolskih športnih dvoran smo pridobili prek spletne aplikacije Športni objekti, ki jo je pripravil Javni zavod RS za šport Planica. S tem delom raziskave smo nagovorili vse šolske uporabnike športnih dvoran. Najprej smo izvedli pilotski vnos, na podlagi katerega smo predlagali dopolnitve aplikacije. Za pospeševanje zbiranja podatkov smo usposobili skupino ljudi, ki je pomagala pri vnosu podatkov v aplikacijo na terenu. Tovrstna analiza je narejena na vzorcu 995 šolskih športnih dvoran, za katere smo pridobili podatke do konca maja 2012.

Poleg osnovnih značilnosti smo prek enake metode dela zbrali še podatke o dejavnostih v 585-ih šolskih športnih pokritih objektih in investicijskih potrebah v pokrit šolski prostor za 139 objektov.

## Kakovostna analiza značilnosti tipskih šolskih športnih dvoran

Analizo na izbranih značilnostih šolskih športnih dvoran smo opravili na ekspertno opredeljenem vzorcu 41 tipičnih športnih dvoran v Sloveniji (preglednica 1), ki predstavljajo različne arhitekturne značilnosti športnih dvoran. Velikost vzorca športnih dvoran je bila v veliki meri odvisna od razpoložljivih finančnih sredstev, zato smo vzorec športnih dvoran zmanjšali na najnižje število, da podatki z omejitvami zadovoljujejo minimalne metodološke pogoje. Skupine športnih dvoran izhajajo iz dejanskega uresničevanja normativov iz leta 1979 (Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju, 1979). Ti normativi so poenostavljeno opredeljevali naslednje športne dvorane:

- Vrtci: telovadnica velikosti 15x10x4 m
- Šola s 4-8 oddelki: športna dvorana 28x15x7 m
- Šola z 9-16 oddelki: športna dvorana velikosti 31x26x7 m, z dvižno pregradno steno in pomičnimi tribunami
- Šola s 17-24 oddelki: športna dvorana velikosti 47x28x7 m, z dvema dvižnima pregradnima stenama (trije vadbeni prostori 28x15 m) in pomičnimi tribunami
- Šola z več kot 24 oddelki: športna dvorana velikosti 47x28x7 m in za vsakih nadaljnjih 8 oddelkov še en vadbeni prostor v velikosti 28x15x7 m; ta je lahko samostojen ali v sklopu večjih prostorov, ki so opremljeni z dvižnimi pregradnimi stenami.

Za namen naše analize smo šolske športne dvorane razvrstili v naslednje štiri skupine:

1. Športna dvorana s 3 vadbenimi enotami (najmanjše velikosti 42x23x7 m)
2. Športna dvorana z 2 vadbenima enotama (približne velikosti 30x20x7 m)
3. Mala telovadnica ali posebna športna dvorana (npr. za ples, fitnes, gimnastiko)
4. Stara športna dvorana z 1 vadbeno enoto (nekoč 2 vadbeni enoti, velikosti 28-20 m dolžine in manj kot 20 m širine)

**Slika 1: Primer športne dvorane s 3 vadbenimi enotami**



Slika 2: Primer športne dvorane z dvema vadbenima enotama



Slika 3: Primer športne dvorane z eno vadbeno enoto





Slika 4: Plesna dvorana kot primer posebne športne dvorane



Kot vadbena enota je tukaj opredeljena najmanj velikost odbojkarskega igrišča (18x9 m) z malim varnostnim prostorom okoli igrišča. Takšna vadbena enota sicer ne zagotavlja optimalnih, temveč minimalne pogoje dela.

Kakovostna analiza na opredeljenem vzorcu tipičnih šolskih športnih dvoran (Preglednica 1) je zajemala merjenje z ustrezno tehnologijo več različnih značilnosti dvorane: akustike, osvetljenosti, drsnosti poda, elastičnosti poda in opremljenosti športne dvorane.

Poleg navedenih značilnosti smo opravili še analizo arhitektonskih ovir na poti do in v športni dvorani na vzorcu 94 osnovnih šol in 13 srednjih šol, študijo gradbene fizike z vidika učinkovite rabe energije na eni tipični 25 let stari športni dvorani ter analizo poklicnih obolenj in poškodb povezanih s šolskimi športnimi dvoranami na vzorcu 468 učiteljev športne vzgoje iz osnovnih in srednjih šol.

Metodologije za preučevanje vseh navedenih posameznih značilnosti šolskih športnih dvoran so podrobno opisane pri analizah posameznih značilnosti šolskih športnih dvoran.

**Preglednica 1: Pregled športnih dvoran, na katerih so bile opravljene kakovostne analize izbranih značilnosti**

objekt	kraj	športna površina	leto izgradnje, leto zadnje posodobitve	mere dvorane (m)			tip	posebnost	merjena značilnost					
				dolžina	širina	višina			akustika	drsnost poda	elastičnost poda	osvetljenost	oprema	
<b>OŠ 16. decembra Mojstrana</b>	Mojstrana	športna dvorana	2008	30,0	20,0	8,0	2	sodobna 2-prekatna športna dvorana	x					x
<b>OŠ Kette Murn</b>	Ljubljana	mala telovadnica	1961, 2010	23,0	11,5	5,0	4	stara športna dvorana, ki je zaradi potreb postala manjša telovadnica na šoli	x				x	x
<b>OŠ Kette Murn</b>	Ljubljana	športna dvorana	1986, 2010	28,0	17,0	7,0	4	25 let stara športna dvorana	x				x	x
<b>OŠ Pivka</b>	Pivka	športna dvorana	2006	44,1	23,8	9,7	1	sodobna 3-prekatna roketna dvorana	x					x
<b>SŠTS Šiška</b>	Ljubljana	športna dvorana	1993	25,8	13,6	7,2	4	20 let stara športna dvorana	x				x	x
<b>SŠTS Šiška</b>	Ljubljana	plesna delavnica	1993	15,6	10,3	4,0	3	mala telovadnica kot pomožni vadbeni prostor	x				x	x
<b>OŠ Hinko Smrekar</b>	Ljubljana	športna dvorana	2001	26,0	21,5	7,0	2	10 let stara športna dvorana z dvema vadbenima enotama	x				x	x
<b>OŠ Hinko Smrekar</b>	Ljubljana	mala telovadnica					3	10 let stara mala telovadnica					x	
<b>OŠ Koper</b>	Koper	športna dvorana	2006	44,0	33,0	11,0	1	sodobna 3-prekatna športna dvorana	x					x
<b>Športna dvorana Slovan</b>	Ljubljana	športna dvorana	1974, 2004	43,5	24,0	10,6	1	35 let stara vkopana roketna dvorana z zidanimi tribunami brez pregrad	x	x				x
<b>Fakulteta za šport</b>	Ljubljana	športna dvorana Krn	1963, 2010	28,2	16,1	7,0	4	50 let stara prenovljena športna dvorana s pregradno zaveso, novim športnim podom, položenim na prvotni plastični pod	x	x	x	x	x	x
<b>Fakulteta za šport</b>	Ljubljana	športna dvorana Škrlatica	1963, 2009	20,1	14,5	5,8	4	50 let stara prenovljena športna dvorana z novim športnim podom, položenim na prvotni plastični pod	x	x	x	x	x	x
<b>Fakulteta za šport</b>	Ljubljana	Gimnastična dvorana	1963	15,6	16,9	5,9	3	50 let stara specialna telovadnica	x				x	
<b>Fakulteta za šport</b>	Ljubljana	športna dvorana Mangart	1989, 2008	38,4	19,2	6,4	2	20 let stara prenovljena športna dvorana, plavajoči parket	x				x	

objekt	kraj	športna površina	leto izgradnje, leto zadnje posodobitve	mere dvorane (m)			tip	posebnost	merjena značilnost					
<b>Fakulteta za šport</b>	Ljubljana	športna dvorana Grintovec	1989, 2011	38,4	19,2	6,4	2	20 let stara prenovljena športna dvorana, tartanski pod Polytan		x				
<b>Športna dvorana Rožna dolina</b>	Ljubljana	športna dvorana	1973, 2009	44,1	25,1	8,0	1	40 let stara delno obnovljena športna dvorana s tremi vadbenimi enotami	x			x	x	
<b>Biotehnični izobraževalni center</b>	Ljubljana	športna dvorana	2008	43,0	27,0	8,0	1	nova 3-prekatna športna dvorana, parket Fingar Sinel klasik 21	x	x	x	x	x	
<b>Srednja elektro Vegova</b>	Ljubljana	športna dvorana	1874, 2002	19,0	16,0	11,0	4	zelo stara prenovljena športna dvorana	x			x	x	
<b>OŠ Gorišnica</b>	Gorišnica	športna dvorana	1997	47,0	26,0	8,0	1	dobrih 10 let stara športna dvorana s tremi vadbenimi enotami	x				x	
<b>OŠ Petrovče</b>	Petrovče	športna dvorana	2000	32,1	24,9	8,7	2	športna dvorana z dvema vadbenima enotama starosti 10 let s PMD Golob parketom	x	x	x			
<b>Srednja zdravstvena šola</b>	Ljubljana	športna dvorana	1998	27,9	18,8	7,0	2	športna dvorana z dvema vadbenima enotama starosti nekaj čez 10 let z Mabo parketom, dvorana je v gabaritih šolske stavbe	x	x	x			
<b>OŠ Davorina Jenka</b>	Cerklje na Gorenjskem	športna dvorana	2000	43,9	27,4	11,0	1	3-prekatna športna dvorana starosti 10 let, kjer je bil zaradi reklamacije rekonstruiran parket	x	x				
<b>OŠ Šenčur</b>	Šenčur	športna dvorana	2001	46,2	29,2	10,8	1	3-prekatna športna dvorana starosti 10 let, kjer je bil zaradi reklamacije rekonstruiran parket	x	x	x			
<b>OŠ Ivana Groharja</b>	Škofja Loka	športna dvorana	1972	31,9	21,0	8,2	2	športna dvorana z dvema vadbenima enotama starosti 15 let s športnim parketom Gradles	x	x	x			
<b>Gimnazija Poljane</b>	Ljubljana	športna dvorana	1899	19,8	9,8	7,8	3	zelo stara akustično neustrezna mala športna dvorana, kjer je bil pri prenovi položen Herkulan plastični pod	x	x	x			
<b>OŠ Božidar Jakac</b>	Ljubljana	športna dvorana	1981, 2002	28,0	16,0	7,0	4	30 let stara šolska dvorana s plastičnim športnim podom Pulastik	x	x	x	x	x	
<b>OŠ Božidar Jakac</b>	Ljubljana	mala telovadnica	1981, 2002	11,0	10,0	3,5	4	30 let stara mala šolska telovadnica	x			x	x	

objekt	kraj	športna površina	leto izgradnje, leto zadnje posodobitve	mere dvorane (m)			tip	posebnost	merjena značilnost				
<b>OŠ Nove Fužine</b>	Ljubljana	športna dvorana	1988, 2010	31,0	23,0	7,0	2	prva dvoprekatna športna dvorana s športnim parketom Elastan	x	x	x	x	x
<b>OŠ Ig</b>	Ljubljana	športna dvorana	2002	43,9	29,2	10,7	1	3-prekatna športna dvorana starosti 10 let, kjer je bil zaradi reklamacije rekonstruiran parket	x	x	x		
<b>OŠ Savo Kladnik</b>	Sevnica	športna dvorana	1994	45,0	23,0	7,0	1	15 let stara športna dvorana s tremi vadbenimi enotami in z več neustreznimi rešitvami, brez predelnih zaves	x	x	x		x
<b>Hala Tivoli</b>	Ljubljana	športna dvorana	1964, 1995	42	27	16	1	stara športna dvorana s tremi vadbenimi enotami, najstarejši Connor parket		x	x		
<b>OŠ Vič</b>	Ljubljana	športna dvorana	1974, 2010	29,5	16,3	8,5	4	slabih 40 let stara športna dvorana nekoliko večje višine stropa	x			x	x
<b>OŠ Vič</b>	Ljubljana	mala telovadnica	1974, 2011	13,3	10,5	4,5	3	slabih 40 let stara mala telovadnica	x			x	x
<b>Gimnazija Bežigrad</b>	Ljubljana	velika dvorana	1995, 2010	32,0	22,9	7,5	2	dvoprekatna športna dvorana (ločena s pregradno zaveso) starosti 15 let	x			x	x
<b>Gimnazija Bežigrad</b>	Ljubljana	srednja dvorana	1936, 2010	20,0	12,9	6,2	4	stara prenovljena športna dvorana	x			x	x
<b>Gimnazija Bežigrad</b>	Ljubljana	plesna dvorana	1995	15,1	11,3	4,4	3	posebej urejena dvorana za ples	x			x	x
<b>Gimnazija Bežigrad</b>	Ljubljana	večnamenska dvorana	1995	20,2	7,6	4,5	3	slaba opremljenost dvorane, akustika	x			x	x
<b>OŠ Cirila Kosmača</b>	Piran	namizni tenis	1993	12,0	6,0	3,0	3	pomožni vadbeni prostor za namizni tenis					x
<b>OŠ Cirila Kosmača</b>	Piran	velika dvorana	1993	28,0	25,0	8,0	2	20 let stara športna dvorana z dvema vadbenima prostoroma	x				x
<b>OŠ Cirila Kosmača</b>	Piran	gimnastična dvorana	1993, 1998	19,0	12,0	6,0	3	posebni vadbeni prostor za gimnastiko					x
<b>OŠ Cirila Kosmača</b>	Piran	baletna dvorana	1993	15,0	9,0	3,5	3	posebni vadbeni prostor za ples in balet					x

## Literatura

1. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipčič, T. et. al (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf).
2. Kovač, M., Slana, N. (ur.) (1991). Objekti in oprema, namenjeni šolski športni vzgoji. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.
3. Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju (1979). Telesna kultura 1979, 3: 5-8.



# Prostorska razpršenost in starost šolskih športnih dvoran ter skupine njihovih uporabnikov

Gregor Jurak, Bojan Leskošek, Janko Strel

## Povzetek

Eden pomembnih vidikov skrbi za mrežo športnih objektov je učinkovito ravnanje z njo, zato je zelo pomembno, da imamo vpogled v njeno razpršenost, starost, dotrajanost in uporabo. Na populaciji 995 šolskih športnih dvoran smo prek spletne aplikacije zbrali podatke o osnovnih značilnostih šolskih športnih dvoran v Sloveniji. Ugotavljamo, da je njihova prostorska razpršenost precej neenakomerna. V osnovnih šolah je dvakrat več vadbenih površin na učenca kot v srednji šoli. Razlike med posameznimi deli Slovenije so zelo velike. Na Spodnjeposavskem in Pomurskem je skoraj dvakrat večji obseg vadbenega prostora v osnovni šoli kot v Osrednjeslovenski in Obalno-kraški regiji ter Jugovzhodni Sloveniji. Murska Sobota ima med mestnimi občinami daleč najboljše pogoje za osnovnošolsko populacijo. Najslabše pogoje, skoraj trikrat manjši obseg vadbenih površin na učenca, imata Maribor in Ljubljana. Tudi v srednješolskem prostoru je razpršenost velika. Velenje, Slovenj Gradec in Murska Sobota imajo skoraj trikrat več pokritih vadbenih površin kot Ljubljana. Okolja, kjer imajo največji obseg vadbenih površin, imajo praviloma tudi najnovejše športne objekte.

Dejavnikov za tako velika nesorazmerja je več, njihovi vplivi pa se verjetno prepletajo: negativni vpliv komercialnega športa na obseg pokritih šolskih športnih prostorov, decentralizacijski kriteriji spodbujanja gradnje šol na državni ravni, ki so imeli negativni vpliv na vlaganja v športne dvorane v največjih mestih, slabo sodelovanje med državo in največjimi občinami pri zasnovi in gradnji šolskih športnih objektov.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, regije, mestne občine

## Uvod

Eden pomembnih vidikov skrbi za mrežo športnih objektov je učinkovito ravnanje z njo, zato je zelo pomembno, da imamo vpogled v njeno razpršenost, starost in dotrajanost. Glavni namen te študije je bil ugotoviti, kakšna je prostorska razporeditev, obseg in starost pokritih šolskih športnih prostorov glede na statistične regije in mestne občine. Poleg tega nas je zanimalo, s katerimi uporabniškimi skupinami oz. dejavnostmi so ti prostori zasedeni. Ustrezna prostorska razporeditev vadbenih prostorov namreč omogoča enakovredne pogoje za razvoj potrebnih organiziranih in neorganiziranih oblik športne vadbe po celotnem področju Slovenije. Pomemben dejavnik vrednotenja izgrajene mreže šolskih športnih objektov pa je tudi koriščenje teh objektov za dejavnosti civilne in zasebne športne sfere, ki kaže na smotrnost tovrstne gradnje.

Cilji našega raziskovanja so bili:

- Ugotoviti prostorsko razpršenost (regije, mestne občine) šolskih športnih dvoran po posameznih skupinah dvoran.
- Ugotoviti prostorsko razpršenost (regije, mestne občine) obsega šolskih športnih prostorov.
- Ugotoviti starost šolskih športnih prostorov glede na prostorsko razpršenost (regije, mestne občine).
- Ugotoviti, katere dejavnosti potekajo v šolskih športnih dvoranah.

## Metode dela

Podatke o osnovnih značilnostih šolskih športnih dvoran smo pridobili prek spletne aplikacije Športni objekti, ki jo je pripravil Javni zavod RS za šport Planica. S tem delom raziskave smo nagovorili vse šolske uporabnike športnih dvoran. Najprej smo izvedli pilotski vnos, na podlagi katerega smo predlagali dopolnitve aplikacije. Za pospeševanje zbiranja podatkov smo usposobili skupino ljudi, ki je pomagala pri vnosu podatkov v aplikacijo na terenu. Tovrstna analiza je narejena na vzorcu 995 šolskih športnih dvoran (785 osnovnošolskih in 210 srednješolskih), za katere smo pridobili podatke do konca maja 2012.

Za namen analize smo opredelili naslednje skupine šolskih športnih dvoran:

1. Športna dvorana s 3 vadbenimi enotami (najmanjše velikosti 42x23x7 m)
2. Športna dvorana z 2 vadbenima enotama (približne velikosti 30x20x7 m)
3. Stara športna dvorana z 1 vadbeno enoto (nekoč 2 vadbeni enoti, velikosti 28-20 m dolžine in manj kot 20 m širine)
4. Mala telovadnica
5. Posebne športne dvorane (npr. za ples, fitnes, gimnastiko, namizni tenis, borilne športe, streljanje, tenis)

Slika 1: Različne skupine šolskih športnih dvoran





V analizi so za celotno Slovenijo, posamezne njene statistične regije in mestne občine prikazane naslednje značilnosti športnih dvoran: število, površina in starost vadbenih prostorov. Pri starosti smo se omejili na starost izgradnje športne dvorane in ne tudi morebitnih njenih posodobitev, saj nam podatki trenutno ne omogočajo dovolj kakovostne analize posodobitev.

Poleg navedenih značilnosti smo prek enake metode dela zbrali še podatke o dejavnostih, ki potekajo v 585-ih šolskih športnih pokritih objektih (497 osnovnošolskih in 88 srednješolskih). Oblikovali smo naslednje skupine dejavnosti (izhajajoč iz poimenovanja v NPŠ):

- Osnovna šola (kurikularne dejavnosti)
- Srednja šola (kurikularne dejavnosti)
- Vrtec (kurikularne dejavnosti)
- Visokošolski zavod (kurikularne in ekstrakurikularne dejavnosti)
- Športna vzgoja otrok in mladine (prostočasna športna vzgoja otrok in mladine, športna vzgoja otrok in mladine, usmerjenih v kakovostni in vrhunski šport)
- Športna rekreacija (tovrstne dejavnosti društev, zasebnikov ter samoorganiziranost)
- Kakovostni šport
- Vrhunski šport.

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. Izračunane so bile osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Skladno z namenom jih v analizi prikazujemo za celotno Slovenijo, posamezne njene statistične regije in mestne občine.

## Rezultati

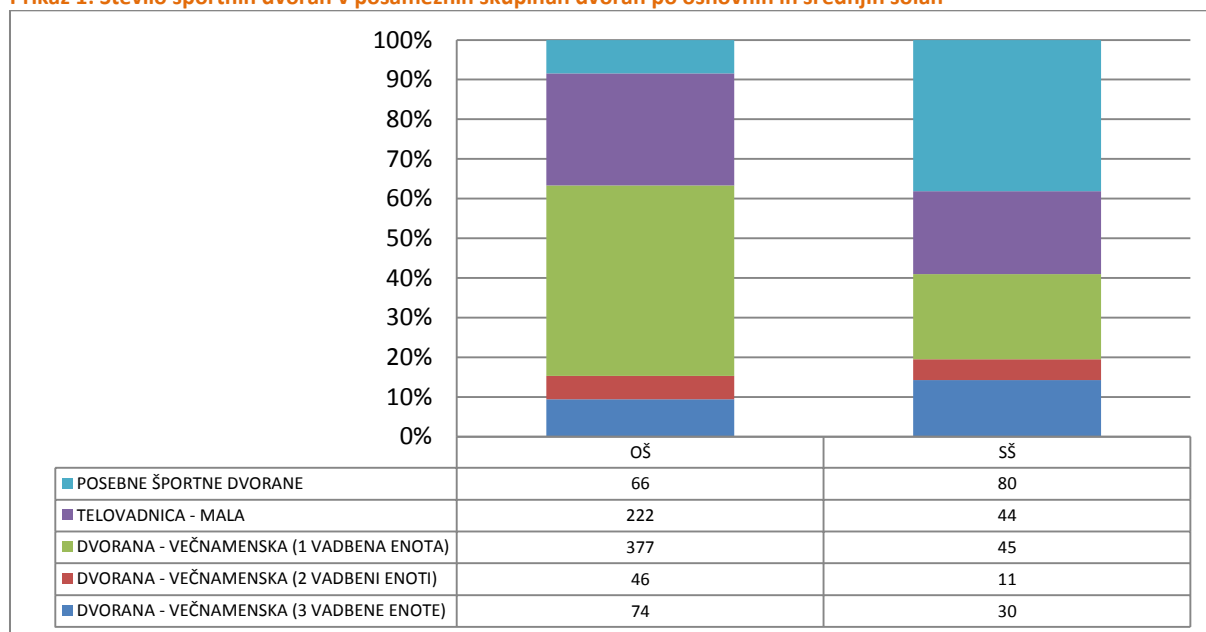
### Število vadbenih prostorov

Preglednica 1: Regijska razpršenost šolskih športnih dvoran po skupinah dvoran, ločeno za osnovno in srednjo šolo

Statistična regija	DVRANA - VEČNAMENSKA (3 VADBENE ENOTE)			DVRANA - VEČNAMENSKA (2 VADBENI ENOTI)			DVRANA - VEČNAMENSKA (1 VADBENA ENOTA)			TELOVADNICA - MALA			POSEBNE ŠPORTNE DVORANE			Skupna vsota
	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	
GORENJSKA	7	5	12	1	1	2	35	4	39	31	5	36	14	12	26	115
GORIŠKA	5	2	7	4	2	6	22	2	24	12	2	14	3	6	9	60
JUGOVZHODNA SLOVENIJA	4	3	7	3		3	24	1	25	14	7	21	4	6	10	66
KOROŠKA	4	1	5	3		3	16	2	18	10	1	11	2	6	8	45
NOTRANJSKO-KRAŠKA	3	1	4	2		2	10		10	7	1	8	5	1	6	30
OBALNO-KRAŠKA	4	1	5	3		3	15	4	19	4	2	6	4	2	6	39
OSREDNJSLOVENSKA	10	6	16	4	3	7	91	13	104	57	9	66	9	22	31	224
PODRAVSKA	13	2	15	5	3	8	62	7	69	34	3	37	11	15	26	155
POMURSKA	5	3	8	6		6	28	4	32	18	2	20	6	5	11	77
SAVINJSKA	10	3	13	11	2	13	51	6	57	26	5	31	5	4	9	123
SPODNJEPOSAVSKA	6	2	8	4		4	16	1	17	5	5	10	2		2	41
ZASAVSKA	3	1	4			0	7	1	8	4	2	6	1	1	2	20
<b>Skupna vsota</b>	<b>74</b>	<b>30</b>	<b>104</b>	<b>46</b>	<b>11</b>	<b>57</b>	<b>377</b>	<b>45</b>	<b>422</b>	<b>222</b>	<b>44</b>	<b>266</b>	<b>66</b>	<b>80</b>	<b>146</b>	<b>995</b>

Preglednica 1 prikazuje regijsko razpršenost različnih skupin šolskih športnih dvoranah ločeno po osnovnih in srednjih šolah. Vidno je, da imamo v Sloveniji največ večnamenskih športnih dvoran z eno vadbeno enoto (42,6%), največ pa jih je v najbolj gosto poseljeni regiji – Osrednjeslovenski. Velika večina teh športnih dvoran je v osnovnošolskem prostoru (prikaz 1). V srednješolskem prostoru po deležu prednjačijo posebne športne dvorane.

**Prikaz 1: Število športnih dvoran v posameznih skupinah dvoran po osnovnih in srednjih šolah**



**Preglednica 2: Število posameznih vrst šolskih športnih dvoran po mestnih občinah**

Občina	DVORANA - VEČNAMENSKA (3 VADBENE ENOTE)			DVORANA - VEČNAMENSKA (2 VADBENI ENOTI)			DVORANA - VEČNAMENSKA (1 VADBENA ENOTA)			TELOVADNICA - MALA			POSEBNE ŠPORTNE DVORANE			Skupna vsota
	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	
CELJE		2	2	2	2	4	9	3	12	6	1	7	1	3	4	29
KOPER	1	1	2	1		1	12	3	15	2	1	3	1		1	22
KRANJ	1	2	3				10	3	13	9	2	11	3	6	9	36
LIUBLJANA	2	4	6	2	3	5	47	11	58	36	8	44	5	18	23	136
MARIBOR		1	1	2	3	5	17	6	23	14	3	17		12	12	58
MURSKA SOBOTA	2	2	4	2		2	2	2	4	3	2	5	2	5	7	22
NOVA GORICA	1	1	2	2	1	3	4	1	5	4	2	6		5	5	21
NOVO MESTO	1	2	3	1		1	8	1	9	1	7	8	2	5	7	28
PTUJ	1	1	2				5		5	2		2	5	2	7	16
SLOVENJ GRADEC		1	1				4	1	5	2		2	2	4	6	14
VELENJE	1	1	2				7	2	9	2	4	6		1	1	18
<b>Skupna vsota</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>125</b>	<b>33</b>	<b>158</b>	<b>81</b>	<b>30</b>	<b>111</b>	<b>21</b>	<b>61</b>	<b>82</b>	<b>400</b>

Preglednica 2 prikazuje število posameznih vrst šolskih športnih dvoran v mestnih občinah. V teh občinah je 40% vseh šolskih športnih dvoran v Sloveniji. Glede na gostoto poseljenosti v mestnih občinah bi lahko pričakovali večji delež večjih športnih dvoran v primerjavi s slovenskim povprečjem, vendar je ravno obratno – v teh občinah je zlasti večji delež malih telovadnic in posebnih športnih dvoran, kar je v veliki meri povezano z značilnostmi srednješolskega športnega prostora.

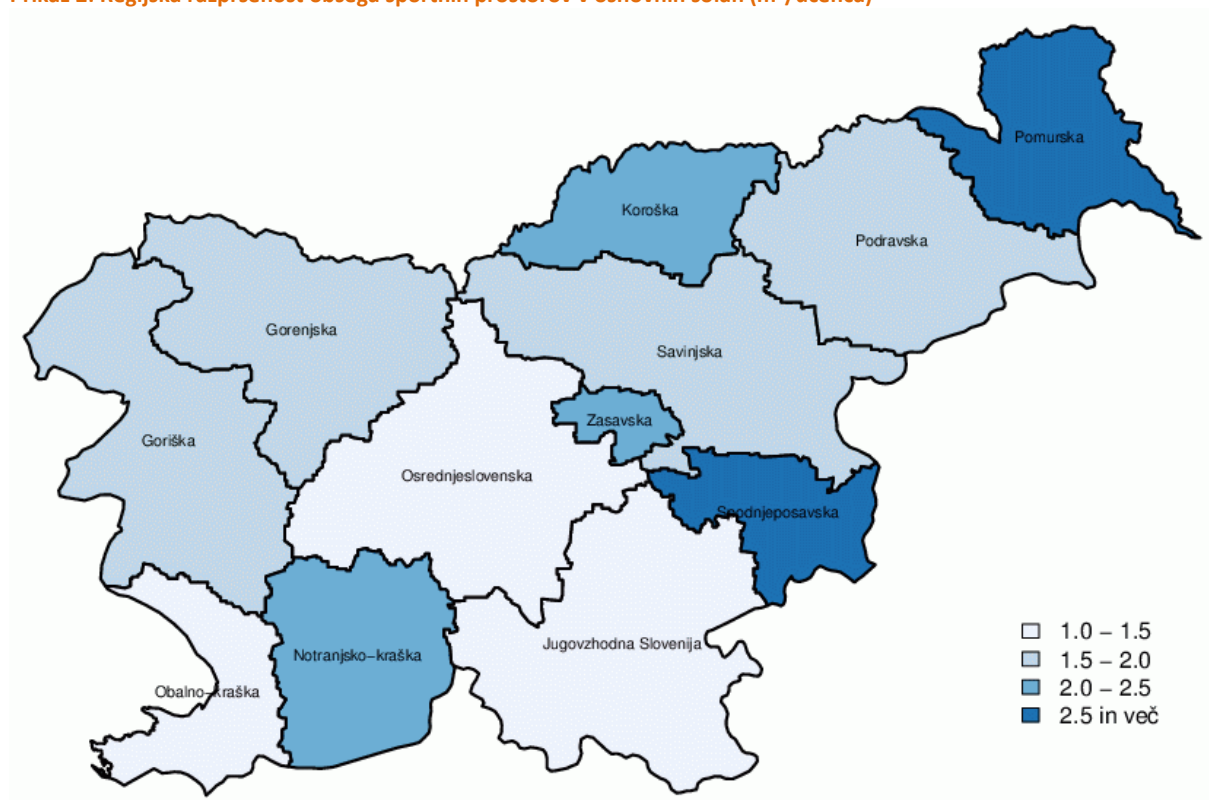
## Obseg vadbenih prostorov

Preglednica 3: Regijska razpršenost obsega športnih prostorov v osnovnih in srednjih šolah

	Število učencev		Skupna površina vadbenih prostorov (m <sup>2</sup> )		Površina na učenca	
	OŠ	SŠ	OŠ	SŠ	OŠ	SŠ
Gorenjska	17.045	7.511	29.654	9.612	1,74	1,28
Goriška	9.066	4.618	17.062	4.997	1,88	1,08
Jugovzhodna Slovenija	11.855	6.116	17.690	6.536	1,49	1,07
Koroška	5.837	2.606	13.596	3.419	2,33	1,31
Notranjsko-kraška	4.036	1.337	10.043	1.292	2,49	0,97
Obalno-kraška	7.440	3.405	10.951	2.844	1,47	0,84
Osrednjeslovenska	42.866	23.700	58.278	16.474	1,36	0,70
Podravska	23.095	13.451	44.257	10.093	1,92	0,75
Pomurska	8.674	3.760	22.839	5.164	2,63	1,37
Savinjska	21.223	10.615	41.852	9.023	1,97	0,85
Spodnjeposavska	5.502	1.667	16.885	2.960	3,07	1,78
Zasavska	3.055	1.115	6.253	2.143	2,05	1,92
<b>Povprečje</b>					<b>1,81</b>	<b>0,93</b>

Po zbranih podatkih imamo v Sloveniji 363.917 m<sup>2</sup> vadbenih površin v šolskih športnih dvoranah, od tega 289.359 m<sup>2</sup> ali 79,5% v osnovnih šolah in 74.557 m<sup>2</sup> ali 20,5% v srednjih šolah. V povprečju to pomeni 1,81 m<sup>2</sup> površine na učenca v osnovni šoli in pol manj v srednji šoli (preglednica 3).

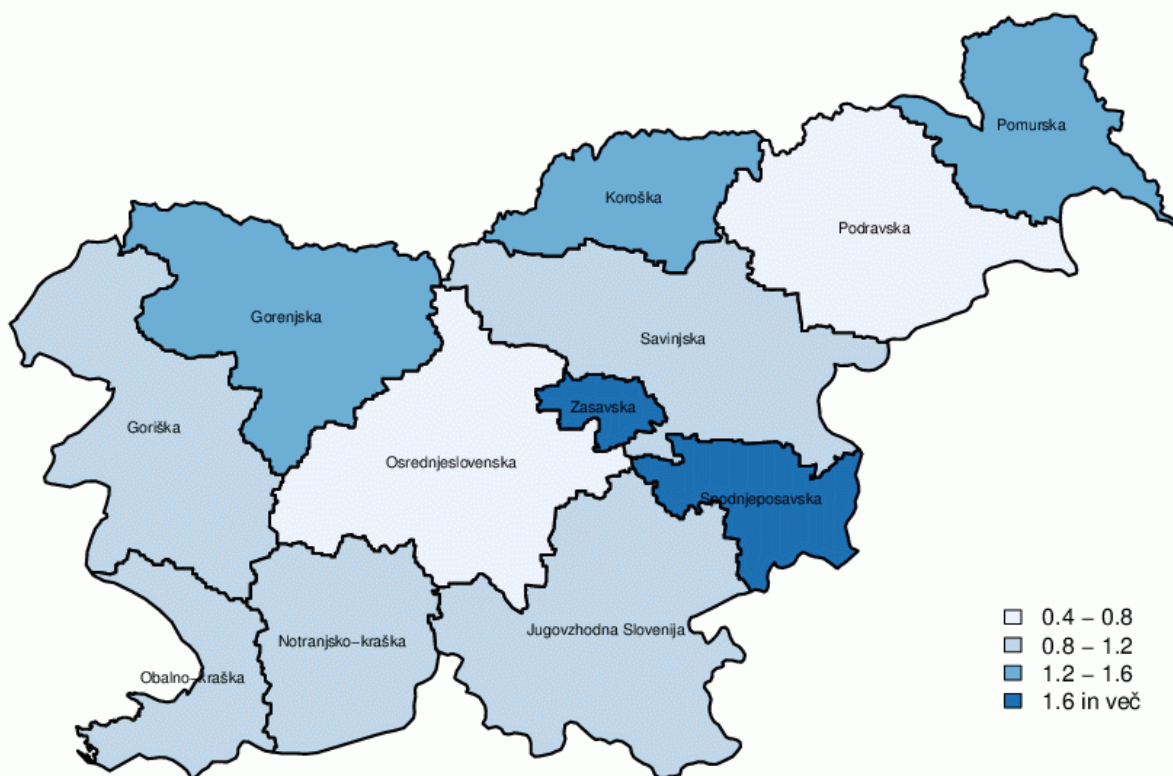
Prikaz 2: Regijska razpršenost obsega športnih prostorov v osnovnih šolah (m<sup>2</sup>/učenca)





Razlike med regijami so zelo velike. Najboljši prostorski pogoji dela za športno vzgojo v osnovni šoli so na Spodnjeposavskem in Pomurskem, najslabši pa v Osrednjeslovenski in Obalno-kraški regiji ter Jugovzhodni Sloveniji, kjer je število učencev na obseg vadbenega prostora skoraj dvakrat večje (preglednica 3, prikaz 2).

**Prikaz 3: Regijska razpršenost obsega športnih prostorov v srednjih šolah (m<sup>2</sup>/učenca)**



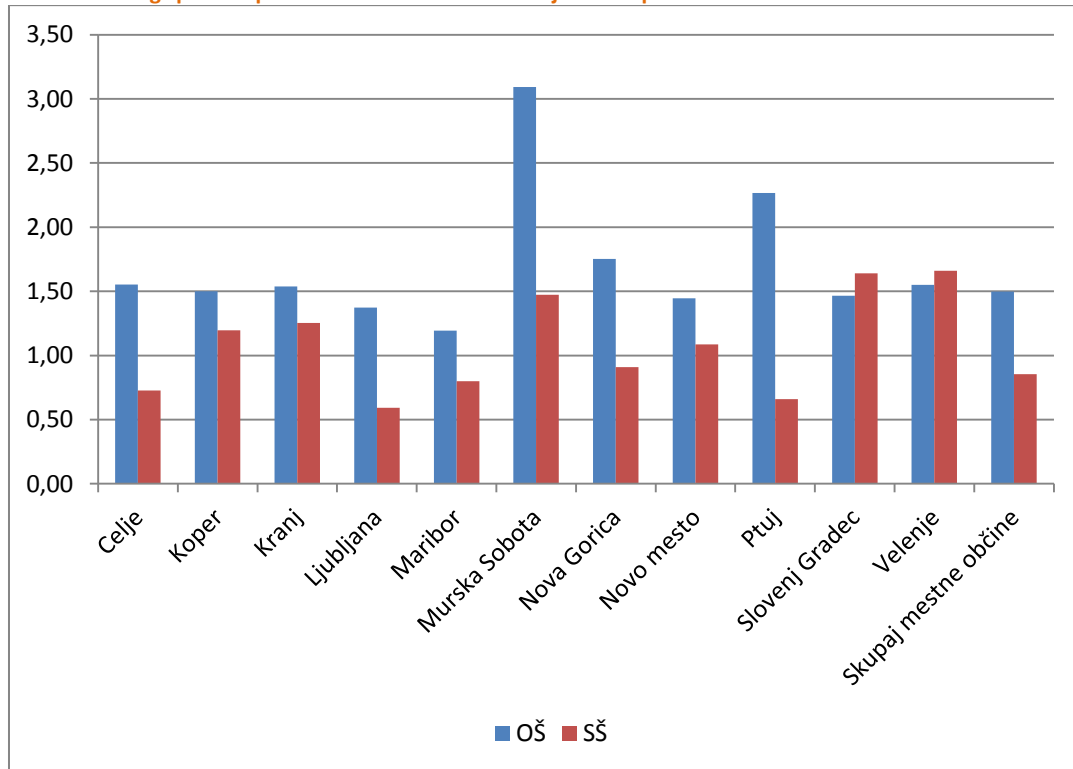
Pri regijski razpršenosti obsega športnih prostorov v srednjih šolah prednjačita Zasavska in Spodnjeposavska (Prikaz 3), medtem ko je razporeditev tega prostora sicer pod precejšnjim vplivom srednješolskih središč, ki jih je v nekaterih regijah precej manj. Najmanj vadbenega prostora za dijake je v Osrednjeslovenski regiji.

**Preglednica 4: Obseg športnih prostorov v osnovnih in srednjih šolah po mestnih občinah**

Občina	Število učencev		Skupna površina		Površina na učenca	
	OŠ	SŠ	OŠ	SŠ	OŠ	SŠ
Celje	3.475	7.786	5.400	5.656	1,55	0,73
Koper	3.757	1.738	5.633	2.079	1,50	1,20
Kranj	4.498	3.348	6.922	4.200	1,54	1,25
Ljubljana	20.282	21.028	27.840	12.464	1,37	0,59
Maribor	7.061	9.929	8.427	7.934	1,19	0,80
Murska Sobota	1.567	2.460	4.847	3.625	3,09	1,47
Nova Gorica	2.387	3.080	4.181	2.800	1,75	0,91
Novo mesto	3.161	5.193	4.568	5.641	1,45	1,09
Ptuj	1.677	2.463	3.802	1.624	2,27	0,66
Slovenj Gradec	1.435	1.463	2.103	2.401	1,47	1,64
Velenje	2.556	1.840	3.962	3.054	1,55	1,66
<b>Povprečje MO</b>					<b>1,50</b>	<b>0,85</b>

V mestnih občinah je po obsegu 35,5% vseh vadbenih površin v šolskih športnih dvoranah. V mestnih občinah je manj površin na učenca, kot je republiško povprečje (preglednici 3 in 4), zlasti na račun manjšega standarda v osnovnih šolah, medtem ko je večina srednjih šola tako v mestnih občinah.

**Prikaz 4: Obseg športnih prostorov v osnovnih in srednjih šolah po mestnih občinah**

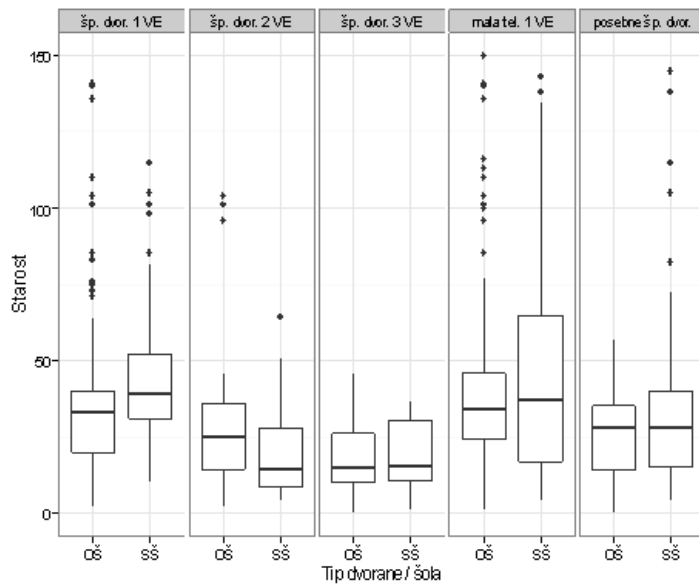


Po obsegu pokritih športnih površin v osnovnošolskem prostoru med mestnimi občinami izstopa Murska Sobota z daleč najboljšimi pogoji za osnovnošolsko populacijo, z zelo dobrimi pogoji pa sledi Ptuj. Najslabše pogoje, skoraj trikrat manjši obseg vadbenih površin na učenca kot Murska Sobota, imata Maribor in Ljubljana. Tudi v srednješolskem prostoru je razpršenost velika. Velenje, Slovenj Gradec in Murska Sobota imajo skoraj trikrat več pokritih vadbenih površin kot Ljubljana (prikaz 4, preglednica 4).



## Starost vadbenih prostorov

Prikaz 5: Starost različnih vrst šolskih športnih dvoran ločeno po osnovnih in srednjih šolah



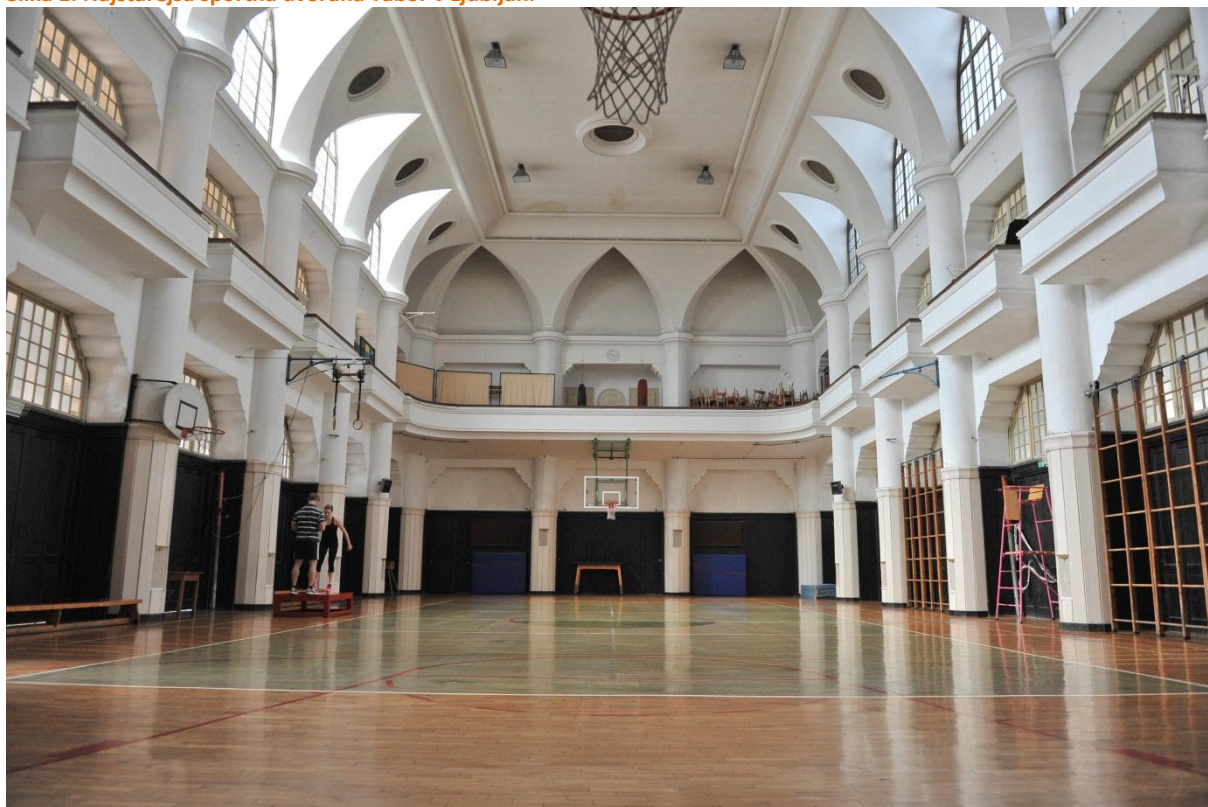
Povprečna starost zgradb šolskih športnih dvoran v Sloveniji je 33,3 leta. Zaradi asimetrične razpršenosti so nekoliko boljše primerjave srednjih vrednosti (median – Me). Ta je 32 let, tako pri osnovnošolskih kot srednješolskih športnih dvoranah. Najstarejše so male telovadnice (Me=34 let) in večnamenske športne dvorane z eno vadbeno enoto (Me=33 let), najmlajša skupina športnih dvoran pa so večnamenske dvorane s tremi vadbenimi enotami (Me=15 let). Podatki nam trenutno ne omogočajo, da bi analizirali natančno starost notranje opremljenosti šolskega športnega pokritega prostora, saj nimamo zanesljivih podatkov o posodobitvah športnih dvoran. Razpon starosti stavb športnih dvoran se giblje od 150 let navzdol (prikaz 5). Stare športne dvorane se pojavljajo največ v največjih mestih (Mariboru in Ljubljani), zato smo za realnejšo primerjavo po regijah in mestnih občinah upoštevali, da so bile športne dvorane, ki so bile izgrajene pred letom 1950 (takšnih je 80 dvoran), v tem času popolnoma prenovljene. Pri teh dvoranah smo izračunali t.i. popravljen starost, pri kateri smo upoštevali, da je bila dvorana po 50-ih letih popolnoma prenovljena. Tako smo dobili oceno starosti notranje opremljenosti šolskih športnih dvoran, kar je mnogo bolj pomemben podatek za izvajanje športne vadbe, kot sama starost stavbe.

**Preglednica 5: Starost šolskih športnih dvoran po regijah**

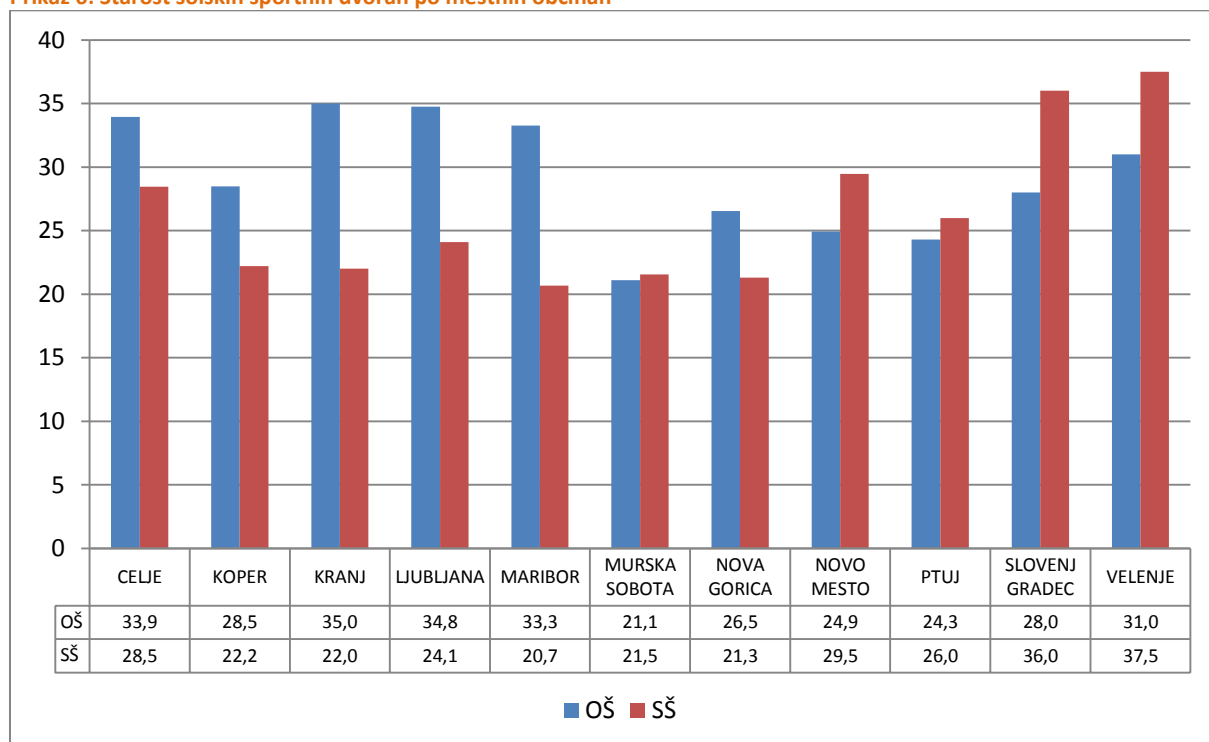
Regija	OŠ	SŠ	Skupaj
GORENJSKA	30,8	23,7	29,1
GORIŠKA	28,5	18,2	26,1
JUGOVZHODNA SLOVENIJA	26,3	29,9	27,2
KOROŠKA	26,7	40,4	29,8
NOTRANJSKO-KRAŠKA	32,6	32,7	32,6
OBALNO-KRAŠKA	25,8	25,2	25,6
OSREDNJSLOVENSKA	32,3	24,1	30,3
PODRAVSKA	24,7	23,2	24,4
POMURSKA	24,1	23,0	23,9
SAVINJSKA	28,2	33,3	29,1
SPODNJEPOSAVSKA	21,1	20,6	21,0
ZASAVSKA	31,7	18,8	28,5
Skupaj Slovenija	<b>28,2</b>	<b>25,5</b>	<b>27,6</b>

Pri tako izračunani popravljene vrednosti vidimo, da je povprečna starost naših šolskih športnih dvoran še vedno 27,6 let (preglednica 5). Vidno najmlajšo tovrstno športno infrastrukturo imajo v Spodnjeposavski regiji, sledita pa Pomurska in Podravska.

**Slika 1: Najstarejša športna dvorana Tabor v Ljubljani**



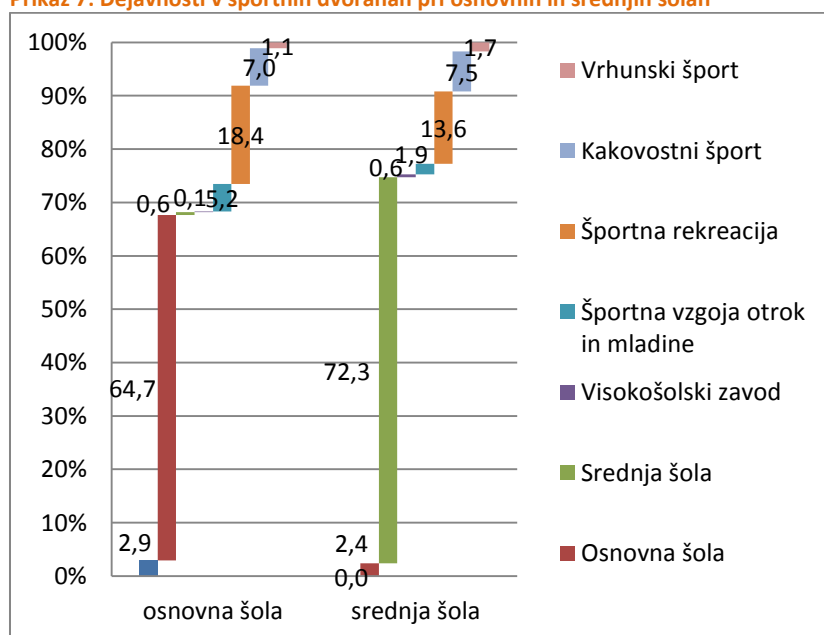
**Prikaz 6: Starost šolskih športnih dvoran po mestnih občinah**



Mestne občine imajo starejše športne dvorane kot ostala Slovenija, saj je povprečna starost osnovnošolskih dvoran v mestnih občinah 31,7 let, srednješolskih pa 25 let. Najstarejše osnovnošolske športne dvorane so v Kranju in Ljubljani s povprečno starostjo okoli 35 let, več kot 10 let mlajše pa v Murški Soboti, Ptuj in Novem mestu. Najstarejše srednješolske športne dvorane so v Velenju in Slovenj Gradcu s povprečno starostjo okoli 37 let (prikaz 6).

## Dejavnosti v športnih dvoranah

**Prikaz 7: Dejavnosti v športnih dvoranah pri osnovnih in srednjih šolah**



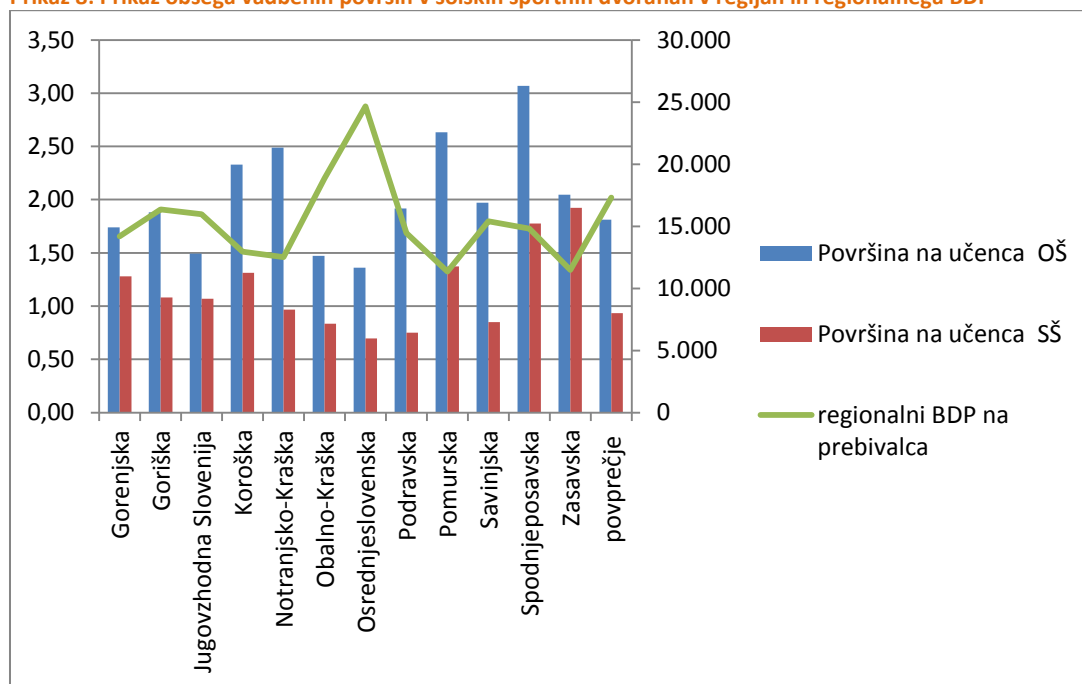
Redni pouk v osnovni ali srednji šoli predstavlja okoli dve tretjini (v osnovni šoli nekoliko manj, v srednji šoli nekoliko več) zasedenosti šolskih športnih dvoran (prikaz 7). Druga večja dejavnost je športna rekreacija, ki zasede več časa kot ves tekmovalni šport skupaj. V osnovnih šolah je struktura dejavnosti nekoliko bolj pestra kot v srednješolskih športnih dvoranah.

## Razprava

Ključna ugotovitev naše analize je, da je prostorska razpršenost šolskih športnih dvoran precej neenakomerna. V osnovnih šolah je dvakrat več vadbenih površin na učenca kot v srednji šoli. Razlike med posameznimi deli Slovenije so zelo velike. Na Spodnjeposavskem in Pomurskem je skoraj dvakrat večji obseg vadbenega prostora v osnovni šoli kot v Osrednjeslovenski in Obalno-kraški regiji ter Jugovzhodni Sloveniji. Murska Sobota ima med mestnimi občinami daleč najboljše pogoje za osnovnošolsko populacijo. Najslabše pogoje, skoraj trikrat manjši obseg vadbenih površin na učenca, imata Maribor in Ljubljana. Tudi v srednješolskem prostoru je razpršenost velika. Velenje, Slovenj Gradec in Murska Sobota imajo skoraj trikrat več pokritih vadbenih površin kot Ljubljana. Okolja, kjer imajo največji obseg vadbenih površin, imajo praviloma tudi najnovejše športne objekte.

Glede na poznavanje razvoja šolskih športnih dvoran (Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju, 1979) pričakovano po najvišji starosti izstopajo male telovadnice in večnamenske športne dvorane z eno vadbeno enoto, saj so se te dvorane gradile pred 30 in več leti kot standardne šolske športe dvorane. Z razvojem programov, povečanjem števila šolarjev in novimi didaktičnimi zahtevami so se kasneje začele graditi t.i. dvoprekatnice, v zadnjih dveh desetletjih pa t.i. troprekatnice. Tudi posebne dvorane se pospešeno gradijo v zadnjem obdobju, nekatere pa so bile zgrajene tudi več desetletij nazaj.

**Prikaz 8: Prikaz obsega vadbenih površin v šolskih športnih dvoranah v regijah in regionalnega BDP**



Vir: Regionalni BDP, [http://www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=4368](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=4368)

Postavlja se vprašanje, kaj so bili dejavniki, ki so pripeljali do tako neenakomerne prostorske razpršenosti pokritih šolskih športnih površin? Iz prikaza 8 je vidno, da obstajajo precejšnja razhajanja med regionalnim BDP in obsegom vadbenih površin v športnih dvoranah. Regije z nižjim BDP (npr. Pomurska, Zasavska, Koroška, Notranjsko-Kraška) imajo namreč precej večji obseg vadbenih površin kot regije z višjim BDP (npr. Osrednjeslovenska, Obalno-Kraška). Iz tega lahko sklepamo, da ekonomske zmožnosti regije niso odločujoč dejavnik pri zagotavljanju vadbenih površin.

Glede na velika odstopanja menimo, da so v nekaterih regijah pretiravali z obsegom gradnje, drugod pa niso uspeli izgraditi zadostnega obsega vadbenih prostorov. V regijah z izstopajočim deležem vadbenih površin na učenca, kjer gre tudi za sorazmerno najnovejše objekte, bodo verjetno kmalu imeli težave s stroški investicijskega vzdrževanja in obratovanja objektov. Zaradi finančnih omejitev bo verjetno v teh regijah iz strani javnih virov manjše financiranje strokovnega kadra, ki je sicer eden najpomembnejših dejavnikov razvoja športa (Kolar, Jurak in Kovač, 2010). Za preverjanje te domneve bi bilo sicer potrebno izdelati ustrezno študijo, ki bi pokazala vpliv gradnje športnih objektov tudi v tej smeri.

V strokovnih krogih smo že pred leti opozarjali na velik zaostanek pri gradnji šolskih športnih objektov v nekaterih regijah, še posebej pa v nekaterih mestnih občinah (tu izstopata Ljubljana in Maribor), kar potrjujejo tudi izsledki naše analize. Te razlike bo potrebno pospešeno zmanjševati, da bi tudi v nekaterih regijah in mestnih občinah lahko hitreje napredovali na različnih segmentih športa.

Dejavnikov za tako velika nesorazmerja je več, njihovi vplivi pa se verjetno prepletajo. Na podlagi več pokazateljev razvitosti športa (več v: Kolar idr., 2010) domnevamo, da je v tistih regijah, kjer je komercialni šport dosegel visoko stopnjo razvoja, obseg pokritih šolskih športnih prostorov bistveno manjši, kot v drugih regijah. Eden od vzrokov za nesorazmerja je tudi v kriterijih spodbujanja gradnje šol na državni ravni, kjer je dolga leta veljalo načelo, da občine s šibko finančno močjo (v okviru šolstva) lahko za sofinanciranje izgradnje šole, in s tem seveda tudi šolskih športnih objektov, prejmejo tudi 90% državne pomoči in same prispevajo zelo majhen delež. Najbogatejše občine pa so lahko za gradnjo in obnovo šol ter šolskih športnih objektov prejele finančno pomoč v deležu največ 10% od vrednosti objekta. Kot negativen primer velja tukaj izpostaviti mesto Ljubljana, ki v največjem razmahu gradnje športnih objektov sploh ni obnavljalo ali gradilo šolskih športnih objektov. Drugi možni vzrok je v ugotovitvi, da v nekaterih občinah, zlasti v Ljubljani in Mariboru, razen zelo redkih izjem država in mestna občina nista sodelovali, skupaj zasnovali, gradili in finančno realizirali postavitev racionalnih šolskih športnih objektov. Poznamo številne primere gradenj športnih dvoran z dvema vadbenima enotama, čeprav je s športnega vidika racionalna rešitev gradnja športne dvorane s tremi vadbenimi enotami. Zadnji tak primer je Gimnazija Vič v Ljubljani, kjer bo zgrajena športna dvorana z dvema vadbenima enotama (gradilo je pristojno ministrstvo za izobraževanje), le nekaj metrov stran pa se mesto Ljubljana pripravlja na gradnjo športne dvorane z eno vadbeno enoto, morda tudi z dvema. Vzrok za takšno neracionalnost je v ne dovolj veliki prožnosti države, da pravočasno spreminja kriterije in v nesposobnosti obeh lastnikov, da dosežeta dogovor o racionalni gradnji pokritih šolskih športnih objektov.

Pregled dejavnosti, ki potekajo v šolskih športnih dvoranah, kaže na mnogotero uporabnikov teh dvoran, kar je skladno z usmeritvami NPŠ o izgradnji večnamenskih športnih objektov v šolskem

prostoru, ki naj bodo dobro izkoriščeni za potrebe učencev, pa tudi staršev in društev zunaj časa pouka. S takšnim pristopom so objekti za športno rekreacijo bolj dostopni vsem skupinam prebivalstva. Vidno je, da se športni rekreaciji namenja več časa, kot vsem tekmovalnim športnim dejavnostim skupaj. Vzroki za to so v razmahu športno rekreativne ponudbe zasebnikov in društev ter v komercializaciji upravljanja športnih dvoran. Z oddajanjem terminov športno rekreativnim ponudnikom lahko šola pridobi dodatna lastna sredstva. V šolah, kjer so tako pridobljena sredstva vlagali v ohranjanje in bogatenje športne dvorane in njene opremljenosti, imajo danes kljub starosti dvoran še vedno spodobne pogoje dela. Ponekod pa so bila ta sredstva namenjena za druge potrebe, zato se je ta infrastruktura osiromašila.

Lokalne skupnosti, kot največji lastnik šolskih športnih dvoran in tudi sofinancer delovanja športnih društev, se ponekod soočajo s težavo glede prednosti pri uporabi športnih objektov v njihovi lasti. Tako je npr. mestna občina Ljubljana omejila možnosti osnovnim šolam za komercialno oddajanje njihovih športnih dvoran, saj mestna občina prek razpisa o letnem programu športa opredeli koriščenje občinskih športnih objektov za potrebe matičnih športnih društev. S tem načinom pa so se zmanjšale možnosti športno rekreativnega udejstvovanja Ljubljančanov v cenovno dostopnih športnih dvoranah, zato bo potrebno poiskati ustrezne odgovore tudi v tej smeri. Eden od možnih pristopov se poraja ob odgovarjanju na drugo, bolj pomembno vprašanje, ki je vezano na zasedenost šolskih športnih dvoran. To pa je, kakšna je učinkovitost njihove zasedenosti iz vidika zdravja vadečih. Množične aerobne vadbe imajo vsekakor največji tovrstni pozitivni učinek.

#### *Omejitve študije*

Pri posploševanju ugotovitev naše študije je potrebno upoštevati, da verjetno obstajajo šolske športne dvorane, ki jih z našo analizo nismo uspeli zajeti, in da podatki o starosti z izračunom t.i. popravljene starosti predstavljajo oceno starosti notranje opremljenosti športnih dvoran. Predpostavljamo pa, da se ti podatki pojavljajo s podobno variabilnostjo po celotnem področju Slovenije, zato to ne bi smelo vplivati na prostorski prikaz šolskih športnih dvoran.

## **Sklep**

Izsledki naše študije kažejo, da moramo k gradnji šolskih športnih dvoran pristopali na bolj odgovoren način. Oblikovali moramo program gradnje šolskih športnih objektov, ki bo odpravil obstoječa nesorazmerja pri obsegu pokritih šolskih športnih površin. V ta namen bo potrebno s sistematičnim strokovnim pristopom spremeniti kriterije o sofinanciranju izgradnje teh objektov, tako na ravni države, mestnih občin in regijskih struktur, ko bodo le te vzpostavljene. Z vidika obsega obstoječih vadbenih prostorov in možnih negativnih posledic pa bo verjetno še pomembnejši program energetske in tehnološke posodobitve obstoječih šolskih športnih dvoran. Naša analiza (Jurak in sod., 2012) je pokazala, da bi bilo mogoče samo z energetske obnovo polovice več kot 10 let starih šolskih športnih dvoran prihraniti slabih 10 milijonov letno samo pri rabi energije. Tehnološka posodobitev pa lahko bistveno izboljša kakovost dela.

Pomemben element ravnanja z mrežo športnih objektov predstavljajo točne, ažurne in aktualne informacije o športnih objektih, zato bi bilo treba nujno izboljšati podatke o šolskih športnih objektih, tako količinsko (vsi objekti), kot vsebinsko (kakovost, točnost posameznih podatkov). Za to imamo

dobre možnosti, saj smo v okviru našega dela pomagali pri razvoju spletne aplikacije Športni objekti na Zavod RS za šport Planica, prek katere je mogoče pridobiti te podatke. Najboljša možnost je pogojevanje potrebnih podatkov lastnikom in upravljalcem objektov pri pridobivanju javnih sredstev in sprotno preverjanje teh podatkov in informiranje javnosti z javnimi objavami podatkov in analizami teh podatkov.

## Literatura

1. Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M., Bednarik, J., Štrumbelj, B., Kolenc, M. (2010). Predlog nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2011-2020. *Šport*, 58(1-2), str. 133-172.
2. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M. et al. (2012). *Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije: zaključno poročilo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf)
3. Kolar, E., Jurak, G., Kovač, M. (ur.) (2010). *Analiza nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2000-2010*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
4. Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji (2010). Uradni list RS, št. 24/00 in 31/00.
5. Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 32(5), 963–975.
6. Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju (1979). *Telesna kultura* 1979, 3: 5-8.

# Grajene ovire pri vstopu v šolske športne dvorane

Tjaša Filipčič, Gregor Jurak

## Povzetek

Vsi javni objekti bi morali biti dostopni vsem. Dostopi naj bi bili univerzalni. Tako opredeljujejo številne mednarodne deklaracije in zakonski akti ter smernice s področja odstranjevanja arhitektonskih ovir. V raziskavi, v kateri obravnavamo 94 osnovnih in 13 srednjih šol iz petih slovenskih regij, ugotovljamo, da temu ni tako. 53% šol nima ustreznega dostopa v šolo, 55% šol nima ustreznega dostopa v šolsko športno dvorano, sanitarije pa so v 60% neustrezno dostopne gibalno oviranim učencem. Polovica šol v vzorcu nima ustreznega dostopa do zunanjih igrišč za gibalno ovirane učence. Največjo oviro predstavljajo stopnice, preozka ali vrtljiva vrata ter ozki hodniki. Rezultati terjajo ustrezno obravnavo in pripravo investicijskih projektov za odpravo arhitektonskih ovir.

Ključne besede: gibalno ovirani učenci, invalidi, arhitektonske ovire, telovadnica, športna vzgoja, management športnega objekta, šola

## Uvod

Gibanje in šport sta zelo pomembna tudi za osebe s posebnimi potrebami. Ovire za uspešno vključevanje v športno okolje so za različne skupine oseb s posebnimi potrebami različne, saj bo npr. za gibalno ovirano osebo ovira stopnišče, ki ji bo onemogočilo dostop do vadbenega prostora v nadstropju športnega objekta, za slepega človeka pa bo ovira branje usmerjevalnih ali varnostnih napisov v športnem objektu. Če odstranimo te ovire, tako da stopnišče zamenja dvigalo in da informacije posredujemo po slušni poti, bodo imeli ti ljudje enakopravne možnosti za koriščenje športnega objekta. V inkluzivni družbi ima vsakdo priložnost, da se druží s soljudmi, da po svojih močeh prispeva k boljšim dosežkom skupine in da je uspešen.

Grajene ovire so fizične ovire, ki gibalno oviranim otežujejo dostopnost, mobilnost in s tem obvladovanje vsakodnevnih dejavnosti. Vovk (1989) deli ovire v grajenem okolju za gibalno ovirane ljudi na dve vrsti, in sicer na ovire pri oblikovanju zunanjega okolja in na ovire pri oblikovanju notranjega prostora ali arhitekturne ovire.

Grajene ovire v zunanjem okolju preprečujejo gibalno oviranim osebam neovirano gibanje na prostem, v urbanem in neurbanem okolju. Z ovirami te vrste se srečuje posameznik na javnih površinah (cestni robniki, podhodi, stopnice, ipd.), prav tako pa tudi v javnem prometu (dostopi do postajališč, vstopi in izstopi iz vozil javnega prometa ...).



Grajene ovire v notranjem okolju preprečujejo gibalno ovirani osebi dostop v zgradbo, njeno uporabo pa otežujejo ali pa onemogočajo. Med te vrste ovir uvrščamo preozka, pretežka ali vrtljiva vrata, stopnice, drseča tla, ozke hodnike, preozke sanitarne prostore, neustrezno oblikovano drobno opremo ipd. Pri odpravljanju grajenih ovir je najboljša možnost oblikovanje univerzalne rešitve, kjer bo okolje dostopno, prostorno in pregledno za vse (Vovk, 1989).

**Slika 1: Vključevanje otrok s posebnimi potrebami v ure športne vzgoje**



Ovire grajenega okolja se večkrat med seboj povezujejo in lahko delujejo kot splet neugodnih vplivov na posameznika. Zaradi njih so rezultati rehabilitacijskih procesov velikokrat ogroženi ali pa izničeni. Negativna posledica ovir grajenega okolja lahko gibalno ovirano osebo privede do napačnega sklepa o nepremagljivosti svoje oviranosti.

Dostopnost je zelo povezana s prostornostjo in je zato pomemben dejavnik pri gradnji okolja brez ovir. Oseba, ki ima težave pri gibanju ali pa je celo vezana na invalidski voziček, se sooča z ovirami, kot so (Vovk, 1989):

- Nedosegljivost zgradbe zaradi grajenih ovir v zunanjem okolju, ki onemogočajo dostop. Dostopna pot je lahko preozka, spolzka, s stopnicami, brez ali pa s prestrmo klančino.
- Nedostopnost zgradbe zaradi arhitekturnih ovir, kot so preozka vrata in prehodi, višinske razlike brez dvigala ipd.

Prostornost je za gibalno ovirane osebe ključen dejavnik pri posodobitvi ali gradnji prostorov brez ovir. Posamezniki se spopadajo z omejeno mobilnostjo, navezanostjo na ortopedске pripomočke ali celo na invalidski voziček in imajo večjo potrebo po prostornosti zaradi odlaganja pomagala.

Na dostopnost kaže tudi informacija o tem, kako lahko se je znajti v okolju. Če je okolje nepregledno, pomeni, da se posameznik v njemu ne more orientirati in ne najde svoje poti, kar je pogosto posledica zapletenega in gosto izpolnjenega okolja, čemur pa kljubuje še prisotnost premikajoče se množice ljudi in pomanjkanje jasnih, nedvoumnih ter berljivih znakov.

Raziskave o grajenih ovirah v športnih objektih v Sloveniji so redke. Največji del športnih objektov predstavljajo šolske športne dvorane, ki so del šole, zato so za osvetljevanje tega problema primerni izsledki študij o grajenih ovirah v šolskem prostoru (Jurak idr., 2012; Mlakar, 1995; Satler, 2007; Sendi in Kobal, 2010; Zavolovšek, 2011). Skupna ugotovitev študij je, da v izobraževalnih ustanovah obstaja precej grajenih ovir, da pa se razmere izboljšujejo. Sendi in Kobal (2010) ugotavljata, da se le 20% anketiranih invalidov ne srečuje z grajenimi ovirami, slaba četrtnina zazna nekaj ovir, kar tretjina vprašanih pa jih na teh področjih zazna veliko ali zelo veliko ovir.

Namen naše študije je bil ugotoviti, kakšne so grajene ovire za vključevanje gibalno oviranih učencev k pouku športne vzgoje v naših šolah. Otroci z gibalno oviranostjo imajo prirojeno ali pridobljeno telesno okvaro, ki se kaže v zmanjšanih zmožnostih pri hoji, uporabi rok in izvajanju drugih motoričnih aktivnosti. Glede na stopnjo razlikujemo lažjo, zmerno, težjo in težko gibalno oviranost. Stopnja je odvisna od posameznikove samostojnosti pri dnevnih opravilih in gibanju (Filipčič, 2008).

## Metode dela

### Vzorec šol

V raziskavo je bilo priložnostno izbranih 94 osnovnih in 13 srednjih šol iz Gorenjske, Osrednjeslovenske, Goriške, Savinjske in Podravske regije. V vsaki regiji smo izbrali šole v mestih in na podeželju. Najstarejša šola je bila zgrajena leta 1876, najnovejša pa 2011. 17 šol od 107 je bilo prenovljenih. Ker je proces integracije otrok s posebnimi potrebami v slovenskih osnovnih šolah že v polnem teku, je v vsaki šoli en ali več učencev, ki imajo gibalne ovire.

### Postopek zbiranja podatkov

Za ocenjevanje značilnosti grajenih ovir smo pripravili metodologijo vrednotenja posameznih ovir in izurili pet merilcev za vrednotenje po tej metodologiji. Ravnatelje šol smo zaprosili za soglasje za sodelovanje in v obdobju od septembra do novembra 2011 izvedli raziskavo.

### Vzorec spremenljivk

Merilci so ocenjevali sedem grajenih značilnosti:

- dostop v šolo
- dostop do šolskih športnih dvoran
- dostop do garderob v sklopu šolskih športnih dvoran
- dostop do sanitarij v sklopu šolskih športnih dvoran
- dostop do športnih orodij,
- prehoda za vnos manjše in večje opreme
- dostop do zunanjih igrišč za gibalno ovirane učence

Vsako spremenljivko smo številčno ovrednotili in jo po potrebi dodatno opisali. Primer metodologije ocenjevanja za spremenljivko dostop do športnih orodij in pripomočkov je v Preglednica.

**Preglednica 1: Primer metodologije za ocenjevanje grajenih ovir**

Ocena	Opisnik
1	Na poti do skladišča s športnim orodjem in pripomočki so grajene ovire, ki nimajo ustrezne rešitve za gibalno oviranega učenca (npr. stopnice, preozka vrata – manj kot 87,5 cm, preozek hodnik – manj kot 150 cm, samozapiralni mehanizem vrat).
2	Gibalno oviran učenec ima dostop do športnih orodij in pripomočkov, vendar obstajajo nekatere ovire (npr. visok prag, zelo ozek prostor za manevriranje).
3	Gibalno oviran učenec ima dober dostop do športnih orodij in pripomočkov (široka vrata, brez stopnic, dovolj prostora za obračanje vozička).

Poleg navedenih smo zbrali še naslednje podatke o šoli:

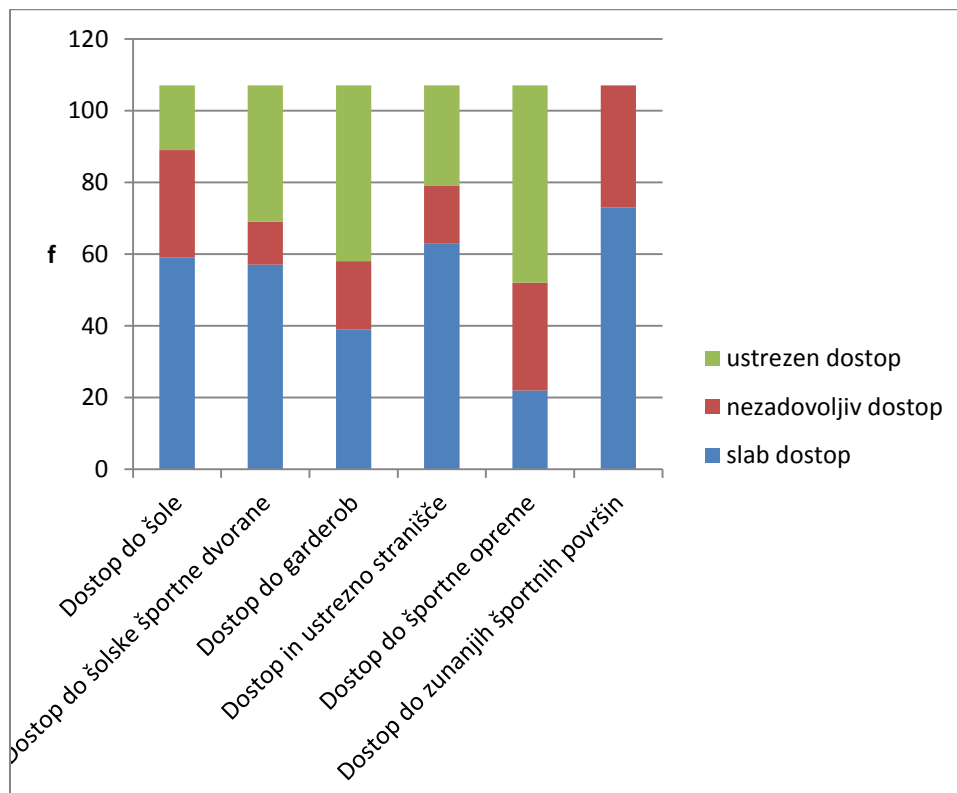
- Stopnja šole (osnovna, srednja)
- Starost šole
- Posodobitev šole (vrsta posodobitve, obseg)
- Število gibalno oviranih učencev na šoli

## Metode obdelave podatkov

Zbrane podatke smo obdelali z izbranimi postopki opisne statistike. Vsi podatki so bili obdelani s statističnim programom SPSS 20.0 za Windows.

## Rezultati in razprava

**Prikaz 1: Grajene ovire pri dostopu do šolskih športnih dvoran**



Več kot polovica od 107 preučevanih šol nima ustreznega dostopa v šolo za gibalno ovirane učence, šolsko športno dvorano, sanitarije in do zunanjih igrišč. Značilnosti posameznih spremenljivk predstavljamo v nadaljevanju.

### **Dostopnost v šolo za gibalno ovirane učence**

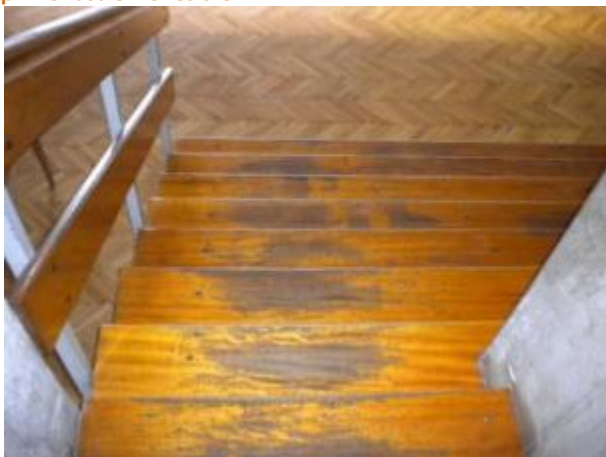
Dostopnost v šolo smo ocenjevali tako, da smo z oceno 1 ocenili tiste šole, ki niso imeli ustrezne rešitve za gibalno oviranega učenca (npr. preozka vrata – manj kot 120 cm, samozapiralni mehanizem vrat). Z oceno 2 smo ocenili tiste šole, kjer so obstajale nekatere ovire (npr. visok prag, vrata se odpirajo na napačno stran, kljuka vrat je nameščena previsoko). Z oceno 3 smo ocenili prilagojen dostop (dovolj široka vrata z avtomatskim odpiranjem, brez praga).

Rezultati kažejo, da je ustrezen dostop za gibalno ovirane učence zagotovljen le na 16,8 % šolah. Med 59 odgovori, ki nakazujejo, da dostop v šolo ni ustrezen za gibalno ovirane učence, izstopajo naslednji odgovori: vrata so preozka (21 zapisov), pred vhodnimi vrati so stopnice, klančine ni (15 odgovorov), vhod v šolo je možen skozi vrata, ki ima samozapiralni mehanizem (10), ki ovira ustrezen dostop. Na treh šolah smo opazili celo več arhitektonskih ovir hkrati: samozapiralni mehanizem vrat, več stopnic, dostop brez klančine, in dvodelna nihajna vrata. Rezultat je presenetljiv, saj smo pričakovali, da bomo pri tej spremenljivki dobili boljše rezultate v primerjavi z drugimi spremenljivkami. Razlog je iskati v dejstvu, da je bilo le 17 šol od 107 prenovljenih.

### **Dostopnost do šolskih telovadnic za gibalno ovirane učence**

Dostopnost do šolskih telovadnic smo ocenjevali tako, da smo oceno 1 dodelili šolam, ki niso imele ustrezne rešitve za gibalno oviranega učenca (npr. stopnice, preozka vrata – manj kot 87,5 cm, preozek hodnik – manj kot 150 cm, samozapiralni mehanizem vrat). Z oceno 2 smo ocenili tiste šole, kjer je bila telovadnica dostopna za vstop z invalidskim vozičkom, vendar so obstajale nekatere ovire (npr. visok prag, vrata se odpirajo na napačno stran, kljuka vrat je nameščena previsoko, ovire na hodniku). Z oceno 3 smo ocenili tiste šole, kjer je bila telovadnica dobro dostopna (brez stopnic, klančina, dvigalo, dovolj široka vrata z avtomatskim odpiranjem).

**Slika 2: Primer neustreznega premagovanja višinske razlike pri vstopu v športno dvorano za gibalno oviranega učenca in primer ustrezne rešitve**



Na 53,3% šol (57 od 107) dostop v šolsko telovadnico ni prilagojen za gibalno ovirane učence. Kvalitativna analiza odgovorov razkriva naslednje stanje: pot do šolske telovadnice vodi preko več stopnic (33 zapisov), preko ozkega hodnika, kjer ni mogoče manevrirati z invalidskim vozičkom (7 zapisov), vhod v šolsko telovadnico je možen preko preozkih vrat (3 zapisi). Na nekaterih šolah so ovire večplastne: vrata s samozapiralnim mehanizmom, stopnice in ozek hodnik (3 zapisi). Nekatere šole imajo še slabše pogoje. Zaznali smo naslednji zapis: »Šolska telovadnica je od šole oddaljena 300 m, do tja pa vodi slabo tlakovan dostop, popolnoma neprilagojen za gibalno ovirane učence«. Ugotavljamo, da je na 35,5 % šol pristop prilagojen, kar je boljše v primerjavi z dostopom v šolo (le 16,8 % vseh šol).

Kljub temu, da so stopnice najenostavnejši in hkrati najširše uveljavljeni način za premostitev višinskih razlik, je pri načrtovanju potrebno preveriti tudi druge možnosti. Z inkluzivnim oblikovanjem se stremi k načrtovanju prostorov, ki bodo dostopni vsem, pri tem pa ne smemo izpostavljati in zapostavljati določenih skupin uporabnikov, zato je potrebno najprej preveriti, ali je mogoče višinsko razliko premostiti z rešitvijo, ki bo hkrati sprejemljiva za vse. Kadar je mogoče, se je potrebno gradnji stopnic izogniti in narediti široko klančino za vse, če pa so višinske razlike prevelike in so stopnice najprimernejša rešitev, pa poskrbimo, da so prilagoditve ali pripomočki za gibalno ovirane osebe na vozičkih postavljeni čim bližje stopnicam (klančine, dvigala...), stopnice pa ustrezno opremljene (Albreht, Kristof, Pučnik, Bera in Žiberna, 2010).

### **Dostopnost in prilagojenost garderob za gibalno ovirane učence**

Dostopnost in prilagojenost garderob smo ocenjevali tako, da smo oceno 1 dodelili šolam, kjer dostop in garderobe niso nič prilagojene gibalno oviranim učencem (npr. preozka vrata, samozapiralni mehanizem vrat, ni prostora za obračanje invalidskega vozička) in niso imeli ustrezne rešitve za gibalno oviranega učenca. Z oceno 2 smo ocenili tiste šole, kjer so obstajale prilagoditve za vstop z invalidskim vozičkom, vendar so bile prepoznane manjše ovire (premalo prostora za obračanje invalidskega vozička, neprilagojeno mesto za odlaganje oblačil). Z oceno 3 smo ocenili tiste šole, kjer je bila garderoba dobro dostopna in je omogočala učencu na invalidskem vozičku dovolj prostora za pripravo na pouk športne vzgoje.

**Slika 3: Neustrezen dostop do garderobe (ozka vrata) in prilagojena garderoba za gibalno oviranega učenca**





Na 36,4% šol (39 od 107) dostop v garderobo šolske telovadnice ni prilagojen za gibalno ovirane učence. Kvalitativna analiza kaže na naslednje opise: pot do garderobe vodi preko ozkih vrat (26 zapisov), preko stopnic (5 zapisov), garderoba je zelo ozka (3 zapisi). Na nekaterih šolah so ovire večplastne: pot do garderobe vodi preko stopnic, garderoba pa je izjemno majhna (5 zapisov). V nekaterih šolah imajo v garderobah manjše ovire, kot so malo prostora za oblačenje (7 zapisov), neustrezno odlaganje oblačil (3 odgovore) še slabše pogoje. Ugotavljamo, da je na 45,8 % šol dostop in prilagoditev garderob ustrezna.

### **Dostopnost in prilagojenost sanitarij v sklopu šolskih telovadnic za gibalno ovirane učence**

Dostopnost in prilagojenost sanitarij v sklopu šolskih telovadnic smo ocenjevali tako, da smo oceno 1 dodelili šolam, kjer sanitarije niso bile prilagojene učencem na invalidskem vozičku (npr. stopnice, preozka vrata, posamezno stranišče je preozko). Z oceno 2 smo ocenili tiste šole, kjer so bile sanitarije dostopne za vstop z invalidskim vozičkom, vendar so obstajale nekatere ovire (npr. visok prag ipd., malo prostora za obračanje z vozičkom, kljuka vrat je nameščena previsoko). Z oceno 3 smo ocenili tiste šole, kjer so bile sanitarije dobro dostopne in prilagojene učencu na invalidskem vozičku.

**Slika 4: Primer neprilagojenih in prilagojenih sanitarij za gibalno oviranega učenca**



Na 58,9% šolah (63 od 107) prilagojenost sanitarij v sklopu šolske telovadnice ni urejena za gibalno ovirane učence. Izstopajo naslednji opisi: pot do garderobe vodi preko preozkih vrat (26 zapisov), širina stranišča ni ustrezna (15 zapisov). Na 19 šolah je bilo zaznati oboje: ozko širino vrat in preozko stranišče. Na eni šoli stranišča ob telovadnici sploh ni bilo ali pa je bil dostop možen z zunanje strani. Ugotavljamo, da je le na 26% šol dostop in prilagoditev sanitarij ustrezna, 12 šol pa ima invalidske sanitarije v sklopu šolskih telovadnic.

## Dostopnost do športnih orodij in pripomočkov v šolskih telovadnicah za gibalno ovirane učence

Dostopnost do športnih orodij in pripomočkov v šolskih telovadnicah smo ocenjevali tako, da smo oceno 1 dodelili šolam, kjer so bile na poti do skladišča s športnim orodjem in pripomočki arhitekturne ovire, ki nimajo ustrezne rešitve za gibalno oviranega učenca (npr. stopnice, preozka vrata). Z oceno 2 smo ocenili tiste šole, kjer ima učenec na invalidskem vozičku dostop do športnih orodij in rekvizitov, vendar obstajajo nekatere ovire (npr. visok prag, zelo ozek prostor za manevriranje z invalidskim vozičkom). Z oceno 3 smo ocenili tiste šole, kjer ima učenec z gibalno oviranostjo dober dostop do športnih orodij in rekvizitov (široka vrata, brez stopnic, dovolj prostora za obračanje vozička).

Slika 5: Nedostopnost in dostopnost do športnih orodij in pripomočkov



Na 51,4% šol (55 od 107 šol) je dostop do športnih orodij prilagojen za gibalno ovirane učence. To je edina spremenljivka, kjer frekvence ocen naraščajo v prid boljši prilagodljivosti za učence z gibalnimi ovirami. Izstopajo naslednji opisi grajenih ovir: pot do športnih orodij in pripomočkov vodi preko stopnic (12 zapisov), dostop je oviran s preozkimi vrati (3 zapisi), dostop je oviran z ozkim hodnikom (3 zapisi). Na štirih šolah smo ugotovili, da je oprema tako razmetana, da dostop ni možen za nobenega učenca, kaj šele učencu z gibalno oviranostjo. Na 55 šolah je bilo zaznati dober dostop do športnega orodja in pripomočkov.

## Prilagojenost in prehodnost za vnos pripomočkov v šolsko telovadnico

Prehodnost za vnos pripomočkov v sklopu šolskih telovadnic smo ocenjevali tako, da smo oceno 1 dodelili šolam, kjer so obstajale arhitekturne ovire za vnos pripomočkov. Z oceno 2 smo ocenili tiste šole, kjer ima gibalno oviran učenec možnost vnosa pripomočkov, obstajajo pa manjše ovire. Z oceno 3 smo ocenili tiste šole, kjer ima učenec z gibalno oviranostjo ustrezen prehod in možnost za vnos pripomočkov v šolsko telovadnico.

Na 27,3% šol (27 od 107 šol) je prenos večje opreme v šolske telovadnice nemogoč (**Napaka! Vira klicevanja ni bilo mogoče najti.**). Natančnejša kvalitativna analiza odgovorov razkriva, da med 27

odgovori, ki nakazujejo, da vnos pripomočkov ni urejen za gibalno ovirane učence, izstopajo naslednji opisi: prenos je onemogočen zaradi preozkih vrata (13 zapisov), dostop je oviran s požarnimi stopnicami (4 zapisi), dostop je oviran z ozkim hodnikom (5 zapisov), prenos pripomočkov je možen preko zunanjih vrat (5). Na nekaterih šolah je bil problem večplasten: zelo ozko zunanje stopnišče, veliko stopnic ter ozka vrata. Na 65 šolah je bilo zaznati pogoje za ustrezen prenos pripomočkov tudi za gibalno ovirane.

## Dostopnost do zunanjih športnih igrišč

Dostopnost do zunanjih igrišč smo ocenjevali tako, da smo oceno 1 dodelili šolam, kjer so bile na poti do zunanjega igrišča arhitekturne ovire, ki so bile nepremostljive za gibalno oviranega učenca (npr. stopnice, netlakovana tla, preozka vrata na igrišče) Z oceno 2 smo ocenili tiste šole, kjer ima učenec na invalidskem vozičku dostop do zunanjega igrišča tudi z invalidskim vozičkom, vendar obstajajo nekatere ovire (npr. visok prag, vrata se odpirajo na napačno stran). Z oceno 3 smo ocenili tiste šole, kjer ima učenec z gibalno oviranostjo dober dostop do zunanjega igrišča, brez ovir (dostop tlakovan, brez stopnic, dovolj široka vrata).

Slika 6: Primeri neustreznih dostopov do zunanjih igrišč



5 šol od 107 zunanjega igrišča ni imelo, zato smo te šole izključili iz analize. Na polovici šol v vzorcu (51 od 102 šol) dostop do zunanjih športnih igrišč za gibalno ovirane učence ni mogoč. Dostop brez ovir je mogoč na 32 šolah (kar predstavlja 31,4 % šol). Na 19 šolah je dostop mogoč, vendar z manjšimi ovirami. Izstopajo naslednji opisi grajenih ovir: pot do zunanjih igrišč vodi preko stopnic (30



zapisov), dostop je oviran z vrtljivimi vrati (9 zapisov), dostop je oviran z netlakovanimi tlemi ali je na tleh travnata površina (9 zapisov), dostop ovirajo preozka vrata (3 zapisi). Določena igrišča so nedostopna s travnatim bregom, robniki ali pa je igrišče toliko oddaljeno, da do tja vodi veliko ovir. Izstopa naslednji zapis za eno zunanje igrišče: »Stopnice na vhodu na šolsko igrišče, del netlakovanih tal do igrišča, okoli igrišča trava, vhod preko vrtljivih vrat«.

Rezultati naše študije so primerljivi z izsledki drugih študij o grajenih ovirah v slovenskem šolskem prostoru (Mlakar, 1995; Satler, 2007; Sendi in Kobal, 2010; Zavolovšek, 2011), ki kažejo na to, da v šolskem prostoru obstaja precej grajenih ovir, da pa se stanje izboljšuje. Nadaljnja kakovostna analiza, ki smo jo naredili, je pokazala, da imajo vse šole, kjer imajo ali pa so v preteklosti imeli gibalno ovirane učence, manj grajenih ovir. Te šole so namreč ob všolanju takšnih učencev izvedle prilagoditve, s katerimi so skušale zmanjšati ali odpraviti grajene ovire.

### ***Omejitve študije in možnosti nadaljnjih raziskav***

Pri posploševanju ugotovitev naše študije je potrebno upoštevati značilnosti vzorca. Vzorec je bil narejen priložnostno na omejenem številu slovenskih regij, v vzorec pa ni bila vključena nobena podružnična šola, prav tako pa tudi ne osnovne šole s prilagojenim programom in šole, kjer se izvaja poseben program vzgoje in izobraževanja (vključno s Cirius Kamnik in Vipava, kjer so vključeni učenci s težjimi gibalnimi ovirami). Že same omejitve ponujajo nadaljnje možnosti raziskave na ožjem področju. V nadaljevanju bi bilo treba pridobiti širši področni vpogled in preveriti tudi dostopnost do drugih šolskih prostorov kot so predavalnice, prostori za prehrano, dostop do knjižnice, itd.

## **Sklep**

Največje grajene ovire predstavljajo stopnice, preozka ali vrtljiva vrata ter ozki hodniki. Rezultati terjajo ustrezno obravnavo in pripravo investicijskih projektov za odpravo grajenih ovir v šolskem in drugem športnem prostoru. Za to sicer že nekaj let obstaja zakonska podlaga (Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb, 2003), v praksi pa se stvari odvijajo počasi. Vodstva šol in učitelji morajo pri vseh vlaganjih v šolsko stavbo razmišljati na odpravo grajenih ovir in t.i. univerzalno dostopnost, t.j. enakovredno izobraževanje za vse učence. Podrobne značilnosti teh elementov so opisane v arhitekturnih smernicah za to področje (Planinc, 2010; Vovk, 2000; Towers, 2010), ključni elementi pa tudi v učbeniku Management športnih objektov (Jurak, Kolar, Kovač, Bednarik, 2012).

## **Literatura**

1. Filipčič, T. (2008). Igralne značilnosti gibalno oviranih v tenisu na vozičku in njihov vpliv na uspešnost igranja. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
2. Mlakar, M. (1995). Problem študentov invalidov na Univerzi v Ljubljani. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani. Ljubljana: Fakulteta za socialno delo.
3. Planinc, M. (2010). Priročnik za projektante in investitorje objektov javnega grajenega okolja v mestni občini Ljubljana. Ljubljana: Zveza paraplegikov Slovenije.

4. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb (2003). Uradni list RS, 97/03.
5. Satler, N. (2007). Osebe s posebnimi potrebami v občini Lenart. Neobjavljeno specialistično delo, Univerza v Ljubljani. Ljubljana: Fakulteta za socialno delo.
6. Sendi, R. in Kobal, B. (2010). (Ne)dostopna Slovenija? Grajene in komunikacijske ovire, s katerimi se srečujejo invalidi. V R. Sendi in B. Kobal (Ur). Ljubljana. Urbani izziv – publikacije.
7. Towers, B. (2010). Accessible Sport Facilities, Formerly known as Access for Disabled People. Pridobljeno 24. 1. 2012 s [http://www.sportengland.org/facilities\\_planning/design\\_guidance\\_notes.aspx](http://www.sportengland.org/facilities_planning/design_guidance_notes.aspx)
8. Vovk, M. (1989). Priročnik za načrtovanje in prilagajanje grajenega okolja v korist funkcionalno oviranih ljudi. Ljubljana; Urbanistični inštitut SR Slovenije.
9. Vovk, M. (2000). Načrtovanje in prilagajanje grajenega okolja v korist funkcionalno oviranim ljudem: priročnik. Ljubljana: Urbanistični inštitut Republike Slovenije.
10. Zakon o izenačevanju možnosti invalidov (2010). Uradni list RS, 94/10.
11. Zakon o osnovni šoli (1996). Uradni list RS, 12/96.
12. Zakon o ratifikaciji Konvencije o pravicah invalidov in izbirnega protokola h konvenciji o pravicah invalidov (MKPI) (2008). Uradni list RS, 37/08.
13. Zakon o usmerjanju otrok s posebnimi potrebami (2000). Uradni list RS, 54/00.
14. Zavolovšek, M. (2011). Prilagojenost osnovnih in srednjih šol v mestni občini Celje učencem in dijakom s paraplegijo. Celje: Mestna občina Celje.

# Prožnost športnih podov v športnih dvoranh

Gregor Jurak, Janko Strel

## Povzetek

Z vidika varnosti vadečih se pri športnih podih pojavljajo zahteve po ustrezni blažitvi sil gibanja na podlago in oprijemu, po drugi strani pa igre z žogo zahtevajo ustrezno odbojnost od površine. Glede na strukturo, kakovost vgradnje in spreminjanje z leti uporabe imajo športni podi različno prožnost. Skladno z namenom naše študije smo na vzorcu 15 športnih podov, ki smo jih razvrstili v tri skupine (prvotno vgrajeni, zamenjani, rekonstruirani), na šestih merskih mestih v športni dvorani izmerili dve lastnosti prožnosti športnega poda: ublažitev udarca (z umetnim športnikom tipa Stuttgart) in navpični odboj žoge (merjenje višine odboja).

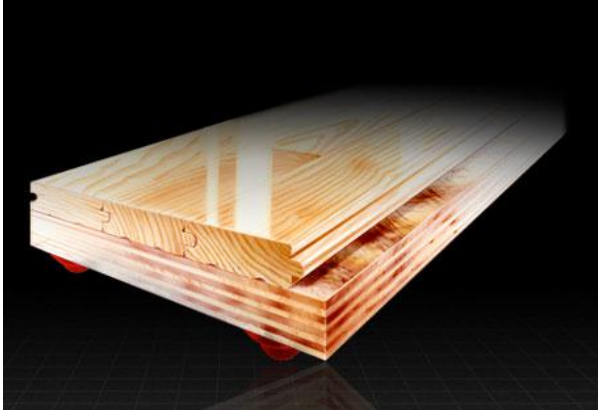
Posebna vrednost naše študije je, da so izmerjene lastnosti prožnosti športnih podov v športnih dvoranh na mestu vgradnje, t.i. »in situ«, nekatere tudi po večletni uporabi. Ugotavljamo, da športni podi z leti uporabe spremenijo z vgradnjo zahtevani lastnosti prožnosti. Te spremembe niso enake po celotni površini športnega poda, zato se pojavljajo odstopanja, ki pomembno vplivajo na kakovost športne vadbe. Posledično so takšni športni podi neustrezni za vadbo. Manjše spremembe so sicer pri točkovno elastičnih športnih podih, katerih ublažitev udarca pa je precej nižja od ploskovno elastičnih. Na podlagi ugotovitev predlagamo standard prožnosti športnih podov za vgradnjo v naše šolske športne dvorane, da se zmanjša tveganje za poškodbe vadečih. Tovrstni športni podi bi morali po svojih lastnostih soditi v razred 4 po SIST EN 14904, takšne lastnosti pa bi morali imeti še najmanj 10 let po vgradnji.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, ublažitev udarca, navpični odboj žoge, parket, umetna masa

## Uvod

Športni podi so za športne dejavnosti oblikovane talne obloge oz. konstrukcije, sestavljene iz več slojev. Spodnji sloj mora omogočiti predpisano prožnost poda, vmesni sloj je namenjen razporejanju teže, površina pa mora biti odporna proti obrabi in imeti pravilno drsnost.

Slika 1: Primer strukture športnega poda



Vir: <http://www.connorfloor.com>

Iz vidika vadečega je športni pod verjetno najpomembnejši element opreme v vsakem športnem objektu. Izbira športnega poda je odvisna od namena športnega objekta. V večnamenskih športnih objektih, med katere sodijo šolske športne dvorane, je optimalna izbira bolj zapletena kot pri specialnih objektih. Potrebno je preučiti nabor športnih dejavnosti, ki bodo potekle v dvorani (športi z različnimi zahtevami), raven morebitnih tekmovanj (zahteve mednarodnih športnih federacij glede športnega poda ali pa obseg mest za gledalce – teleskopske tribune in problem ustrezne nosilnosti poda), obseg uporabe in predvideno programsko shemo delovanja športne dvorane (tudi nešportna dejavnost, kot so različne družabne in komercialne prireditve).

Sitar in Stražišar (1991) navajata naslednja merila za vrednotenje kakovostnega športnega poda:

- ugodno počutje
- hrupnost celotne konstrukcije poda
- primerna toplota
- odpornost na statične in dinamične obremenitve (primerna prožnost in nosilnost)
- primerna odbojnost (igre z žogo) – količina vrnjene energije
- primerna drsnost
- težja vnetljivost
- ravnost vrhnjega sloja
- minimalna občutljivost na nabiranje prahu
- enostavno čiščenje
- odprtine v podu morajo biti v ravnini s podom in morajo dobro tesniti
- obstojnost talnih oznak za športne igre.

Poleg navedenih lastnosti mora imeti športni pod tudi določeno odpornost proti vlagi.

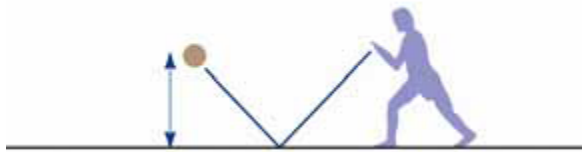
Gibanja, ki se odvijajo v športnih dvoranah, vključujejo veliko skokov in doskokov, sprememb smeri gibanja, ustavljanja, pa tudi padcev. To so gibanja, ki lahko ob neugodnem stiku s podlago povzročijo poškodbe vadečih. Reakcijska sila podlage ni odvisna le od gibanja vadečega, ko je v stiku s podlago, ampak tudi od mehanskih lastnosti športnega poda (Peikenkamp idr., 2002). Neustrezna prožnost in premajhna drsnost športnega poda vplivata na to, kakšne obremenitve se pojavljajo v predelu kolen in gležnjev. Najpogostejši poškodbi, povezani z lastnostmi športnega poda, sta zato zvin gležnja in poškodba sprednje kolenske križne vezi (ACL) vadečega. Poleg teh se pojavljajo še druge, kot so: odrgnine, opekline zaradi trenja, deformacije in okvare stopal zaradi ponavljajočih se obremenitev in

zlomi kosti zaradi povečane mišične utrujenosti. Zaradi slabe elastičnosti so naši učitelji v preteklosti beležili tudi pogoste poškodbe ahilovih tetiv pri vadbi na športnih podih iz umetne mase (grajeno v začetku osemdesetih let).

Športni pod ima pomembno vlogo tudi pri zmanjševanju tveganja pred poškodbami ob padcih (Shields & Smith, 2009). Življenjsko nevarni so lahko zlasti udarci z glavo ob tla (US Consumer Product Safety Commission, 1995). Sposobnost ublažitve udarca je tako ena pomembnih lastnosti športnega poda.

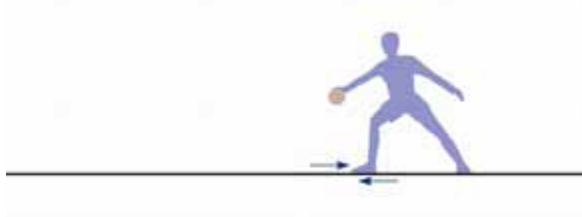
Z vidika varnosti vadečih se pri športnih podih torej pojavljajo zahteve po ustrezni blažitvi sil gibanja na podlago in oprijemu, po drugi strani pa igre z žogo zahtevajo ustrezno odbojnost od površine. S športnega vidika so zato pomembne zlasti naslednje značilnosti športnih podov: odbojnost žoge, ravnost, drsnost in togost površine.

*Odbojnost žoge.* Športne igre vključujejo različna gibanja žoge (navpični in kotni odboji, kotaljenja), žoge pa imajo različne značilnosti (obseg, trdota, oblika idr.) glede na lastnosti igre (zahteva po večjem ali manjšem odboju). Pri tej lastnosti gre torej za ustrezne značilnosti navpičnega in kotnega odboja žoge od športnega poda glede na zahteve posameznega športa. Zelo pomembna je enakomerna odbojnost po celotni igralni površini.

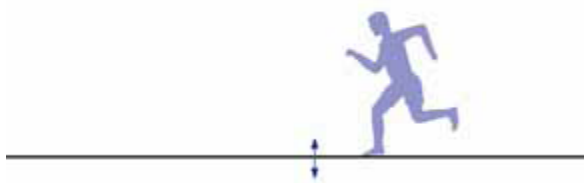


*Ravnost površine.* Vsi športi zahtevajo, da so podlage ustrezno ravne in enakomerne, tako da ne vplivajo na gibanje vadečega po njem.

*Drsnost površine.* Pri drsnosti športnega poda gre dejansko za trenje med športnim copatom in podlago. Pri tem gre z vidika športnih gibanj za značilnosti, ki zagotavljajo oprijem športnega copata s podlago, nadzorovan zdrs copata v isti smeri in spreminjanje smeri gibanja. Prevelika drsnost lahko povzročili padce, premajhna drsnost pa prevelike obremenitve na sklepe spodnjih okončin. Stopnja trenja med športnim copatom in podlago opredeljuje, ali bo noga športnika zadržala po podlagi ali ne. Vendar pa ta stopnja ne sme biti tako visoka, da se omeji gibanje stopala pri nadaljevanju iste smeri ali pa onemogoči nadzorovano drsenje stopala pri spremembi smeri gibanja. Če je sila lepenja višja od horizontalne sile, s katero športnik vpliva na podlago, potem bo noga ostala pri miru in ne bo zadržala. Vsota vseh navorov v sklepih bi v takem primeru morala biti enaka nič. Večja kot je horizontalna sila športnika na podlago, večje navoro morajo sklepi uravnavati. Ti veliki navori v sklepih pa predstavljajo dejavnike tveganja, zlasti za travmatske poškodbe.



*Togost podlage* nam določa, kolikšna bo vertikalna reakcijska sila podlage na športnika. Pri športih prihaja do različnih sil vadečih na podlago. Največkrat se te prenašajo prek mišične verige od stopala navzgor. Pri teh gibanjih se največje obremenitve na ligamentih spodnjih okončin. Pri padcih se ta sila prenese od tistih delov telesa, ki pridejo najprej v stik (npr. zapestje, glava), pa naprej po mišični verigi. Športni pod mora torej imeti ustrezne značilnosti blažitve tovrstnih gibanj. Veliko blaženje pa je v nasprotju s potrebami po ustrezni odbojnosti, zato mora športni pod imeti ustrezno razmerje med tema dvema značilnostma. To razmerje bi lahko poimenovali kot *prožnost* športnega poda.



Športni podi morajo torej imeti ustrezne značilnosti za izvajanje športnih gibanj, hkrati pa morajo biti sposobni varno vzdržati obremenitve vadečih in opreme (površinska deformacija), biti primerni za enostavno vzdrževanje, imeti ustrezne požarne lastnosti in ne smejo sproščati snovi, ki bi lahko škodovala zdravju. Nekakovosten športni pod ima lahko različne negativne posledice, kot so: velika hrupnost konstrukcije poda, neprimerna odbojnost, premajhna ublažitev udarca oz. prevelika togost, neprimerna drsnost, težavno čiščenje in neodpornost.

Športni podi v športnih dvoranah so narejeni bodisi iz lesa ali umetnih mas. Ne glede na izbrani tip morajo športni podi v dvoranah izpolnjevati standarde mehanskih in biomehanskih lastnosti športnega poda. V EU velja standard EN 14904, ki določa tehnične in varnostne lastnosti športnih podov. Tehnične lastnosti opredeljujejo mehanske lastnosti športnih podov, npr. moč in upogibljivost, ki se merijo s testi odbojnosti žoge, odzivnosti na kotalno obremenitev in odzivnosti poda na direktno obremenitev. Biomehanske lastnosti, ki so z vidika možnosti pojavljanja poškodb vadečih bistvene, pa opisujejo stik vadečega s podlago in sicer z opredeljevanjem primernih lastnosti ublažitve udarcev vadečega ob površino, parametrov drsnosti površine in navpičnega odboja (ASET Services, 2005). Glede na navedeno standard EN 14904 opredeljuje štiri skupine športnih podov:

- točkovno elastični pod (skupina P) je tisti, pri katerem točkovna obremenitev povzroči deformacijo samo v bližini vnosa sile
- mešani pod (skupina M) je točkovno elastični pod s sestavino iz umetne snovi, ki povzroči ploskovno učvrstitev
- ploskovno elastični pod (skupina A) je tisti, pri katerem točkovna obremenitev povzroči deformacijo na razmeroma veliki površini zraven vnosa sile
- kombinirani elastični pod (skupina C) je ploskovno elastični pod s točkovno elastičnim zgornjim slojem, pri katerem točkovna obremenitev povzroči deformacijo v bližini vnosa sile ter tudi na širši površini

**Preglednica 1: Uporabljene površine glede na skupine športnih podov**

Skupina		Parketi	Umetne mase	Tekstilne obloge
točkovno elastični pod	P		✓	✓
mešani pod	M		✓	
ploskovno elastični pod	A	✓		
kombinirani elastični pod	C		✓	✓

V športni dvorani lahko imamo torej različne pode po strukturi, glede na površino pa so ti iz parketa in umetnih snovi, najpogosteje iz poliuretana, precej redko pa iz tekstilnih oblog (preglednica 1). Do večjih obremenitev v gležnju prihaja na umetnih podlagah (Wei idr., 2010), kjer prihaja do večjih točkovnih obremenitev športnega poda, zato te podlage predstavljajo večje tveganje za poškodbo gležnja kot naravne podlage. Posledično so na umetnih masah v športnih dvoranah poškodbe pogostejše kot na parketih (Katkat, Bulut, Demir in Akar, 2009; Pasanen, Parkkari, Rossi in Kannus, 2008; Olsen, Myklebust, Engebretsen, Holme, & Bahr, 2003). Pasanen idr. (2008) ugotavljajo, da je tveganje za nekontaktno poškodbo na umetnih masah dvakrat višje kot na parketu. Zaradi večje prožnosti ploskovno elastični in kombinirano elastični športni podi, med katere sodijo tudi parketi, zmanjšujejo tudi tveganje poškodb pri padcih, zlasti padcih na glavo (Shields & Smith, 2009). Vzroki za vgradnjo športnih podov iz umetnih snovi so zato v drugih značilnostih teh podov: velika odpornost, dober nadzor pri vzdrževanju čistoče, saj so tla nevpojna in protiprašna, velika izbira barvnih odtenkov in precej nižja cena od parketov. Opozoriti pa velja, da so razlike med športnimi podi z umetno maso zelo velike. Obstaja več tovrstnih športnih podov z različnimi lastnostmi, odvisno od trdote, prožnosti in debeline umetne mase in seveda od podkonstrukcije.

Pri izbiri ustreznega športnega poda je torej treba poznati značilnosti posameznih športnih podov in izbrati tistega, ki najbolj ustreza potrebam uporabnikov. Vendar pa se v praksi kaže, da to ni nujno dovolj. Mnogi športni podi imajo namreč ustrezne lastnosti pri laboratorijskih preizkusih, že z samo vgradnjo ali z leti uporabe pa se njihove lastnosti poslabšajo. Skladno z navedenim je bil namen naše študije, da ugotovimo, kakšna je prožnost športnih podov po večletni uporabi.

Glede na opisano problematiko smo zastavili dva glavna cilja naše študije:

- a) na različnih športnih podih izmeriti dve lastnosti, ki opredeljujeta prožnost športnega poda: ublažitev udarca in navpični odboj žoge;
- b) ugotoviti, kakšna so odstopanja v prožnosti športnih podov glede na njihove lastnosti ob vgradnji ali laboratorijske meritve.

## Metode dela

### Izbor enot

Prožnost športnih podov smo merili v 15 šolskih športnih dvoranah. Vzorec smo oblikovali na podlagi poznavanja najbolj pogosto vgrajenih športnih podov v Sloveniji in sicer namensko glede na vrsto, posebnost vgradnje in starost športnega poda (preglednica 2, prikaz 1).

Velikost vzorca športnih dvoran je bila v veliki meri odvisna od razpoložljivih finančnih sredstev, zato smo vzorec športnih dvoran zmanjšali na najnižjo število, da podatki z omejitvami zadovoljujejo minimalne metodološke pogoje.

Posebnost vgradnje športnega poda so opredeljevale naslednje vrednosti:

- Prvotno vgrajeni pod je tisti pod, ki je bil vgrajen pri izgradnji športne dvorane.

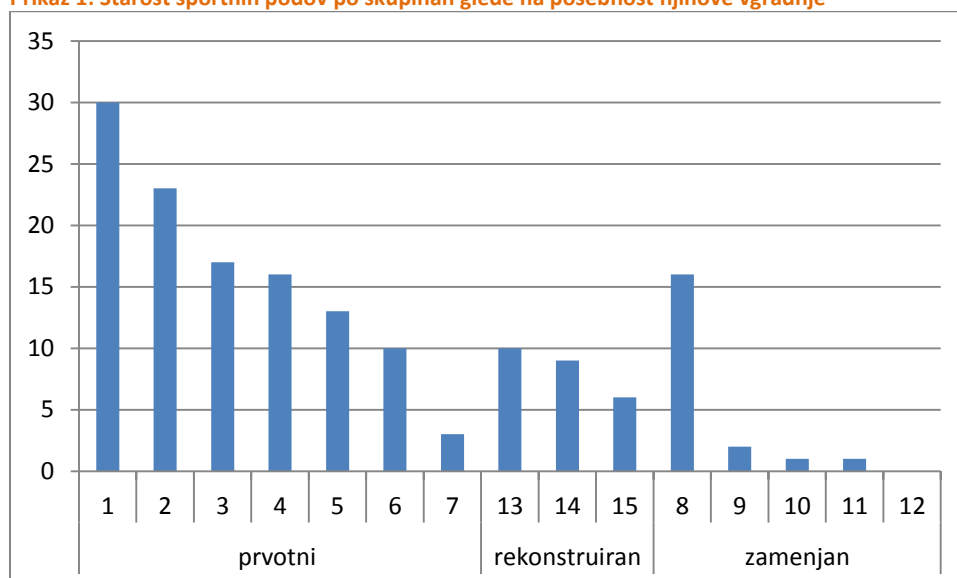


- Zamenjani športni pod je tisti pod, ki je nadomestil prvotno vgrajenega ali predhodno zamenjani športni pod. Gre torej za športni pod, ki nadomesti iztrošen športni pod.
- Rekonstruiran športni pod je tisti pod, ki je bil vgrajen pri izgradnji športne dvorane, vendar je bil zaradi resnih težav saniran takoj po vgradnji. Ne gre torej za zamenjavo prvotnega športnega poda, temveč za popravilo le-tega.

**Preglednica 2: Izbor športnih podov za merjenje njihove prožnosti**

Posebnost vgradnje	Vrsta športnega poda in površina		Skupaj
	Točkovno elastični (umetna masa)	Ploskovno elastični (parket)	
<b>Prvotni športni pod</b>	1	5	6
<b>Zamenjani športni pod</b>	2	4	6
<b>Rekonstruirani športni pod</b>		3	3
<b>Skupaj</b>	3	12	15

**Prikaz 1: Starost športnih podov po skupinah glede na posebnost njihove vgradnje**



## Merjeni lastnosti

Meritve so bile opravljene v skladu s standardom SIST EN 14904: *Podloge za športne dejavnosti – Notranje podloge za večnamensko uporabo – Specifikacija*. Izmerjeni sta bili dve lastnosti prožnosti športnega poda: ublažitev udarca in navpični odboj žoge. Z izjemo ene (20.12.2011) so meritve potekale med 29.8. in 2.9.2011.

Za vse izbrane športne pode z izjemo enega smo pridobili podatke o meritvah navedenih dveh lastnosti športnih podov ob njihovi vgradnji oziroma ob predhodnih laboratorijskih preiskavah. Vse meritve so bile izvršene na enak način kot po standard SIST EN 14904, saj ta standard povzema te meritve po takrat veljavnem standardu DIN V 18032-2.

### **Ublažitev udarca**

Meritve ublažitve udarca smo izvajali z umetnim športnikom tipa Stuttgart po DIN V 18032-2 z vzmetno konstanto vgrajene vzmeti  $c_e = 1786$  kN/m. Dajalnik sile smo priključili na merilni ojačevalnik tipa KWS 3082 in digitalni osciloskop HP 54601B. Izmerjeni napetostni signal na osciloskopu je bil proporcionalen ublažitvi udarca (izhod ojačevalnika je bil filtriran s 120 Hz). Uporabljena naprava je prikazana na sliki.

**Slika 2: Naprava za meritev ublažitve udarca (umetni športnik)**



Preiskavo ublažitve udarca z umetnim športnikom smo izvajali po standardu SIST EN 14808:2006 *Podloge za športne dejavnosti – Ugotavljanje ublažitve udarca*. Na izbranem merskem mestu smo izvedli tri udarce: poskusnega ter dva, iz katerih smo izračunali povprečno vrednost. Ker je test ublažitve udarca z umetnim športnikom relativna meritev športnega poda glede na trda referenčna tla, smo referenčno meritev izvedli na trdih tleh v preskusni hali Laboratorija za konstrukcije na Zavodu za gradbeništvo Slovenije dne 12.8.2011.

Iz razmerja med vrednostjo ublažitev udarca na podu in na referenčnih tleh smo izračunali koeficient ublažitve udarca (KA) po enačbi:

$$KA(\%) = KA_{55} + \frac{c_e - 2000}{250} \times (0.03 \times KA_{55} - 4),$$

pri kateri smo upoštevali dejansko konstanto vgrajene vzmeti  $c_e = 1786$  kN/m.

V analizi rezultatov smo upoštevali tudi kriterije ustreznosti športnega poda po SIST EN 14904:2006 in sicer:

- povprečna izmerjena vrednost koeficienta ublažitve udarca na podu mora za posamezne vrste poda ustrezati vrednostim, podanim v Preglednica 3
- izmerjena vrednost na posameznem mestu ne sme odstopati za več kot  $\pm 5$  odstotnih točk od povprečne vrednosti.

**Preglednica 3: Koeficienti ublažitve udarca (%) po standardu SIST EN 14904:2006**

TIP	točkovno elastični pod (P)	mešani pod (M)	ploskovno elastični pod (A)	kombinirani elastični pod (C)
<b>1</b>	$\geq 25 < 35$			
<b>2</b>	$\geq 35 < 45$			
<b>3</b>	$\geq 45$	$\geq 45 < 55$	$\geq 40 < 55$	<b><math>\geq 45 &lt; 55</math></b>
<b>4</b>		$\geq 55 < 75$	$\geq 55 < 75$	<b><math>\geq 55 &lt; 75</math></b>

### ***Navpični odboj žoge***

Preizkus obnašanja žoge pri navpičnem odboju je bil izvršen v skladu s SIST EN 12235:2005 *Podloge za športne dejavnosti - Ugotavljanje višine navpičnega odboja*. Košarkarsko žogo, ki je bila vpeta v stojalo, smo spustili z višine 1.8 m in vizualno merili višino odboja. Kot merilo navpičnega odboja (BR) služi koeficient med višino odboja žoge na športnem podu in višino odboja na togi podlagi. Referenčna trda tla smo pri vsaki meritvi poiskali znotraj objekta dvorane, saj je tlak v žogi odvisen od temperature med meritvijo.

**Slika 3: Naprava za preiskavo navpičnega odboja žoge in prikaz značilne meritve**

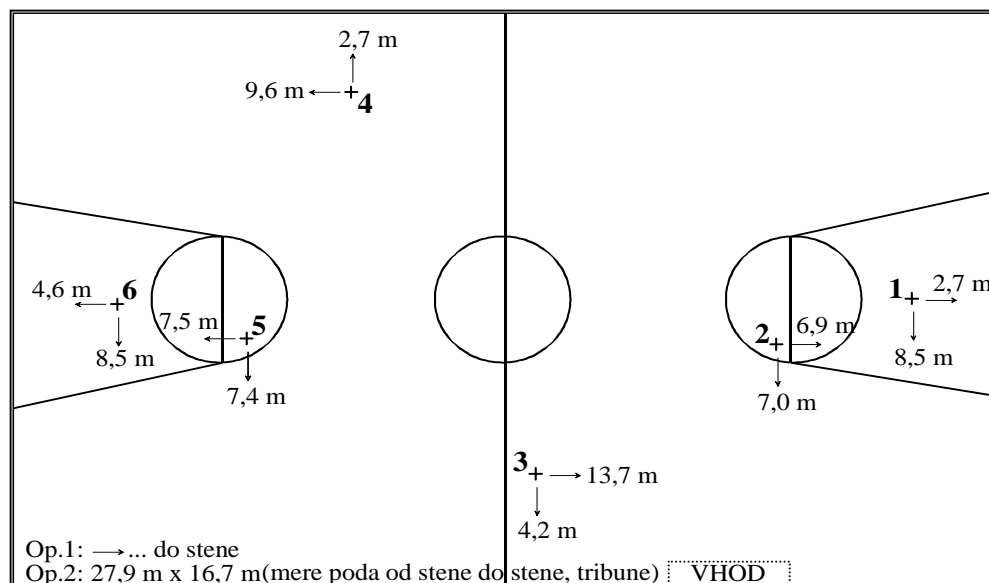


Na izbranem merskem mestu smo izvedli serijo petih meritev in določili povprečno vrednost meritev. Iz razmerja med odbojem žoge na podu in odbojem na togi podlagi smo izračunali koeficient odboja žoge BR (%). V analizi rezultatov smo upoštevali kriterije ustreznosti športnega poda po SIST EN 14904:2006 in sicer:

- povprečna izmerjena vrednost koeficienta odboja žoge mora biti večja ali enaka 90 %
- izmerjena vrednost na posameznem mestu ne sme odstopati za več kot  $\pm 3$  odstotne točke od povprečne vrednosti.

## Merska mesta

Prikaz 1: Skica merskih mest v športni dvorani



Meritve so bile izvedene sistematično na šestih merskih mestih, ki smo jih izbirali glede na dejansko obremenjenost. Mesta smo izbirali tudi na osnovi poskusnega odboja žoge v bližini izbranih mest, pri tem smo izbrali mesta s slabšim odbojem. Izbrana merska mesta so bila:

1. pod košem na prvi polovici košarkarskega igrišča (velike obremenitve pri košarki)
2. v bližini mesta za proste mete na prvi polovici košarkarskega igrišča
3. v bližini sredine igrišča na robu igrišča za odbojko (velike obremenitve pri odbojki)
4. v bližini sredine igrišča v nevtralni coni igrišča (majhne obremenitve)
5. v bližini mesta za proste mete na drugi polovici košarkarskega igrišča
6. pod košem na drugi polovici košarkarskega igrišča (velike obremenitve pri košarki)

Vsakemu izbranemu merilnemu mestu v športni dvorani smo izmerili razdalje do bližnjih sten oz. tribun. Lokacije merilnih mest za posamezne športne dvorane so prikazane v prilogah zaključnega poročila raziskave (Jurak in sod., 2012).

## **Postopek meritev**

Pred izvedbo meritev smo izmerili prostorsko temperaturo s tekočinskim metrom (tip 2.85, proizvajalec Labortherm–N, točnost  $\pm 1\%$  izmerjene vrednosti) in vlažnost zraka z lasnim higrometrom (tip Polymeter, proizvajalec Tlos, točnost  $\pm 5\%$ , izmerjene vrednosti).

V vseh športnih dvoranah smo pričeli s preiskavami ublažitve udarca na izbranih merskih mestih, po enournem klimatiziranju žoge pa smo izvedli še preiskavo odboja žoge na istih mestih. Da bi imeli enake klimatske pogoje za žogo tudi pri odboju na togi podlagi, smo te meritve izvedli v vsaki športni dvorani posebej.

## **Statistične analize**

Izračunane so osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Skladno z namenom jih v analizi prikazujemo po posameznih športnih dvoranah in skupinah glede na posebnost vgradnje športnega poda.

## Rezultati

Preglednica 4: Osnovne značilnosti preučevanih športnih podov

Športna dvorana	Vrsta površine	Tip športnega poda	Skupina športnega poda glede na vgradnjo	Leto izgradnje športne dvorane	Leto vgradnje merjenega športnega poda
<b>Osnovna šola Božidar Jakac v Ljubljani</b>	umetna masa	PULASTIK: granulirana guma, vezana s poliuretanom	prvotni	1981	1981
<b>Osnovna šola Nove Fužine v Ljubljani</b>	parket	ELASTAN: sloj plošč iz poliuretanskega regenerata (kosmita), vodoodporne iverne plošče in masivni parket	prvotni	1988	1988
<b>Osnovna šola Sevnica</b>	parket	RESA (Elastan): sloj plošč iz poliuretanskega regenerata (kosmita), vodoodporne iverne plošče in masivni parket	prvotni	1994	1994
<b>Osnovna šola Ivana Groharja v Škofji Loki</b>	parket	GRADLES (Elastan): sloj plošč iz poliuretanskega regenerata (kosmita), vodoodporne iverne plošče in masivni parket	prvotni	1995	1995
<b>Srednja zdravstvena šola v Ljubljani</b>	parket	MABOFLOOR: sloj iz parne zapore, elastičnih čepov, dveh plasti vodoodporne vezane plošče in finalne parketne plasti, ki je finalno obdelana	prvotni	1998	1998
<b>Osnovna šola Petrovče</b>	parket	BERLIN 31: dvojni elastični nosilci iz zgornjih in spodnjih vzmetnih desk in distančnikov iz vezanega lesa, preko katerih je položen panelni parket	prvotni	2001	2001
<b>Biotehnični izobraževalni center v Ljubljani</b>	parket	Sinel Single Panel OSB: leseni nosilci enake upogibne togosti, postavljeni v eni smeri, preko njih so položene OSB plošče ter panelni parket	prvotni	2008	2008
<b>Hala Tivoli v Ljubljani</b>	parket	CONNOR NEO SHOK red: elastični blažilci (najtrša različica), lesena podkonstrukcija ter masivni parket	zamenjan	1964	1995
<b>Fakulteta za šport – dvorana Škrlatica</b>	parket	CONNOR NEO SHOK blue: elastični blažilci (najmehkejša različica), lesena podkonstrukcija ter masivni parket	zamenjan	1963	2009

**Preglednica 4 (nadaljevanje): Osnovne značilnosti preučevanih športnih podov**

Športna dvorana	Vrsta površine	Tip športnega poda	Skupina športnega poda glede na vgradnjo	Leto izgradnje športne dvorane	Leto vgradnje merjenega športnega poda
<b>Gimnazija Poljane v Ljubljani</b>	umetna masa	HERCULAN MF 7+2: 2-3 mm poliuretana z zaščitno prevleko na 7 mm debelem sloju vezanega gumijevega granulata	zamenjan	1899	2010
<b>Fakulteta za šport – dvorana Krn</b>	parket	CONNOR NEO SHOK red: elastični blažilci (najtrša različica), lesena podkonstrukcija ter masivni parket	zamenjan	1963	2010
<b>Fakulteta za šport – dvorana Grintovec</b>	umetna masa	POLYTAN SE: 10-13 mm sendvič izvedba iz poroznega gornjega sloja 1 – 3.5 mm granul iz EPDM gume, vezane s poliuretanskim lepilom ter spodnjega elastičnega sloja	zamenjan	1989	2011
<b>Osnovna šola Davorin Jenko v Cerkljah na Gorenjskem</b>	parket	SINEL PANEL: poliuretanska pena, mrežasta elastična konstrukcija iz lesenih nosilcev enake upogibne togosti s podložkami iz elastične plute na sečiščih vzdolžnih in prečnih nosilcev ter panelni parket	rekonstruiran	2002	2001
<b>Osnovna šola Ig</b>	parket	SINEL PANEL + sanacija: na spodnjo konstrukcijo (elastične nosilce, postavljene v dveh pravokotnih smereh) je bila položena plast OSB plošč ter nov parket	rekonstruiran	2002	2002
<b>Osnovna šola Šenčur</b>	parket	SINEL PANEL + sanacija: preko elastičnih nosilcev SINEL, položenih v dveh pravokotnih smereh, vgrajena vodoodporna vezana plošča in panelni parket	rekonstruiran	2002	2005

Preglednica 4 prikazuje osnovne značilnosti posameznih športnih podov. Zaradi teh značilnosti so bili podi tudi izbrani v vzorec.



Preglednica 1: Meritve elastičnosti športnih podov

Športna dvorana	Vrsta površine	Skupina športnega poda glede na vgradnjo	Predhodne meritve			Meritve 2011									Ustreznost poda v 2011 po SIST EN 14808
			Leto predhodne meritve	KA pov (%)	OŽ pov (%)	Temp. (°C)	RV (%)	KA pov (%)	KA min (%)	KA max (%)	OŽ pov (%)	OŽ min (%)	OŽ max (%)		
Osnovna šola Božidar Jakac v Ljubljani	umetna masa	prvotni				25	55	33,5	29,6	37,7	100,1	99	100,7	DA (točkovni, razred 1)	
Osnovna šola Nove Fužine v Ljubljani	parket	prvotni	1996	64	97	25	46	61,1	45	70,4	93,3	91,1	95,3	NE, preveliko lokalno odstopanje na pogosto obremenjenem vadbenem mestu	
Osnovna šola Sevnica	parket	prvotni	1995	41	94	27	45	61,6	51,8	69,1	91,8	88,3	95,5	NE, prevelika odstopanja	
Osnovna šola Ivana Groharja v Škofji Loki	parket	prvotni	1995*	45	96	27,5	47	50	46,1	54,8	96,5	95,7	97,1	DA (ploskovni, razred 3)	
Srednja zdravstvena šola v Ljubljani	parket	prvotni	1998	55	95	26	48	47,6	32,4	62,7	95,4	86,7	99,5	NE, prevelika odstopanja	
Osnovna šola Petrovče	parket	prvotni	1999	57	97	26,5	45	64,9	61,6	68,5	88,4	84,6	93,9	NE, prenizek odboj, odstopanja	
Biotehnični izobraževalni center v Ljubljani	parket	prvotni	2006	60	94	25	53	66,1	63,1	69,8	92,6	91,9	93,6	DA (ploskovni, razred 4)	
Hala Tivoli v Ljubljani	parket	zamenjan	2007	63	89	21,5	66	62,7	57,4	72,3	88,7	80,3	93,2	NE, lokalno prenizek odboj, odstopanja	
Fakulteta za šport – dvorana Škrlatica	parket	zamenjan	2007	67	92	27	54	63,3	57,5	66,2	92,5	94,9	90,8	DA (ploskovni, razred 4 z manjšim odstopanjem)	
Gimnazija Poljane v Ljubljani	umetna masa	zamenjan	2009	25	99	25	47	38,3	36,1	41	101,2	100,5	101,7	DA (točkovni, razred 2)	

**Preglednica 2 (nadaljevanje): Meritve elastičnosti športnih podov**

Športna dvorana	Vrsta površine	Skupina športnega poda glede na vgradnjo	Predhodne meritve			Meritve 2011									Ustreznost poda v 2011 po SIST EN 14808
			Leto predhodne meritve	KA pov (%)	OŽ pov (%)	Temp. (°C)	RV (%)	KA pov (%)	KA min (%)	KA max (%)	OŽ pov (%)	OŽ min (%)	OŽ max (%)		
Fakulteta za šport – dvorana Krn	parket	zamenjan	2007	62	95	26,5	53	68	65,6	70,6	92,5	90,5	94	DA (ploskovni, razred 4)	
Fakulteta za šport – dvorana Grintovec	umetna masa	zamenjan	2008	27	98	13,5	29	54,5	50,9	60	102,3	101,1	102,7	DA (točkovni, razred 3)	
Osnovna šola Davorin Jenko v Cerkljah na Gorenjskem	parket	rekonstruiran	2001	54	94	24	52	62,2	53	69,3	89,7	83,5	98,9	NE, prevelika odstopanja	
Osnovna šola Ig	parket	rekonstruiran	2005*	52	96	25,5	45	55,4	35,1	68	93,1	87,6	98,9	NE, prevelika odstopanja	
Osnovna šola Šenčur	parket	rekonstruiran	2005*	55	95	24,5	52	63,8	60,9	66,6	93,8	89,8	96,8	DA (ploskovni, razred 4 z manjšim odstopanjem)	

\* terenske meritve

RV – relativna vlažnost

KA pov – povprečni koeficient ublažitve udarca; KA min – najnižja vrednost koeficienta ublažitve udarca; KA max – najvišja vrednost koeficienta ublažitve udarca

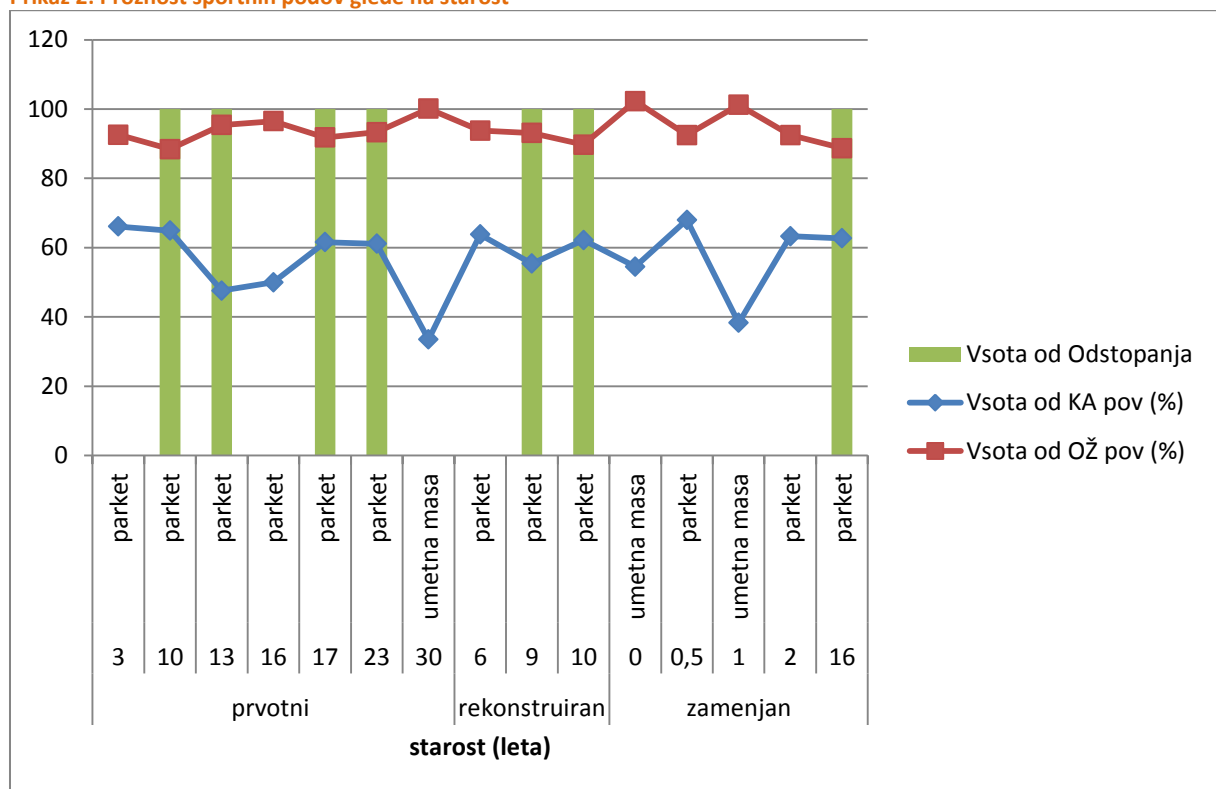
OŽ pov – povprečni koeficient odboja žoge; OŽ min – najnižja vrednost koeficienta odboja žoge; OŽ max – najvišja vrednost koeficienta odboja žoge

Preglednica 1 5 predstavlja rezultate predhodno izmerjenih in sedanjih lastnosti ublažitve udarca in odboja žoge. Osenčeno so vrednosti sedanjih meritev, pri katerih posamezni športni podi odstopajo od kriterijev standarda SIST EN 14808. V zadnjem stolpcu je podana ocena ustreznosti posameznega športnega poda glede na kriterije standarda SIST EN 14808. Vidno je, da kar 7 od 15 športnih podov (46%) ne ustreza kriterijem tega standarda. Rezultati meritev na posameznih točkah za leto 2011 so dosegljivi v zaključnem poročilu raziskave (Jurak in sod., 2012).

Vidne so precejšnje razlike zlasti v koeficientu blažitve udarca. Najmanjši koeficient imajo pričakovano točkovno elastični športni podi, ki pa imajo po drugi strani najvišje koeficiente odboja žoge. Sledi skupina parketov z vrednostmi, ki ne zadoščajo za uvrstitev v skupino 4 (>55) po SIST EN 14808. Pri koeficientu odboja žoge sta vidni dve vrednosti, ki ne zadoščata za uvrstitev športnega poda v skupino 4 (>55) po SIST EN 14808. Največjo težavo pa ne predstavljajo omenjene mejne vrednosti standarda, temveč dovoljena odstopanja na posameznih merskih mestih, ki so opažena kar pri 7 od preučevanih 15 športnih podov.

Analiza razlik med predhodnimi terenskimi in laboratorijskimi meritvami na istih oz. enakih športnih podih kaže na mnogo večje spremembe v blažitvi udarca kot pa v lastnosti odboja žoge posameznih športnih podov. Pri večini športnih podov je vidno, da se z leti zboljša povprečna vrednost blažitve udarca, vendar pa nastopi problem večjih odstopanj te lastnosti po celotni površini poda, zato ti podi ne ustrezajo kriterijem standarda SIST EN 14808. Po drugi strani se pri istih podih zmanjša odboj žoge.

**Prikaz 2: Prožnost športnih podov glede na starost**



Iz prikaza 2 je vidno, da prvotni in zamenjani športni podi, starejši od 10 let, ne dosegajo kriterijev za skupino 4 standarda SIST EN 14808 (obarvano zeleno). Pri rekonstruiranih športnih podih je še slabše, saj ti podi večinoma nimajo ustreznih značilnosti pri manjši starosti. Najstarejši, 30 let star športni pod iz umetne mase, je skladen s kriterijem SIST EN 14808, ki pa ga glede na koeficient ublažitve odboja uvršča zgolj v razred 1.

## Razprava

Posebna vrednost naše študije je, da so izmerjene lastnosti prožnosti športnih podov v športnih dvoranah na mestu vgradnje (»in situ«), nekatere tudi po večletni uporabi. Najpomembnejša ugotovitev naše študije je, da športni podi z leti uporabe spremenijo z vgradnjo zahtevani lastnosti prožnosti, t.j. vertikalnega odboja žoge in ublažitve udarca. Te spremembe niso enake po celotni površini športnega poda, zato se pojavljajo odstopanja, ki pomembno vplivajo na kakovost športne vadbe. Posledično so takšni športni podi neustrezni za vadbo. Manjše spremembe so sicer pri točkovno elastičnih športnih podih, katerih ublažitev udarca pa je precej nižja od ploskovno elastičnih.

Iz vidika varnosti vadečega je prožnost športnega poda v povezavi z drsnostjo površine najpomembnejša lastnost športnega poda. Še posebej pomembna je ta lastnost v šolskih športnih dvoranah, kjer poteka vadba otrok, ki še nimajo izoblikovanih in avtomatiziranih gibalnih vzorcev, zato so njihova gibanja večkrat neuskaljena. Posledica so lahko spotikanja in padci, tudi ko vadeči niso v stiku z drugimi. S tega vidika je ustrezna enakomerna ublažitev udarca po celotni vadbeni površini prednostna lastnost športnega poda v šolski športni dvorani. Seveda mora biti ta lastnost takšna, da še vedno omogoča ustrezen odboj žoge, ki omogoča vrsto gibanj z žogo. Zdi se, da je takšen kompromis mogoč, saj večina preučevanih športnih podov dosega zahtevane povprečne vrednosti te lastnosti (prikaz 2), težava pa nastane pri naslednji zelo pomembni značilnosti takšnih športnih podov, to pa je njihova trpežnost in s tem povezana uporabna doba.

### Točkovno elastični nasproti ploskovno elastičnim športnim podom

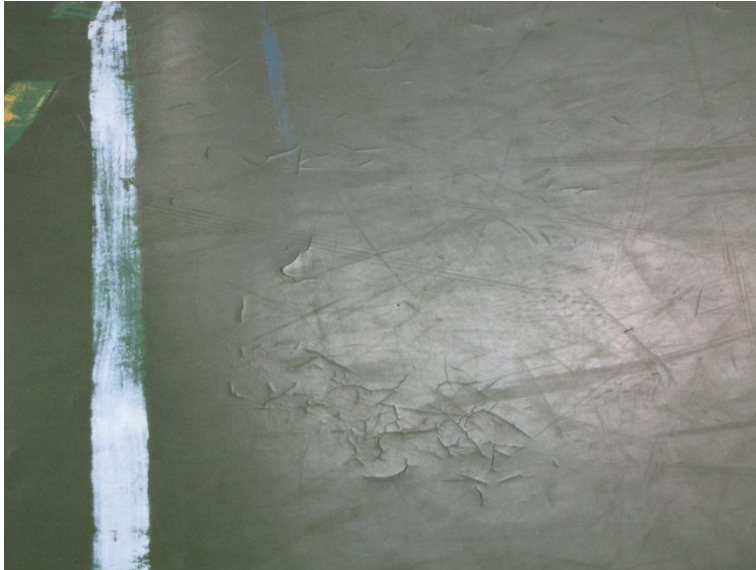
Rezultati kažejo, da imajo točkovno elastični športni podi precej nižje koeficiente ublažitve udarca kot ploskovno elastični športni podi, kar je skladno s tehničnimi lastnostmi teh podov, posledično pa tudi z ugotovitvami, da so poškodbe na umetnih masah v športnih dvoranah pogostejše kot na parketih (Katkat, Bulut, Demir in Akar, 2009; Pasanen, Parkkari, Rossi in Kannus, 2008; Olsen, Myklebust, Engebretsen, Holme, & Bahr, 2003).

Umetna masa iz 10 mm gumijevega granulata sicer dosega podobne vrednosti kot najslabši ploskovno elastični pod, vendar pa je takšen športni pod iz vidika vzdrževanja v notranjih prostorih problematičen, saj zgornji sloj ni dovolj enovit, poleg tega pa ima za vsestransko uporabo premajhno drsnost. Nov športni pod iz površinsko enovitega, vendar tanjšega sloja gumijevega granulata (npr. 9 mm), pa dosega več kot 20% nižje vrednosti pri ublažitvi udarca glede na 15 let star ploskovno elastični športni pod. Športni parketi zato mnogo ugodneje učinkujejo na vadečega.

Prikaz razlik v dejanski prožnosti točkovno elastičnih športnih podov glede na laboratorijske meritve (**Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.** 2) kaže, da ti podi celo presegajo laboratorijske rednosti. Vzroke gre iskati v tem, da gre za zamenjane športne pode, zato ti podi niso položeni na povsem toge podlage, kot je to v laboratorijskih meritvah. Kljub temu lahko ugotovimo, da ima točkovno elastični športni pod iz granulirane gume tudi po 30-ih letih uporabe prožnost, ki ga uvršča v razred 1 po standardu SIST EN 14808. Ta predstavljena trajnost pa je omejena zgolj na prožnost, saj ravno pri tem športnem podu na površinskem sloju ugotavljamo obrabo (razpoke) in nepravilnosti (mehurji), ki jih je zelo težko sanirati (**Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.** 3; Jurak in sod.,

012). Upravičeno se torej postavlja vprašanje smiselnosti in ustrezne varnosti točkovno elastičnih športnih podov za šolske športne dvorane.

**Slika 4: Prikaz razpok na točkovno elastičnem športnem podu**



### **Vpliv starosti športnih podov**

Kot smo že ugotovili, ima starost mnogo manjši vpliv na prožnost pri točkovno elastičnih športnih podih, kjer pa se s starostjo pojavijo druge težave. Najpomembnejši vpliv starosti na ploskovno elastične športne pade se kaže v tem, da z leti uporabe ti podi niso več enakomerno prožni (preglednica 5). Večina jih sicer še vedno dosega povprečne mejne vrednosti po standardu SIST EN 14808, zaradi prevelikih odstopanj pa ne dosegajo tega standarda. Zaradi neenakomernega podajanja so ti športni podi nevarni za vadeče. Dowling in sodelavci (2010) ugotavljajo, da vadeči prilagajajo gibanje po podlagi glede na predvidevanje o oprijemu s podlago. Če je ta oprijem na posameznih mestih podlage različen, potem je tveganje za poškodbe večje.

Po 10 let uporabe noben od ploskovno elastičnih športnih podov ne dosega kriterijev za skupino 4 standarda SIST EN 14808, kar kaže na prenizko trajnost prožnosti teh podov. Vzroke za odstopanja gre iskati največ v spodnjem sloju športnih podov. Pri nekaterih starejših ploskovno elastičnih podih je le-ta sestavljen iz poliuretanskega regenerata (kosmita), ki s starostjo spremeni togost. Ta sloj je bil ob vgradnji teh športnih podov zelo različno opredeljen, zato se pojavljajo razlike laboratorijskih meritvah in v dejanski prožnosti podobno starih tovrstnih športnih podov. Pri drugih ploskovno elastičnih športnih podih je spodnji sloj iz elastičnih lesenih nosilcev, pri novejših športnih podih pa tudi iz elastičnih gumijastih blažilcev. Pri prvih se pojavlja mnogo več težav s prožnostjo (takšen spodnji sloj imajo tudi vsi rekonstruirani športni podi v vzorcu) kot pri gumijastih blažilcih, vendar pa bo za boljšo oceno trajnosti elastičnih gumijastih blažilcev potrebno narediti analizo čez nekaj let, ko bo več tovrstnih športnih podov uporabljenih več kot 10 let. Del razlik v prožnosti bi morebiti lahko pojasnjeval tudi vmesni sloj, ki je namenjen razporejanju teže, zato je sestavljen iz razdelilne konstrukcije, običajno ivernih plošč. Pri tem bi lahko razlike v prožnosti nastale zaradi razmikov med temi ploščami.

## **Pomen ustrezne izvedbe športnega poda**

Kakovost športnega poda je odvisna tudi od ustrezne vgradnje. Tako lahko po laboratorijskih meritvah ustrezen športni pod z vgradnjo spremeni lastnosti in ne dosega želenih standardov. To je najbolj očitno v skupini rekonstruiranih športnih podov, ki so bili sanirani prav iz tega razloga. Vsi ti podi v našem vzorcu imajo spodnji sloj iz elastičnih lesenih nosilcih, postavljenih v dveh pravokotnih smereh, kar bi lahko predstavljalo razlog za večje tveganje po tovrstnih odklonih. Iz uporabniškega vidika pa je ključen podatek, da rekonstruirani športni pod tudi takoj po sanaciji ni nujno, da dosega ustrezne lastnosti ublažitve udarca, z leti pa se enako kot pri prvotno vgrajenih podih odstopanja še povečujejo.

Po drugi strani meritve prožnosti zamenjanih športnih podov kažejo, da lahko takšni športni podi povzemajo dobre in slabe strani predhodne podlage. V več primerih na teh podih namreč opažamo lokalna nihanja prožnosti, kot posledica lokalnih poškodb starega tlaka, ali pa izboljšanje prožnosti po celotni površini kot posledica polaganja novega športnega poda na starega (npr. polaganje parketa na umetno maso). Zamenjan športni pod lahko zato zelo dobro nadomesti iztrošen športni pod, če ustrezno pripravimo podlago, na katero polagamo nov športni pod.

## **Pomen standarda**

Ker so lahko vsi sloji športnega poda iz različnih materialov, npr. spodnji elastični sloj je lahko lesena konstrukcija ali sloj absorpcijske umetne snovi, razdelilni sloj in obloga pa sta lahko lesena ali iz umetnih materialov, je poznavanje športnih podov precej kompleksno področje. Zanje so kot za vsak drugi gradbeni proizvod predpisane zahteve za obnašanje celotnega poda in ne posameznih komponent (izjema sta verjetno zahtevi glede odziva na ogenj in sproščanja nevarnih snovi, zaradi katerih nekatere obloge niso uporabne). Zato je za konstrukcijo športnega poda možno uporabiti najrazličnejše kombinacije materialov, različne pa so tudi debeline posameznih plasti in je vnaprej težko oceniti, katera sestava bo dala ustrezne rezultate (Srpčič, 2006).

Z željo po poenotenju posameznih nacionalnih standardizacij je EU v letu 2006 ratificirala standard EN 14904, ki je v veljavo stopil leta 2008. Pred tem je v Sloveniji veljal standard DIN 18302-2 nemškega izvora, ki sicer nikoli ni bil objavljen kot obvezen, vendar je bil relativno široko sprejet. Ministrstvo, pristojno za šport, je v svojih razpisih zahtevalo, da morajo športni podi za večnamenske dvorane ustrezati temu DIN.

Standard EN 14904 obravnava športni pod kot gradbeni proizvod, ki bo trajno vgrajen v objekt, zato morajo biti njegove lastnosti, povezane z varnostjo in zdravjem uporabnikov, usklajene z zahtevami Direktive o gradbenih proizvodih (CPD oz. 89/106/EEC), ki opredeljuje posamezne elemente zakonodaje tako, da je z njihovim delovanjem omogočen prost pretok gradbenih proizvodov po vsem notranjem trgu EU. Obravnava samo lastnosti, povezane z bistvenimi zahtevami za objekte, ki zadevajo varnost in zdravje uporabnikov. Tako imenovani harmonizirani standard je objavljen v Uradnem listu EU RS, omogoča pa označevanje z oznako CE. Standarde za podlage za športne dejavnosti v Sloveniji sprejema Tehnični odbor Slovenskega inštituta za standardizacijo *SIST TC SPO Šport*, ki je tudi sprejel harmonizirani standard za športne pode dvoran z oznako *SIST EN 14904:2006 Podloge za športne dejavnosti – Športni podi dvoran za večnamensko uporabo – Specifikacija*.

Standard SIST EN 14904 povzema zahtevane lastnosti športnih podov opisane že v standardu DIN 18032-2, poleg tega pa s svojimi zahtevami dovoljuje širši nabor športnih podov, ki strožjih določil standarda DIN niso dosegala. Standard SIST EN 14904 je namreč značilen standard za gradbeni proizvod. Navaja vse lastnosti, ki jih je na posameznem tipu proizvoda možno določiti, predpisane so metode, po katerih je preiskave treba izvesti, in navaja obvezne lastnosti glede na zahteve Direktive o gradbenih proizvodih. V tem se razlikuje od do sedaj uporabljanega nemškega standarda DIN 18032-2, v katerem so bili podani tako natančni opisi preiskav kot tudi minimalne zahtevane vrednosti preskušanih lastnosti (Srpčič, 2006).

Primerjava med standardoma (ASET Services, 2004, 2005, 2006; Srpčič, 2006) kaže na naslednje ključne razlike iz vidika vadečega. Medtem ko so bile po DIN standardu vse preiskave, ki so vezane na vsebino uporabe športnega poda (ublažitev udarca, odbojnost žoge, standardna navpična deformacija, ploskovna podajnost, odpornost proti kotalni obremenitvi, drsnost) obvezne, so po EN 14904 obvezne le tiste, ki vplivajo na bistvene lastnosti športnega poda glede na Direktivo o gradbenih proizvodih (mehanska odpornost in stabilnost, varnost pred požarom, higienska, zdravstvena zaščita in varovanje okolja, varnost pri uporabi, zaščita pred hrupom, varčevanje z energijo in ohranjanje toplote). Tako je večji poudarek dan požarnim lastnostim obloge ter vsebnosti snovi, ki škodujejo zdravju.

Način potrjevanja skladnosti športnih podov dvoran se je s standardom EN 14904 torej precej spremenil. Nekatere lastnosti, npr. ploskovna podajnost, ki so našim proizvajalcem povzročale veliko težav (Srpčič, 2006), sploh niso več omenjene, medtem ko so nekatere varnostne lastnosti, ki jasno opisujejo interakcijo med vadečim in športnim podom, npr. odboj žoge in velikost navpične deformacije, neobvezne. Kot obvezne lastnosti ostajajo ublažitev udarca, drsnost ter varnost pri uporabi, ki zajema odpornost proti kotalni obremenitvi in preverjanje odpornosti proti obrabi. S prvo preiskavo se ugotavlja, ali nastanejo pri prevozih težke opreme (tribun, orodij) poškodbe poda, z drugo pa, ali nastopi pri dolgotrajni uporabi obraba površinske obloge. Standard EN14904 uvaja tudi pomembno spremembo glede prožnosti športnih podov, saj omogoča izbirni sistem uvrščanja športnih podov s podobnimi lastnostmi vertikalne deformacije v iste razrede. V času vgradnje večine preiskovanih podov iz naše študije je veljal standard DIN 18032-2, po katerem je morala ublažitev udarca znašati vsaj 53%, medtem ko standard SIST EN 14904 z drugačnim sistemom razvrščanja dovoljuje tudi ploskovno elastične športne pode z ublažitvijo med 40% in 55% (glej razred 3, preglednica 3). Če bi upoštevali kriterij ublažitve udarca po nekdanjem veljavnem standardu DIN 18032-2, bi pogoje za ta standard po več kot petih letih uporabe izpolnjeval le en ploskovno elastičen športni pod (preglednica 5). Standard SIST EN 14904 je tako dejansko znižal standard vgradnje športnih podov v šolske športne dvorane iz vidika prožnosti le-teh.

## **Vzdrževanje**

Opažena odstopanja pri meritvah prožnosti športnih podov kažejo na njihove lokalne poškodbe. Iz pogovorov z upravljalci večina le-teh izhaja iz izliva vode (puščanje strehe) ali lokalnih obremenitev (npr. postavitve neustreznega odra). Pomemben element trajnosti športnega poda je zato ustrezna skrb in vzdrževanje, ki je povezana z managementom šolske športne dvorane. Zelo tipičen je primer v športni dvorana Hala Tivoli, kjer je na samo enem lokalnem mestu zelo nizek odboj, ki je posledica



dlje časa trajajočega zamakanja (izliv vode iz tam postavljenega šanka za zabavo). Izvedena obnova športnega poda ni omogočila vzpostavitve prvotnega stanja. Površinsko poškodbo na parketih je namreč mogoče sanirati (prebrusiti in zlakirati zgornji sloj), konstrukcijsko pa mnogo težje, na kar kažejo izsledki rekonstruiranih športnih podov in odstopanj pri prvotnih športnih podih. Več možnosti za tovrstne poškodbe je pri uporabi šolskih športnih dvoran zunaj časa pouka. Zato je zelo pomemben ustrezen management šolskih športnih dvoran, ki zagotavlja čim večjo uporabo teh dvoran, ampak tudi stalno skrb zanje. Primeri dobre prakse kažejo, da mora imeti šolska športna dvorana gospodarja, ki ima celosten pregled na dogajanjem v dvorani in njenim stanjem.

### *Omejitve študije*

Pri posploševanju ugotovitev naše študije je potrebno upoštevati obseg in način vzorčenja športnih dvoran ter izbrane postopke merjenja. Terenske meritve prožnosti vseh športnih podov ob sami vgradnji bi lahko dale še boljši vpogled v obravnavano problematiko, vendar pa to ni bilo mogoče, ker za vse izbrane športne pode takšne meritve niso bile izvedene. Zavedamo se tudi, da so ugotovitve o ublažitvi udarca omejene na simulacijo udarca, medtem ko pri dejanskem gibanju vadečega lahko na padec vplivajo še mnogi drugi dejavniki.

## Sklep

Spoznanja naše študije so zelo pomembna za načrtovanje gradnje in posodabljanje šolskih športnih dvoran in izvedbo športne vzgoje, ki mora biti za učence čim bolj varna. Neustrezen športni pod sodi med t.i. objektivne nevarnosti, ki pretijo učencem pri športni vzgoji, saj predstavlja neko zunanjo nevarnost, ki izvira iz okolja in ni odvisna od udeležencev športno-vzgojnega procesa (Kovač in Jurak, 2010).

Z vidika izpeljave športne vadbe na že vgrajenih športnih podih je pomembno, da se učitelji športne vzgoje in zunanji uporabniki šolske športne dvorane zavedajo, da na starih športnih podih obstajajo določena tveganja. Najboljša rešitev je ustrežna zamenjava takšnih športnih podov. Do zamenjave pa je pomembno poznavanje lokalnih poškodb. Če je mogoče, učitelj do zamenjave športnega poda vadbo organizira tako, da se izogne manj varnim mestom.

Bolj sistemska rešitev je v sodelovanju športnih strokovnjakov pri opredelitvi zahtev in pravilnem izboru športnega poda. Skladno z izsledki predlagamo **opredelitev standarda prožnosti športnih podov za vgradnjo v šolske športne dvorane**, da se zmanjša tveganje za poškodbe vadečih. Tovrstni športni podi bi morali po svojih lastnostih **soditi v razred 4 po SIST EN 14904**, takšne lastnosti pa bi morali **imeti še najmanj 10 let po vgradnji**. To pomeni, da bi morali izvajalci dati garancijo za te lastnosti za takšno obdobje. V praksi večina izvajalcev sploh ni tako dolgo prisotna na slovenskem trgu, zato bi morale biti pri izboru izvajalcev najpomembnejše reference in ne najnižja cena. Takšen standard lahko predpiše ministrstvo, pristojno za šolstvo, še pred njegovim sprejemom pa priporočamo, da ga pogojujejo projektanti oz. lokalne skupnosti in šola, ko se v okviru investicijskega odločevanja (brez projekta) odloči za zamenjavo dvoranskega športnega poda.

Za prenos dobrih praks managementa šolskih športnih dvoran bi bilo smiselno pripraviti strokovne posvete, ministrstvo pa bi lahko izdalo priporočila za upravljanje s šolskimi športnimi dvoranami, katerih namen bi bil dobra izkoriščenost teh objektov ob hkratni skrbi za imetje.

## Literatura

1. American Sports Engineering and Testing Services (2004). The Performance Requirements of DIN 18032 Part II, Edu. Document DIN – 002
2. American Sports Engineering and Testing Services (2005). The Performance Criteria of DIN 18032 Part II, Edu. Document DIN - 001
3. American Sports Engineering and Testing Services (2006). EN 14904: Performance Criteria and Requirements, Edu. Document EN – 001
4. DIN V 18032-2. Sporthallen - Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung - Teil 2: Sportböden; Anforderungen, Prüfungen (2001). Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V..
5. Dowling, A. V., Corazza, S., Chaudhari, A. M. W. in Andriacchi, T. P. (2010). Shoe-Surface Friction Influences Movement Strategies During a Sidestep Cutting Task: Implications for Anterior Cruciate Ligament Injury Risk. *American Journal of Sports Medicine*, 2010 (38), 478-485.
6. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipčič, T. et. al (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf).
7. Katkat, D., Bulut, Y., Demir, M. in Akar S. (2009). Effects of different sport surfaces on muscle performance. *Biology of Sport*, 2009 (26), 285-296.
8. Olsen, O.E., Myklebust, G., Engebretsen, L., Holme, I., Bahr, R. (2003). Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scan J Med Sci Sports*, 13, 299-304.
9. Pasanen, K., Parkkari, J., Rossi, L. in Kannus, P. (2008). Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball, *British Journal of Sports Medicine*, 2008 (42), 194-197.
10. Peikenkamp, K., Fritz, M. in Nicol, K. (2002). Simulation of the vertical ground reaction force on sport surfaces during landing. *Journal of Applied Biomechanics*, 2002 (18), 122-134.
11. Shields, B. J. in Smith, G. A. (2009). The potential for brain injury on selected surfaces used by cheerleaders. *Journal of athletic training*, 44(6), 595–602. Pridobljeno 13. 4. 2011 iz <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2775360/pdf/i1062-6050-44-6-595.pdf>
12. SIST EN 14904: Podloge za športne dejavnosti – Notranje podloge za večnamensko uporabo – Specifikacija (2006). Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.
13. Sitar, J., Stražičar, M. (1991). Materialna obdelava. V Kovač, M., Slana, N. (ur.), *Objekti in oprema, namenjeni šolski športni vzgoji*, str. 47-51. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.
14. Srpčič, J. (2006). Nov evropski standard za športne pode dvoran. *Korak*, 2006 (6), 17-19.
15. United States Consumer Product Safety Commission. Playground surfacing technical information guide. In: Christiansen ML, ed. *Points About Playgrounds*. 2nd ed. Ashburn, VA: National Recreation and Park Association; 1995:157–161.
16. Wei, F., Powell, J.W. in Haut, R. (2010). A computational model to investigate shoe and shoe-surface interface effects on ankle ligament strains during a simulated sidestep cutting task. *International Symposium on Biomechanics in Sports: Conference Proceedings Archive*, 2010 (28), 1-4. Dosegljivo na <http://w4.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/4411/4101>

# Drsnost športnih podov v športnih dvoranh

Gregor Jurak, Janko Strel

## Povzetek

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, kako varni so športni podi v šolskih športnih dvoranh iz vidika drsnosti tal v različnih pogojih uporabe. Drsnost športnih podov smo merili v 14 šolskih športnih dvoranh na najbolj obremenjenem mestu, kjer smo izvedli tri meritve drsnosti: prašno, suho in mokro meritev. Meritve je izvajal posebej usposobljen merilec z digitalnim instrumentom za meritve drsnosti American Slip Meter ASM 825.

Ugotavljamo, da je ključna težava drsnosti športnih podov v naših šolskih športnih dvoranh prašna tla, kar je povezano s čiščenjem športne dvorane. Starost, vrsta zgornjega sloja športnega poda (parket, plastika) in prisotnost protidrsnega premaza ne vplivajo na mere drsnosti.

Skladno z navedenim priporočamo, da iz vidika varnosti in ugodja vadečih šola zagotovi ustrezen režim čiščenja, učitelji pa se morajo zavedati, da so t.i. prašni pogoji še posebej tvegani, zato nikakor ne smejo dovoliti učencem vaditi v nogavicah. Tudi tako imenovani telovadni copati niso najboljša izbira. Ustrezna obutev za športno dvorano so športni copati z gumijastim podplatom.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, parket, umetna masa, športni copati

## Uvod

Športni podi so za športne dejavnosti oblikovane talne obloge oz. konstrukcije, sestavljene iz več slojev. Spodnji sloj mora omogočiti predpisano prožnost poda, vmesni sloj je namenjen razporejanju teže, površina pa mora biti odporna proti obrabi in imeti pravilno drsnost. Pomen športnih podov kot elementa opreme v šolski športni dvorani in posamezne lastnosti športnih podov so opisane v prispevku Prožnost športnih podov v športnih dvoranh, v tem prispevku pa se osredotočamo na drsnost športnega poda.

Slika 1: Poliuretanski športni pod v eni od tipičnih starih športnih dvoran v Sloveniji



Pri drsnosti športnega poda gre dejansko za trenje med športnim copatom in podlago. Z vidika športnih gibanj to pomeni značilnosti, ki zagotavljajo oprijem športnega copata s podlago, nadzorovan zdrs copata v isti smeri in spreminjanje smeri gibanja. Prevelika drsnost lahko povzroči padce, premajhna drsnost pa prevelike obremenitve na sklepe spodnjih okončin. Stopnja trenja med športnim copatom in podlago opredeljuje, ali bo noga športnika zdrsala po podlagi ali ne. Vendar pa ta stopnja ne sme biti tako visoka, da omeji nadaljevanje gibanje stopala v isti smeri ali pa onemogoči nadzorovano drsenje stopala pri spremembi smeri gibanja. Če je sila lepenja višja od vodoravne sile, s katero športnik vpliva na podlago, potem bo noga ostala pri miru in ne bo zdrsala. Vsota vseh navorov v sklepih bi v takem primeru morala biti enaka nič. Večja kot je vodoravna sila športnika na podlago, večje navore morajo uravnavati sklepi. Ti veliki navori v sklepih predstavljajo dejavnike tveganja, zlasti za travmatske poškodbe.

Najpogostejši poškodbi vadečih, povezani s prožnostjo in drsnostjo športnega poda, sta zvin gležnja in poškodba sprednje kolenske križne vezi (ACL). Poleg teh se pojavljajo še druge, kot so: odrgnine, opekline zaradi trenja, deformacije in okvare stopal zaradi ponavljajočih se obremenitev in zlomi kosti zaradi povečane mišične utrujenosti.

Dowling, Corazza, Chaudhari in Andriacchi (2010) ugotavljajo, da drsnost športnega poda vpliva na pojav poškodbe sprednje križne vezi (ACL), ki je zelo pogosta poškodba pri športnikih. Kar okrog 70% teh poškodb se pripeti v nekontaktnih situacijah (kjer ni prisotnosti druge osebe). Eden od pomembnih vzrokov za to poškodbo je tudi vpliv trenja oz. drsnosti površine. Večje je trenje (manjša

je drsnost), več so možnosti za poškodbo sprednje križne vezi. Oslabljena stabilnost kolena pa lahko vodi v degenerativni artritis oz. celo osteoartritis kolena. Študija podpira tezo, da stopnja drsnosti podlage vpliva na strategijo gibanja oz. na način postavljanja noge na tla. Če je drsnost majhna, potem nogo postavljamo tako, da imamo koleno skoraj iztegnjeno, kot upogiba kolena je torej majhen, poveča se tudi valgus kolena (odpiranje kolena navznoter). Te spremembe povečujejo tveganje za ACL poškodbo, še posebej je nevarna kombinacija valgusa in popolnoma iztegnjenega kolena. Rezultati študije, ki kažejo, da se valgus pojavlja pri nizki drsnosti, so pomembni, saj druge študije dokazujejo, da je prevelik valgus kolena eden najpomembnejših vzrokov za poškodbo ACL. Ugotovitve, da športniki spreminjajo strategijo gibanja glede na drsnost podlage, imajo velik pomen za razvoj metod za preprečevanje ali zmanjševanje poškodb. Če človeški organizem zazna zelo majhne spremembe v drsnosti podlage in lahko temu prilagodi svoje gibanje, lahko sklepamo, da bi z različnimi postopki treninga lahko vplivali na čimprejšnjo adaptacijo športnika, s tem pa bi lahko zmanjšali tveganje za poškodbe.

Spremembe v lastnostih površine in temu primerne značilnosti trenja nastanejo zaradi obrabe podlage, staranja podlage, umazanije in nepravilnega vzdrževanja. Povečanje trenja pa je vidno pri nekaterih na novo lakiranih parketih. Funkcionalno je drsnost vadečega seveda odvisna tudi od obutve. Največji koeficient trenja je pri gumijastem podplatu, sledi boso stopalo in stopalo v bombažni nogavici, najmanjši pa je pri sintetični nogavici (Ezzat, Hasounna, & Ali, 2008). Koeficient trenja se sicer spreminja glede na silo, s katero deluje vadeči na podlago. Pri sili 800 N je koeficient trenja pri stopalu, oblečenem v sintetično nogavico, več kot polovico nižji, kot pri stopalu, obutem v športni copat. Zato je gibanje vadečih v športni dvorani obutih v nogavice nevarno; učitelji ne smejo dovoliti takšne vadbe.

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, kako varni so športni podi v šolskih športnih dvoranah iz vidika drsnosti tal v različnih pogojih uporabe. Glede na opisano problematiko smo zastavili dva glavna cilja naše študije: a) izmeriti drsnost športnih podov; b) primerjati drsnost glede na vrsto poda (parket, poliuretanski pod) in prisotnost protidrsnega namaza na podu.

## Metode dela

Drsnost športnih podov smo merili v 14 šolskih športnih dvoranah. Vzorec smo oblikovali na podlagi poznavanja najbolj pogosto vgrajenih športnih podov v Sloveniji in sicer namensko glede na vrsto, posebnost vgradnje in starost športnega poda (preglednica 2). Velikost vzorca športnih dvoran je bila v veliki meri odvisna od razpoložljivih finančnih sredstev, zato smo vzorec športnih dvoran zmanjšali na najnižjo število, da podatki z omejitvami zadovoljujejo minimalne metodološke pogoje.

Mesto meritev v dvorani smo izbrali po posvetu s športnimi pedagogi, ki poučujejo na šoli. Iskali smo najbolj obremenjeno mesto, običajno je bilo to pod koši. Na izbranem mestu smo opravili po štiri ponovitve vsake od meritev drsnosti in izračunali povpreček vsake od meritev:

- Prašna meritev: meritev je bila izvedena na tleh kot je bilo trenutno stanje športnega poda z vidika prašnosti.
- Suha meritev: tla so bila pred merjenjem pobrisana s suho krpo, nato se je izvedla meritev.
- Mokra meritev: tla so bila pred merjenjem pobrisana s suho krpo, nato navlažena s čisto vodo, sledila je izvedba meritev.

Meritve je izvajal posebej usposobljen merilec z digitalnim instrumentom za meritve drsnosti American Slip Meter ASM 825. Instrument dejansko meri torni koeficient drsnosti. Instrument je namenjen hitremu preizkusu statičnega količnika trenja z uporabo zelo znanega materiala za preskušanje, to je neolita (Goodyear Tire & Rubber Co). Uporaba neolita kot materiala za preskušanje je opisana v standardu ameriškega meroslovnega društva American Society of Testing and Materials (ASTM). Pred meritvijo je bila opravljena samokalibracija instrumenta. Meritve so bile opravljene skladno s standardom, ki sta ga sprejela laboratorij Underwriters Laboratory in ASTM.

American Slip Meter ASM 825 je namenjen hitremu preskusu statičnega količnika trenja z uporabo zelo znanega materiala za preskušanje, to je neolita. Instrument ima namreč senzorje iz neolita. Neolite je registrirana blagovna znamka podjetja Goodyear Tire & Rubber Co. Uporaba neolita kot materiala za preskušanje je opisana v standardu ASTM. Tu so še referenčni standardi in sicer glede aparata: Tipala in priprava – ASTM F609, Uporaba naprave – ASTM D1894, F609, Postopki preskušanja – ASTM F609, Terminologija – ASTM F1646. Standard, ki sta ga sprejela laboratorij Underwriters Laboratory (UL) in ameriško meroslovno društvo American Society of Testing and Materials (ASTM).



Slika 2: Prikaz meritve in merskega pripomočka za merjenje drsnosti športnega poda



Rezultate meritev smo ocenjevali na lestvici varnosti po OSHA standardu (Rosen, 1996). Da je površina zelo varna pred zdrsi in padci, mora imeti koeficient trenja nad 0,60 na ravni površini, na klančini pa 0,80.

**Preglednica 1: Koeficienti trenja po OSHA standardu**

**Koeficient trenja**

0,00-0,50	Zelo nevarno
0,50-0,60	Dokaj varno
0,60-1,00	Zelo varno

Izračunane so osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Razlike v drsnosti glede na vrsto meritve smo testirali s t-testom za odvisne vzorce. Razlike v drsnosti glede na vrsto poda (parket, poliuretanski pod) in prisotnost protidrsnega namaza na podu smo testirali z ANOVA. Povezanost med posameznimi spremenljivkami drsnosti in starostjo športnih podov smo testirali s Pearsonovim koeficientom korelacije.



## Rezultati

**Preglednica 2: Osnovne značilnosti spremenljivk**

objekt	vrsta poda	leto vgradnje poda	protidrsni premaz	skupina poda	suha meritev	prašna meritev	mokra meritev
Biotehnični izobraževalni center Ljubljana	parket	2008	da	prvotni	0,82		0,74
Fakulteta za šport, dvorana Krn	parket	2010	ne	zamenjani	0,89		0,62
Fakulteta za šport, dvorana Škrlatica	parket	2009	ne	zamenjani	0,93	0,42	0,67
Gimnazija Poljane, Ljubljana	poliuretanski	2010	ne	zamenjani	0,62	0,47	0,77
Hala Tivoli, Ljubljana	parket	1995	da	zamenjani	0,89		0,74
OŠ Božidar Jakac, Ljubljana	poliuretanski	1981	ne	prvotni	0,91	0,80	0,76
OŠ Davorina Jenka, Cerklje na Gorenjskem	parket	2004	da	rekonstruirani	0,78		0,87
OŠ Ig	parket	2005	da	rekonstruirani	0,45	0,37	0,78
OŠ Ivana Groharja, Škofja Loka	parket	1995	da	zamenjani	0,58		0,89
OŠ Nove Fužine, Ljubljana	parket	1988	ne	prvotni	0,89	0,72	0,66
OŠ Petrovče	parket	2001	ne	prvotni	0,36	0,32	0,86
OŠ Savo Kladičnik, Sevnica	parket	1994	ne	prvotni	0,28	0,23	0,81
OŠ Šenčur	parket	2005	ne	rekonstruirani	0,84		0,77
Srednja zdravstvena šola Ljubljana	parket	1998	ne	prvotni	0,94		0,69
Športna dvorana Ježica	parket	1991	da	zamenjani	0,77		
Športna dvorana Krim	parket	1984	da	prvotni	0,90		
Športna dvorana Slovan	parket	2004	da	zamenjani	0,88		

Najnižjo povprečno vrednost ima prašna meritev drsnosti ( $0,48 \pm 0,21$ ), medtem ko sta povprečni vrednosti suhe ( $0,75 \pm 0,21$ ) in mokre meritve ( $0,76 \pm 0,08$ ) zelo podobni.

**Preglednica 3: Analiza v merah drsnosti na istem mestu**

	N	r	Sig.	t	df	p
prašno & suho	7	,814	,026	-2,585	6	,042
suho & mokro	14	-,649	,012	-,420	13	,681
prašno & mokro	7	-,546	,205	-2,921	6	,027

Analiza razlik v merah drsnosti na istem mestu (preglednica 3) je pokazala, da obstajajo statistično značilne razlike v meritvi na istem mestu v prašnih pogojih glede na očiščena suha in mokra tla.

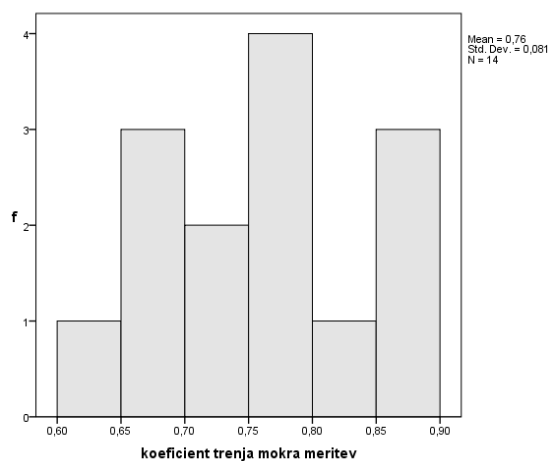
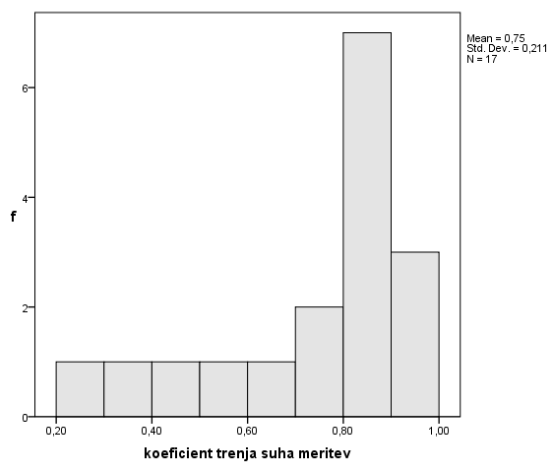
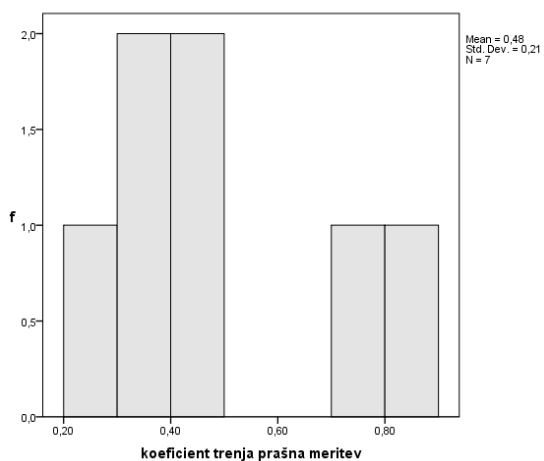
Analiza razlik glede na vrsto zgornjega sloja športnega poda je pokazala, da pri nobeni od mer drsnosti ni statistično značilnih razlik glede na to, ali je zgornji sloj parket ali poliuretanski tlak. Analiza povezanosti ni pokazala povezav nobene od mer drsnosti s starostjo športnega poda.

Podi, ki imajo protidrsno premaz na površini, se ne razlikujejo od tistih, ki ga nimajo. Največje razlike so bile sicer pri mokri meritvi  $F(4,209) = 0,022$ ,  $p < 0,079$ .

## Razprava

Glavna ugotovitev naše študije je, da so ključna težava drsnosti športnih podov prašna tla, kar je povezano s čiščenjem športne dvorane. Starost, vrsta zgornjega sloja športnega poda (parket, plastika) in prisotnost protidrsnega premaza ne vplivajo na mere drsnosti.

**Prikaz 1: Frekvence drsnosti posameznih meritev glede na OSHA standard**



Primerjava posameznih mer drsnosti z OSHA standardom (prikaz 1) kaže, da samo dva od merjenih podov ustrezata standardu drsnosti pri prašni meritvi (29% od preučevanih podov). Pri mokri meritvi prav vsi športni podi dosegajo najvišji standard (zelo varno), medtem ko suhe meritve kažejo, da so trije športni podi (18% od preučevanih) zelo nevarni z vidika drsnosti tudi v teh pogojih.

## Sklep

Pomemben dejavnik ohranja primerne drsnosti je vzdrževanje športnega poda. Na nekatere dejavnike ne moremo vplivati (npr. starost), s primernimi, vsakodnevnimi ukrepi pa lahko izboljšamo stanje. Pri premikanju težjega športnega orodja po telovadnici naj učitelji uporabljajo vozičke, prav tako pa naj pri organizaciji vadbe postavljajo posamezne vadbene postaje tam, kjer je pod manj obremenjen.

Iz naših ugotovitev sklepamo, da je problem drsnosti športnih podov povezan največ z ustreznim čiščenjem tal. Iz vidika varnosti in ugodja vadečih mora šola zagotoviti ustrezen režim čiščenja. V športni dvorani je veliko prahu, prav tako je težko nadzorovati čistost podplatov udeležencev vadbe, saj ti pogosto pridejo v šolo v istih copatih, v katerih nato vadijo v telovadnici, zato je nujno, da športni pod čistimo tudi med vadbo v dopoldanskem času. Čistilka naj v glavnem odmoru (ki je namenjen malici učencev) pod obriše z vlažno krpo. Po dopoldanskem delu in zvečer (ali naslednje jutro pred poukom) pa naj sledi temeljitejša (strojno) čiščenje.

Učitelji se morajo zavedati, da so t.i. prašni pogoji še posebej tvegani, zato nikakor ne smejo dovoliti učencem vaditi v nogavicah. Tudi tako imenovani telovadni copati niso najboljša izbira. Ustrezna obutev za športno dvorano so športni copati z gumijastim podplatom.

## Literatura

1. Rosen, S. I. (1996). *ASTM D 2047-93 and the Slip and Fall Handbook*. Del Mar (US): Hanrow Press.
2. Dowling, A. V., Corazza, S., Chaudhari, A. M. W. in Andriacchi, T. P. (2010). Shoe-Surface Friction Influences Movement Strategies During a Sidestep Cutting Task: Implications for Anterior Cruciate Ligament Injury Risk. *American Journal of Sports Medicine*, 2010 (38), 478-485.
3. Ezzat, F.H., Hassouna, A.T., Ali, W. (2008). Friction coefficient of rough indoor flooring materials. *JKAU: Eng. Sci.*, 19(2), 53-70.

# Športno funkcionalne oznake v športnih dvoranh

Marjeta Kovač, Gregor Jurak

## Povzetek

Cilj študije je bil oceniti nazornost oznak igralnih površin in športno funkcionalnih oznak in didaktičnih gradiv na stenah in opremi športne dvorane. Analizo smo opravili na 25 šolskih športnih dvoranh. Učitelji športne vzgoje na šolah so ovrednotili nazornost oznak igralnih površin na tleh in oznak na stenah, tako da so označili enega od ponujenih odgovorov v posebej pripravljenem vprašalniku.

Ugotavljamo, da so najbolj problematične oznake na stenah, ki so v veliki meri z didaktičnega vidika neizkoriščen del športne dvorane. Pogoste težave, ki jih učitelji opažajo pri športno funkcionalnih oznakah, so preveč črt na tleh, kar povzroča nepreglednost označb in otežuje vadbo. Skladno z ugotovitvami predstavljamo smernice za umeščenost športno funkcionalnih oznak v športne dvorane.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, parket, igrišče

## Uvod

V športni dvorani lahko najdemo številne oznake, ki se pojavljajo na tleh, stenah ali orodju oziroma pripomočkih. Razvrstimo jih lahko v športno-funkcionalne, varnostne, komunikacijske in reklamne. Športno-funkcionalne oznake označujejo igralne (predpisane tekmovalne in prilagojene) površine ali pa imajo didaktične namene.

Varnostne (npr. oznake, ki označujejo npr. omarico za prvo pomoč, protipožarne naprave ipd.; oznake, ki prepovedujejo dostop do delov telovadnice; oznake, ki opozarjajo na nevarne točke ...) in komunikacijske oznake (oznake za orientacijo, namenjene osebam z okvaro sluha in vida; oznake zasilnih izhodov in poti evakuacije; oznake za dostop funkcionalno oviranim osebam) predpisuje zakonodaja (Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb; Uradni list, 97/2003); pri tem mora projektant upoštevati določila o obliki oznak in namestitvi v prostoru.

Slika 1: Primer varnostne oznake v športni dvorani



Reklamne oznake sodijo v področje marketinških dejavnosti; z njimi lastnik športne dvorane običajno pridobiva dodatna sredstva za dejavnost. Pri postavitvi je treba upoštevati, da reklamne oznake fizično ne ovirajo delo vadečih v športni dvorani, estetsko pa ne motijo izgled vadbenega prostora. Vsebina reklamnega sporočila je lahko sporna tudi z moralnega vidika (npr. oglaševanje nezdrave hrane).

Športno-funkcionalne oznake so lahko nameščene na tleh, steni ali na orodju in pripomočkih. Imajo različne namene:

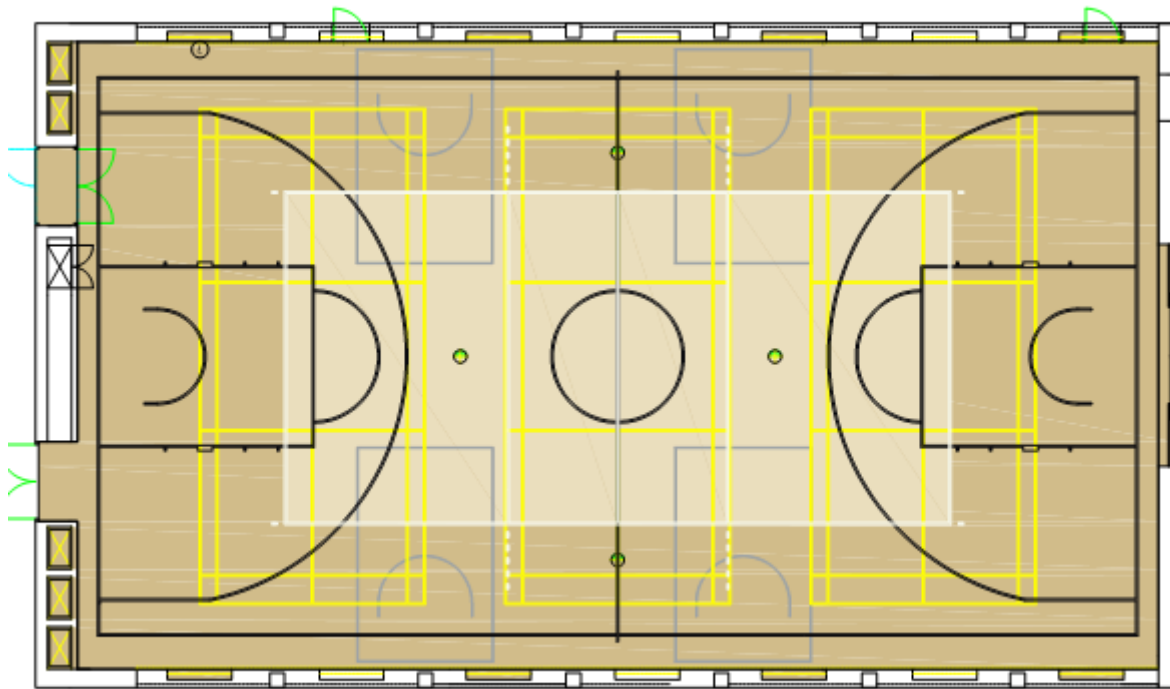
1. Označevanje igralne površine
2. Dodatne športno-funkcionalne oznake, ki so uporabne kot didaktično pomagalo.

## Označevanje igralne površine

Oznake tekmovalnih igralnih površin so narisane na tleh skladno s pravili mednarodnih športnih zvez ali pa označujejo prilagojene igralne površine in njihove dele.

Športni pedagog in drugi uporabniki športne dvorane (trener) morajo opredeliti, katere igralne površine v telovadnici potrebujejo. Mere igrišč in s tem povezane črte so predstavljene skladno s pravili posameznega športa (preglednica 1), športni pedagog pa lahko ob ustreznih prostorskih možnostih nekatere igralne površine tudi zmanjša tako, da so z didaktičnega vidika bolj prilagojene poučevanju. Tako omogoča boljše didaktično izpeljavo pouka, zavedati pa se mora, da s tem lahko zmanjša ali celo popolnoma prepreči uporabo športne dvorane za športna tekmovanja v okviru nacionalnih panožnih zvez.

**Prikaz 1: Prikaz možne razporeditve igralnih površin v šolski telovadnici**



Najbolj pogoste igralne površine v šolski športni dvorani so (prikaz 1):

- glavno košarkarsko igrišče,
- glavno odbojkarsko igrišče,
- pomožna košarkarska igrišča (majhna košarka),
- pomožna odbojkarska igrišča (majhna odbojka),
- badmintonska igrišča.

Športni pedagog mora skupaj s projektantom opredeliti lego posameznih igrišč in prednostni red igralnih površin, saj se skladno s tem izvede »liniranje« (križanje, barva in debelina črt) in morebitno toniranje (prosojno ali barvano). Pri tem je pozoren, saj lahko preveliko število črt naredi v športni dvorani zmedo. Zato pri pomožnih igriščih prilagaja dimenzije, tako da imajo nekatera igrišča iste črte (npr. malo odbojko je mogoče igrati tudi na igrišču za badminton). Barve črt so okvirno opredeljene (preglednica 1), športni pedagog mora skupaj s projektantom glede na celostno podobo telovadnice izbrati ustrezne barve. Če je igrišče temno, potem so barve svetle in obratno.

**Preglednica 1: Dimenzije igralnih površin v športnih dvoranh**

Šport	Dimenzija igralne površine (m)	Črte	Barve
<b>Košarka</b>	28 x 15, merjeno med notranjimi robovi mejnih črt.	Vse črte so široke 5 cm.	Bela, rdeča, črna, rumena.
<b>Rokomet</b>	40 x 20, merjeno med zunanji robovi mejnih črt.	Vse črte so široke 5 cm, le linija gola je široka 8 cm in je pomaknjena navznoter v igrišče.	Bela, oranžna, zelena, rdeča.
<b>Odbojka</b>	18 x 9, merjeno med zunanji robovi mejnih črt.	Vse črte so široke 5 cm.	Bela, modra, rumena.
<b>Badminton</b>	13,4 x 6,1, merjeno med zunanji robovi mejnih črt.	Vse črte so široke 3,6 cm.	Zelena, rumena, bela.
<b>Dvoranski nogomet (futsal)</b>	39-42 x 18-25, merjeno med zunanji robovi mejnih črt.	Običajno se uporablja kar igrišče za rokomet z debelejšimi linijami. Vse črte so široke 8 cm.	Bela.
<b>Mala košarka</b>	Lahko pomanjšana velikost običajnega igrišča; razmerja ostanejo enaka, npr. 26 x 14 ali 12 x 7.	Kombiniramo s črtami drugih igralnih površin, črte male košarke so poljubno tanjše (npr. 2,5 cm) od črt prednostnih igrišč.	Bela, rdeča, črna, rumena.
<b>Mala odbojka</b>	10 x 6, merjeno med zunanji robovi mejnih črt.	Kombiniramo s črtami drugih igralnih površin, črte male odbojke so poljubno tanjše (npr. 2,5 cm) od črt prednostnih igrišč.	Bela, modra, rumena.

### **Dodatne športno-funkcionalne oznake, ki so uporabne kot didaktično pomagalo**

Učitelj ali trener lahko uporablja tudi druge oznake, ki mu pomagajo pri izvedbi pouka ali pri procesu treninga, kot so dodatne črte (običajno označene z lepilnim trakom), puščice, krogi, kvadrati, tarče, plakati... Oznake so lahko fiksne (obarvana površina, pritrjena tarča, črta na odzivni deski...) ali premakljive (samolepljiva puščica, samolepljiva stopala, plakat ali druga didaktična gradiva, premakljiva tarča...), tako da jim lahko spreminjamo lokacijo. Fiksne oznake so običajno na stenah ali orodju, na tleh pa učitelj v didaktične namene uporabi kar črte igralnih površin. Premakljive oznake lahko učitelj namesti začasno pri izpeljavi določenih nalog na tla, steno ali na orodje.



Slika 2: Športno funkcionalna oznaka na steni



Učitelj ali trener uporablja oznake zaradi različnih didaktično-metodičnih zahtev pouka oziroma treninga: na tleh ali na orodju označujejo npr. mesto odrida, doskoka; mesto prijema pripomočka; označuje začetek izvedbe nekega gibanja (štartna črta ...); označujejo mesto, kjer pri gibanju vadeči spremeni smer, sprejme žogo ipd.; označujejo mesto zadevanja in tako spodbujajo natančnost metanja; posredujejo določene informacije (plakat, organizacijski karton, hišni red ...).

Izbira športno funkcionalnih oznak je odvisna od namena uporabe športne dvorane. Nekatere oznake je mogoče sicer umestiti v športno dvorano naknadno, vsekakor pa so bolj celovite rešitve tiste, ki imajo dobro opredeljen koncept že pri novogradnji ali posodobitvi športne dvorane. Namen naše študije je bil preučiti, kakšne so oznake v obstoječih šolskih športnih dvoranah. Cilj študije je bil oceniti nazornost oznak igralnih površin in športno funkcionalnih oznak in didaktičnih gradiv na stenah in opremi športne dvorane.

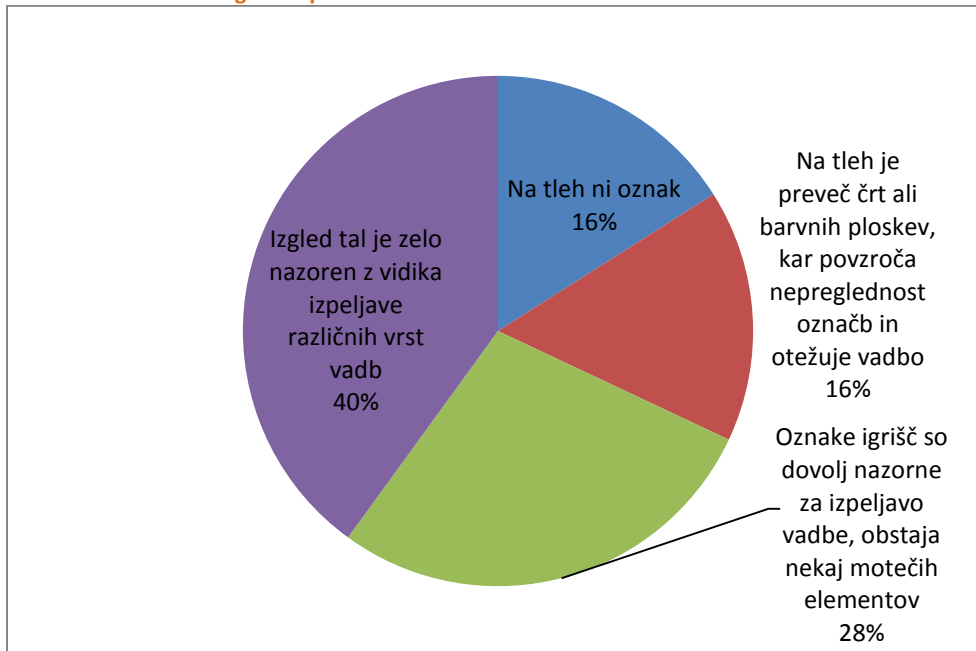
## Metode dela

V okviru študije samo analizirali oznake v 25 šolskih športnih dvoranah. Vzorec izhaja iz ekspertno opredeljenega vzorca tipičnih športnih dvoran v Sloveniji (podrobneje v: Jurak idr., 2012), ki predstavljajo različne arhitekturne značilnosti športnih dvoran. Velikost vzorca športnih dvoran je bila v veliki meri odvisna od razpoložljivih finančnih sredstev, zato smo vzorec športnih dvoran zmanjšali na najnižjo število, da podatki z omejitvami zadovoljujejo minimalne metodološke pogoje.

Učitelji športne vzgoje na šolah so ovrednotili nazornost oznak igralnih površin na tleh in oznak na stenah, tako da so označili enega od ponujenih odgovorov v posebej pripravljenem vprašalniku. V rezultatih so prikazane frekvenčne porazdelitve odgovorov.

## Rezultati

Prikaz 2: Ocena oznak igralnih površin na tleh

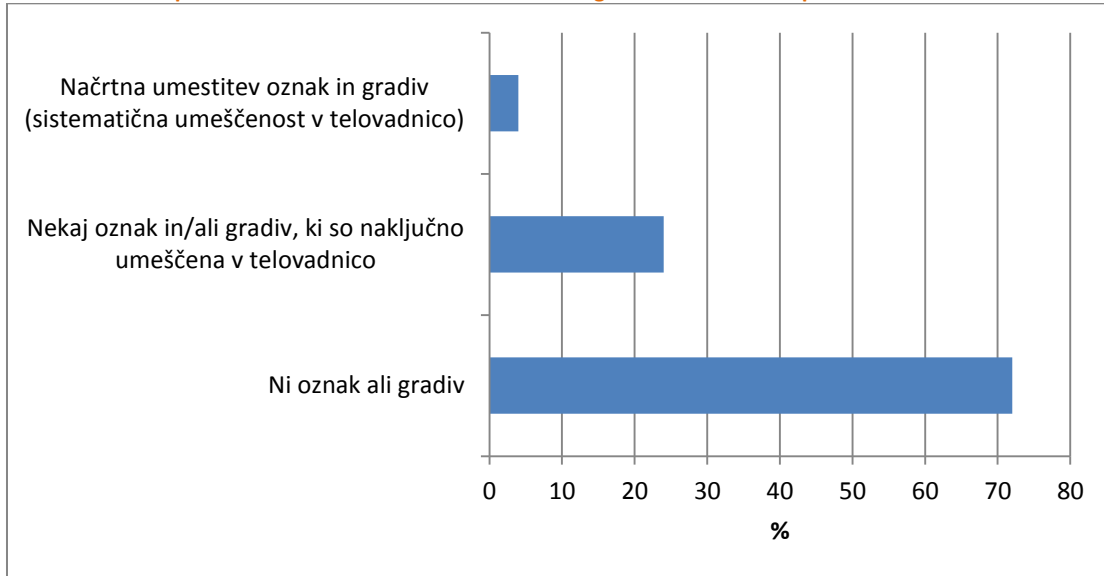


Dobri dve tretjini (68%) vprašanih meni, da so oznake na tleh v njihovih športnih dvoranah dovolj nazorne za izpeljavo vadbe, 16% na tleh nima oznak, 16% pa poroča o prevelikem številu označb, ki so moteče pri izpeljavi vadbe.

Slika 3: Primer velikega števila talnih oznak športnih igrišč



**Prikaz 3: Ocena športno funkcionalnih oznak in didaktičnih gradiv na stenah in opremi**



Na stenah in na opremi v večini športnih dvoran ni oznak ali didaktičnih gradiv, če pa so, so umeščena v dvorano naključno. Le 4% poročajo o načrtni umestitvi gradiv in oznak na stenah športne dvorane.

**Slika 4: Improvizirane oznake na stenah (tarče)**



Slika 5: Primer improvizacije umeščanja didaktičnih plakatov v športno dvorano



## Razprava

Iz odgovorov lahko vidimo, da so bistveno bolj problematične oznake na stenah, ki so v veliki meri z didaktičnega vidika neizkoriščen del športne dvorane. Dve petini športnih dvoran ima zelo dobre, jasno vidne oznake igralnih površin. Verjetno so to šole, ki so v zadnjem obdobju zaradi sprememb oznak košarkarskega igrišča poskrbele za nove označbe na celotni površini športne dvorane. Nekaj več kot četrtina vprašanih opaža nekatere moteče elemente (slabša vidnost nekaterih oznak zaradi iztrošenosti (obledelosti) barve ali tal oziroma zaradi neprimerne barve glede na barvo osnovne površine tal). Pogoste težave, ki jih učitelji opažajo pri športno funkcionalnih oznakah, so preveč črt na tleh, kar povzroča nepreglednost označb in otežuje vadbo. To je opazno predvsem pri tistih večnamenskih športnih dvoranh, ki so bolj »obremenjene« v popoldanskem času z različnimi športnimi igrami. V manj kot petini, predvsem posebnih športnih dvoranh in malih telovadnicah pa niti ni oznak. Pri tem velja opozoriti na nekatere spremembe v igralnih pravilih, ki povzročajo spremembo oznak (npr. košarka), kar zahteva naknadni poseg na talni površini in je finančno večji strošek kot če vse oznake zarišemo naenkrat.



Slika 6: Primer športno funkcionalnih talnih oznak za označevanje igralne površine v eni vadbeni enoti, ki se prekrivajo z oznakami celotnega vadbenega prostora



Manjše število oznak na stenah lahko pojasnimo z neprimernimi ali manj primernimi površinami sten (npr. mehkejša obloga, ki ima druge funkcije in ne omogoča dobre izvedbe gibalnih nalog zaradi slabe odbojnosti; namestitve drugega orodja ali instalacij a stene), skromne ponudbe že pripravljenih informacijskih didaktičnih gradiv (plakatov), nepripravljenostjo učiteljev za izdelavo lastnih didaktičnih gradiv.

Fiksne oznake na stenah lahko zmanjšujejo možnost prilagajanja vadbe različnim starostnim skupinam, pri prenosljivih pa zahteva njihova namestitve in pospravljanje določen čas, ki pa ga učitelji niso pripravljene nameniti pripravi na vadbeni proces.

## Smernice

- Najprej določimo namen športne dvorane (tekmovalna površina; tekmovalno/didaktična površina; didaktična površina). Glede na namen moramo opredeliti, katere igralne površine potrebujemo v športni dvorani. Če je športna dvorana namenjena pretežno pouku in v njej ne potekajo tekmovanja panožnih zvez, so lahko nekatere igralne površine manjše, saj tako omogoča boljšo didaktično izpeljavo pouka.

- Določimo lego posameznih igrišč glede na lego športne dvorane in usmerjenost zunanje naravne svetlobe, prednostni red igralnih površin in barve linij oziroma tonirane površine. Upoštevamo kontrast: če je igrišče temno, potem so barve svetle in obratno.
- Izkoristimo stene tako, da bodo oznake in gradiva smiselno umeščena na stene.
- Opozorilna gradiva (organizacijski karton s prikazom vadbe in hišni red) naj bodo ob vstopu v telovadnico vedno na istem mestu. Učence navadimo, da ob vstopu vedno pogledajo organizacijski karton (seveda, če ga učitelj pripravi).
- Druga premakljiva gradiva in oznake postavimo tako, da so jasno vidna ob določeni vadbeni postaji (na steni, na stojalu). Premakljive funkcionalne oznake in didaktične gradiva si moramo pripraviti pred uro.
- Didaktična gradiva in oznake naj bodo prilagojene razvojni stopnji otrok. Če jih izdelamo sami, naj bodo čim bolj sporočilna (jasna in razumljiva le s ključnimi informacijami).

## Literatura

1. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipčič, T. et. al (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport.
2. Kovač, M. in Jurak G. (2010). Izpeljava športne vzgoje – didaktični pojavi, športni programi in učno okolje. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
3. Oprema za športne igre. Pridobljeno 10.7.2010 iz: [www.elan-inventa.com/index.php/sl/oprema-za-sportne-igre/zarisovanje-sportnih-igrisc.html](http://www.elan-inventa.com/index.php/sl/oprema-za-sportne-igre/zarisovanje-sportnih-igrisc.html).
4. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb. Uradni list RS, št. 97/2003.

# Varnost opreme v športnih dvoranh

Gregor Starc, Marjeta Kovač, Gregor Jurak

## Povzetek

Namen naše študije je bil proučiti nekatere objektivne dejavnike varnosti pri športni vzgoji, ki izhajajo iz vadbenega prostora. Varnost opreme je bila ocenjena na ekspertno opredeljenem vzorcu 27 šolskih športnih dvoranh, razdeljenih v štiri skupine. Vidike varnosti opreme so ocenjevali štirje usposobljeni merilci, ki so si dvorane ogledali in ocenili nevarne točke v vsaki dvorani.

Ugotavljamo, da so ne glede na vrsto športne dvorane, zlasti zaradi svoje velike površine, največji dejavnik tveganja poškodb nezaščitene stene. Zaradi tega bi bilo potrebno tako v starih, kot tudi v novejših objektih, pristopiti k reševanju tega problema, ki se jih z novimi in relativno poceni materiali in funkcionalnimi rešitvami da ustrezno posodobiti.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, naletne površine, zaščita sten

## Uvod

Eden od pomembnih dejavnikov kakovostne športne vzgoje je zahteva, da izpeljava športnih dejavnosti pri pouku športne vzgoje in v prostem času zagotavlja posameznikom varno udeležbo (Corbin, 2002). Pri športni vzgoji je zaradi posebnosti prostora in množice pripomočkov, ki se pri športni vzgoji uporabljajo, več možnosti kot pri drugih učnih predmetih, da se učenec poškoduje, ob tem pa je za varno izvedbo gibalnih nalog potrebna tudi ustrezna razvitost gibalnih sposobnosti in raven tehničnega znanja. Ustrezna opremljenost prostora in brezhibnost opreme sta tako ključna dejavnika, ki lahko zmanjšata možnost poškodb. Določene poškodbe se lahko pojavljajo tudi pri drugih šolskih predmetih (npr. tehnika, kemija, fizika, v srednjih šolah tudi pri praktičnih predmetih, povezanih s pripravo na bodoči poklic), a so pri športni vzgoji najpogostejše. Tako Pangrazi (1999, str. 187) navaja, da se nekaj več kot 50% vseh nesreč v šoli zgodi na igriščih ali v telovadnici. V zadnjih letih je v šolah opazen celo izrazit porast poškodb (Nelson, Alhajj, Yard, Comstock in McKenzie, 2009). Naraščanje poškodb je verjetno v pretežnem delu posledica zmanjševanja gibalnih kompetenc otrok in mladine, zelo verjetno pa svoje prispeva tudi neustrezna opremljenost vadbenih prostorov in dotrajanost opreme.

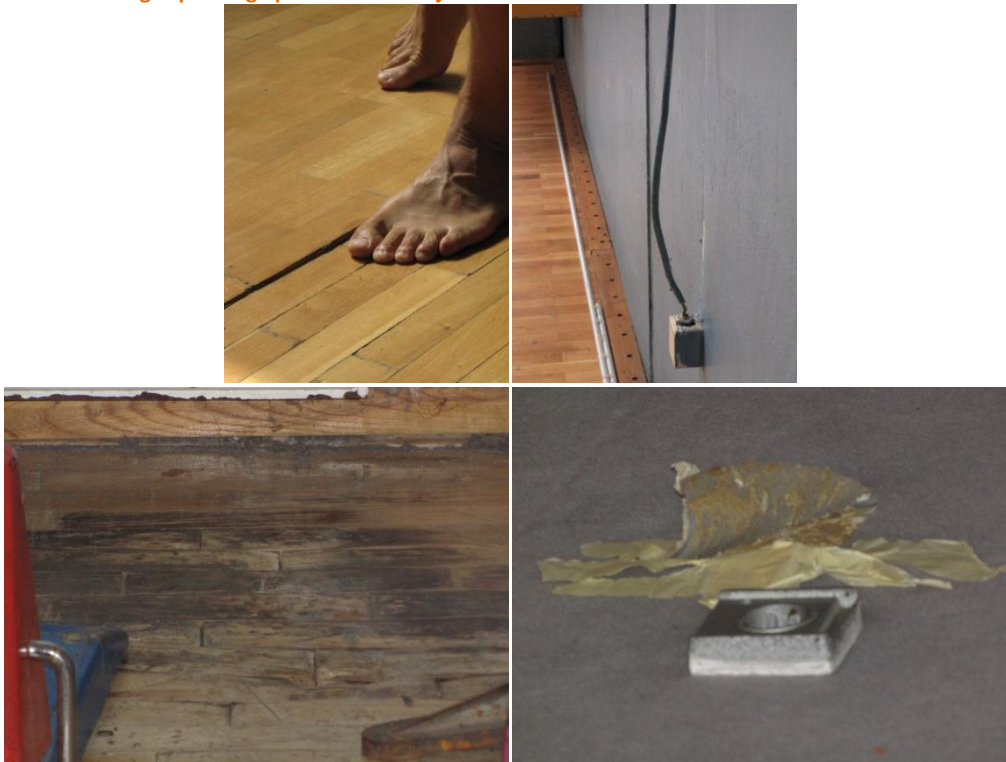
V prostočasni športni dejavnosti je vsak posameznik odgovoren za svoja dejanja in odločitve, ki odražajo varnost in skrb za lastno zdravje. V organiziranih dejavnostih, posebej še, če so obvezne (kot je npr. šolska športna vzgoja), pa je skrb za varnost predvsem odgovornost izvajalca športne vadbe. Nevarnosti poškodb pri športni vzgoji izhajajo iz subjektivnih in objektivnih vzrokov, z varnostjo prostorov in opreme pa so povezani predvsem objektivni dejavniki, ki jih je mogoče opaziti, predvideti in odstraniti ali nevtralizirati. Najpogostejše tovrstne objektivne nevarnosti so:



- **neprimeren prostor** (premajhen prostor za izpeljavo določenih vsebin; slaba osvetlitev; neprimerna toplota; drseča ali mokra tla; slaba prezračevnost prostora; pesek ali druge ovire na zunanjih igralnih površinah; pregloboka voda v bazenu ipd.);
- **naprave, orodja in pripomočki niso primerni** glede na razvojno stopnjo otrok;
- **poškodovane in/ali nevdrževane naprave, orodja in pripomočki** (npr. smuči, kolesa, potapljaška oprema, fitnes oprema, jame za skok v daljavo ipd.);
- **neprimerna postavitve naprav, orodij in pripomočkov** (ni zavarovano, npr. ni dodatnih blazin pod orodjem; preblizu stene ali drugih ovir; ni dobro pričvrščeno; blazine pod orodjem drsijo ipd.);

Namen te študije je proučiti tiste objektivne dejavnike varnosti pri športni vzgoji, ki izhajajo iz vadbenega prostora.

**Slika 1: Primeri nevarnega športnega poda in instalacij**



Eden izmed pogostih dejavnikov tveganja poškodb pri športni vzgoji je neustrezno stanje poda, ki lahko ob preveliki drsnosti privede do nenadzorovanih zdrsov, pri premajhni drsnosti do pretirane fiksacije stopal in prekomernih obremenitev gležnja in kolena, pri vboklinah in izboklinah na podu pa do spotikanja in posledičnih padcev vadečih. Vse tri slabosti podov so pri športni vzgoji še posebej izražene in nevarne, saj gibanja pogosto potekajo z veliko hitrostjo in so tudi posledice padcev in drugih poškodb precej bolj resne.

Stene so drugi element športnih dvoran, ki predstavlja določeno tveganje za poškodbe, če niso ustrezno zaščitene, če so nanje pritrjeni drugi nezaščiteni elementi, če so na njih izraženi

konstrukcijski elementi kot so stebri in niše ali pa privijačeni neustrezno zaščiteni in v prostor izstopajoči letveniki.

Tretji pomemben element tveganja za varnost vadečih predstavlja športna oprema. Kot športno opremo prostorov smo opredelili športna orodja in plezalne stene, ki se nahajajo v športnih dvoranah. Neustrezna postavitve športnih orodij in plezalnih sten sta lahko precejšnja dejavnika tveganja ob njihovi uporabi ali pa tudi takrat, ko zaradi svoje postavitve ali oblike predstavljata tveganje poškodb pri drugih gibanjih.

Odgovornost šole za varnost opreme nosi tako vodstvo šole kot učitelj. Vodstvo šole mora podpirati izpeljavo programa skladno s predpisano zakonodajo in strokovno doktrino ter zagotavljati, da so prostor, naprave, orodje in pripomočki redno pregledani in skladni z varnostnimi zahtevami izdelovalcev ter zakonodaje, ki posega na področje zaščite in urejenosti prostora, učitelj pa mora pri svojem delu zagotavljati nadzor nad prostorom, orodjem in pripomočki ter na morebitne novonastale nevarnosti, ki izhajajo iz prostora in pripomočkov, opozoriti vodstvo šole.

Cilj naše študije je bil iz vidika varnosti vadečega oceniti stanje poda, izboklin na stenah in zaščitenost sten, niš, stebrov in drugih elementov, pritrjenih na stene, ter športne opreme.

## Metode dela

Vidike varnosti opreme športnih dvoran so ocenjevali 4 usposobljeni merilci, ki so si dvorane ogledali in ocenili nevarne točke v vsaki dvorani. Varnost po posamezni vrsti opreme športne dvorane, ki lahko predstavlja varnostno tveganje, je bila ocenjena na lestvici od 1 do 5, pri čemer je 1 pomenila zelo nevarno, 5 pa popolnoma varno.

Varnost opreme je bila ocenjena v 27 šolskih športnih dvoranah, razdeljenih v štiri skupine (preglednica 1).

**Preglednica 1: Skupine športnih dvoran**

Okrajšava	Skupina dvorane
šp. dvor. 3 VE	Športna dvorana s 3 vadbenimi enotami (najmanjše velikosti 42x23x7 m)
šp. dvor. 2 VE	Športna dvorana z 2 vadbenima enotama (približne velikosti 30x20x7 m)
stara šp. dv. 1 VE	Stara športna dvorana z 1 vadbeno enoto (nekoč 2 vadbeni enoti, velikosti 28-20 m dolžine in manj kot 20 m širine)
mala tel. 1 VE	Mala telovadnica ali posebna športna dvorana (npr. za ples, fitnes, gimnastiko)

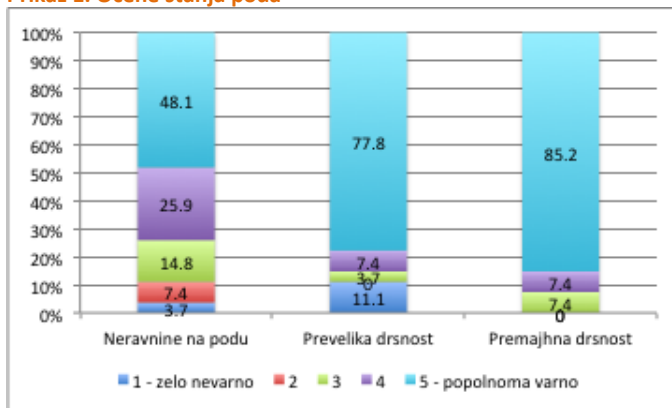
Za testiranje razlik v varnosti opreme glede na vrsto športne dvorane smo uporabili  $\chi^2$  test in Cramerjev V koeficient. Povezanost med posameznimi spremenljivkami varnosti opreme in starostjo športnih dvoran smo testirali s Spearmanovim koeficientom korelacije.

## Rezultati

### Stanje poda

Stanje varnosti poda smo ocenjevali s spremenljivkami prevelike drsnosti, premajhne drsnosti in neravnin poda, ki so bile ocenjene z vrednostmi od 1 do 5.

Prikaz 1. Ocene stanja poda



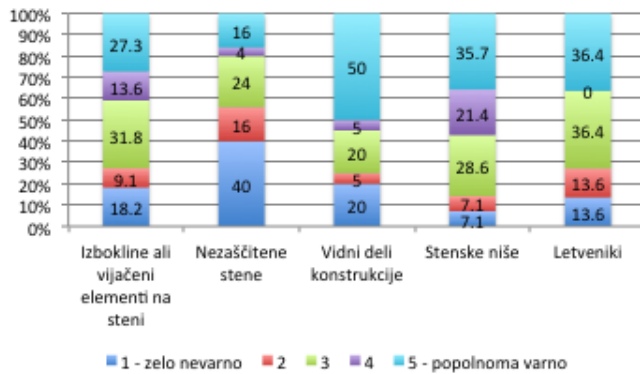
Za to spremenljivko smo zbrali podatke na 27 športnih dvoran. Ugotovili smo, da so najpogostejša in najresnejša nevarnost, povezana s stanjem poda, neravnine na podu, saj je manj kot polovica dvoran v tej spremenljivki prejela oceno popolnoma varno. Druga najbolj izražena nevarnost je prevelika drsnost, medtem, ko premajhna drsnost ne predstavlja resnejše težave.

Slika 1. Primer vidnih neravnin poda v športni dvorani OŠ Koseze



## Stanje sten

Prikaz 3. Ocene stanja sten



Najbolj izrazita varnostna težava, povezana s stanjem sten, je nezaščitenost le-teh. V manj kot petini primerov proučevanih športnih dvoran so namreč stene ustrezno oblazinjene in na ta način varne kar se tiče poškodb zaradi nenadzorovanih naletov. Precej izrazito izražena je tudi težava izboklin ali vijačenih elementov na steni ter izbočenih letvenikov, s katerimi se srečuje več kot dve tretjini športnih dvoran, medtem, ko so stenske niše in vidni deli konstrukcije manj izražena težava.

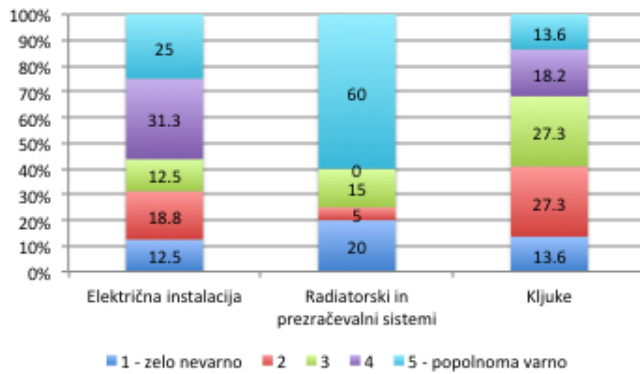
Slika 2. Primer nezaščitene stene v športni dvorani



## Stanje instalacijskih in drugih elementov

Športne dvorane so opremljene tudi z nadomestnimi instalacijskimi elementi kot so električna razpeljava s stikali, radiatorski sistemi, pa tudi drugih elementov kot so kljuge na vratih. Tudi ti elementi lahko zaradi svoje izpostavljenosti predstavljajo določeno tveganje, še posebej zaradi svoje oblike, ki lahko v primeru nenadzorovanih naletov povzročijo resne poškodbe.

**Prikaz 5. Ocene stanja instalacijskih in drugih elementov**



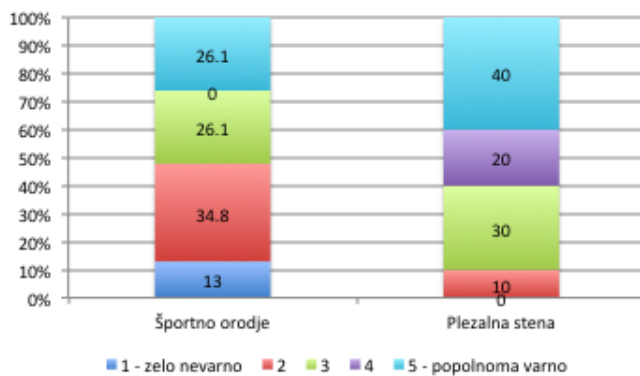
Najpogosteje so sicer ustrezno zaščiteni radiatorski in prezračevalni sistemi, čeprav v kar petini športnih dvoran predstavljajo zelo veliko nevarnost. Električna instalacija in kljuke predstavljajo zvečine manjšo nevarnost, čeprav so kljuke v skoraj polovici primerov precej nevaren element.

**Slika 3. Nezaščiten in poškodovan hidrantna omarica v športni dvorani**



## Stanje športne opreme

Prikaz 6. Ocene stanja športne opreme



Glede na oceno tveganja plezalne stene zvečine ne predstavljajo velike nevarnosti poškodb, na drugi strani pa v skoraj polovici primerov precejšnje tveganje predstavlja športno orodje, ki ovira gibanje vadečih.

Slika 4. Primer nevarne postavitve športne opreme v športni dvorani



## Razlike v varnosti opreme med skupinami dvoran ter povezanost starosti dvoran z njihovo varnostjo

Analiza razlik med posameznimi skupinami športnih dvoran v varnosti opreme kaže, da med njimi ni statistično značilnih razlik. Tudi analiza povezanosti varnosti opreme s starostjo športnih dvoran ni pokazala nobenih statistično značilnih povezav.



## Razprava

Glavna ugotovitev naše študije je, da so nezaščitene stene največji subjektivno zaznan dejavnik tveganja poškodb v športni dvorani.

Varnost opreme športnih dvoran je tisti objektivni dejavnik tveganja poškodb, na katerega se da najbolj vplivati, se ga da najlažje predvideti in se mu da tudi izogniti. Zaradi tega je za poškodbe, ki bi nastale zaradi neustrezne varnosti opreme, odgovornost šole še toliko večja. Do sedaj niti v Sloveniji niti v svetu še ni bilo narejene študije, ki bi preverjala vzroke poškodb zaradi neustrezne varnosti opreme športnih dvoran. Vse študije, ki se ukvarjajo s poškodbami pri športni vzgoji, namreč proučujejo le, pri kateri športni panogi se je poškodba zgodila oziroma kakšen je bil gibalni status ter športno znanje poškodovanih (Erčulj, 2003, 2007a, 2007b; Helms, 1997; Phelan, Khoury, Kalkwark in Lamphear, 2001). Tako žal nimamo niti ene reference, ki bi lahko dala jasnejšo sliko o vplivu varnosti opreme na poškodbe, seveda pa naša analiza odpira možnosti za nadaljnje raziskave na tem področju.

Iz naše analize je razvidno, da se s težavami glede varnosti srečujejo vse športne dvorane, tako tiste, zgrajene pred pol stoletja kot tudi najnovejše. V vsaki športni dvorani namreč obstaja vsaj en dejavnik, ki povečuje možnost poškodb, seveda pa je v novih športnih dvoranah teh dejavnikov manj ali so manj izraženi zaradi večje kvalitete vgrajenih materialov in dvigu standardov gradnje tovrstnih objektov. Ne glede na to, da se niso pokazale statistično značilne razlike v varnosti opreme med športnimi dvoranami različnih tipov in da se ni pokazala statistično značilna povezanost posameznih dejavnikov tveganja z različnimi tipi športnih dvoran, pregled povprečne ocene varnosti opreme kaže, da so izmed vseh tipov športnih dvoran najmanj varne male telovadnice ali posebne športne dvorane, v katerih navadno poteka pouk športne vzgoje v prvi in drugi triadi. Tako bi lahko rekli, da so ravno najmlajši šolarji najbolj podvrženi tveganju poškodb z naslova varnosti opreme in bi veljalo temu problemu posvetiti posebno pozornost.

Ne glede na vrsto športne dvorane so, zlasti zaradi svoje velike površine, največji dejavnik tveganja poškodb nezaščitene stene. Zaradi tega bi bilo potrebno tako v starih, kot tudi v novejših objektih, pristopiti k reševanju tega problema, ki se jih z novimi in relativno poceni materiali in funkcionalnimi rešitvami da ustrezno posodobiti. Tovrstni primeri so podrobneje predstavljeni v knjigi *Management športnih objektov: od zamisli do uporabe* (Jurak, Kolar, Kovač, Bednarik, 2012).

### *Omejitve*

Pri posploševanju izsledkov naše študije se je treba zavedati, da naša študija obravnava stanje športne opreme iz vidika varnosti vadečega s preprostim instrumentarijem, vzorec pa je bil opredeljen glede na omejena finančna sredstva, tako da še zadošča minimalnim metodološkim pogojem. Bolj kakovostne podatke bi vsekakor dobili z bolj celostno obravnavo problema varnosti športne dvorane v športnih dvoranah, kjer bi izmerili nekatere mehanske lastnosti opreme. Nekatere tovrstne meritve smo opravili v okviru drugih delov naše raziskave (meritve drsnosti in prožnosti športnega poda).



## Sklep

Športni pedagog si mora stalno prizadevati za odpravo tveganj za poškodbo vadečih. Ena od njegovih dolžnosti je stalno preverjanje in poročanje o stanju športne opreme. V sistem poročanja lahko vključi tudi učence. S stanjem mora seznaniti vodstvo šole in pripraviti predlog za izboljšanje stanja.

Ena od pomembnih lastnosti športnega poda je ravnost površine. Vsa gibanja zahtevajo, da so podlage ustrezno ravne in enakomerne, tako da ne vplivajo na gibanje vadečega po njem. Neravni in poškodovani športni pod je lahko velik dejavnik tveganja poškodb vadečih. Ključna je že ustrezna izbira športnega poda, nato pa ustrezna uporaba in njegovo vzdrževanje. Že pri načrtovanju mora športni pedagog razmišljati tudi o končnem izgledu športne vadbe z vidika zaščite naletnih površin v dvorani. Stene v športni dvorani morajo omogočati hitro gibanje ter z ustrezno zaščito preprečiti poškodbe uporabnikom.

**Slika 5. Primer zaščite letvenikov z blazinami in zaščite naletne površine za malim košem z debelo blazino (istočasno skladišče za to blazino)**



Ustrezna obdelava sten mora zagotoviti naslednje značilnosti (Sitar in Stražišar, 1991):

- ugodno počutje
- primerno trdnost (odbojnost proti udarcem – odboj žog)
- morajo biti gladke
- morajo biti brez izboklin
- morajo biti ravne
- nosilni deli konstrukcije (stebri) ne smejo izstopati iz stene
- nizka občutljivost na nabiranje prahu
- enostavno čiščenje
- odprtine v steni morajo biti v ravnini s steno in morajo dobro tesniti
- obloge morajo imeti zaobljene robove
- obloge morajo biti primerno trdne in trajne
- obloge morajo biti obdelane tako, da so v pomoč pri orientaciji v prostoru.

Po teh merilih bi naj bile stene zaščitene z mehкими zaščitnimi oblogami najmanj do višine 2 m. Obloge morajo biti odporne na odboj žoge in biti čim manj gorljive. Običajno so sestavljene iz jedra,

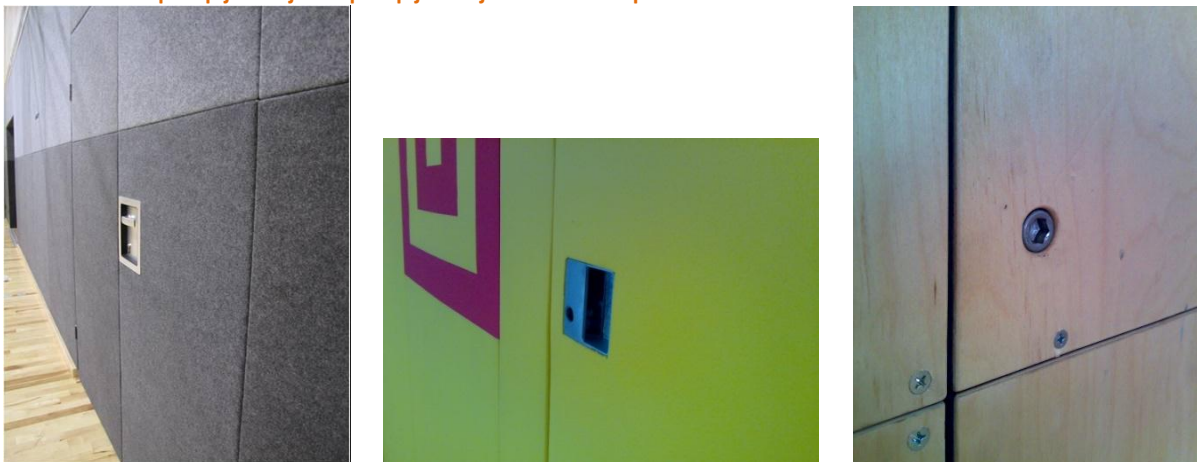
ki je iz polietilenske pene, ta pa je prekrita s plastično ali tekstilno prevleko (najbolje velur, ker je slabo gorljiv). Odprtine v steni morajo biti pod fi 8 mm, dobro tesniti in biti v ravnini s steno ali izjemoma vbočene (npr. za stikalo, vtičnico). Vsi robovi morajo biti posneti ali zaobljeni.

**Slika 6. Primeri umestitve in zaščite stekla v športni dvorani**



Poleg njih pa je treba z mehкими oblogami zaščititi vse nevarne naletne površine, npr. radiatorje, konstrukcijske stebre, športne naprave ipd. Nekatere nevarne površine lahko zavarujemo tudi na drug način, ki omogoča estetski videz in praktično uporabo: npr. zaščita ogledal z blazinami ali oblazinjeno steno, ki se dviga in spušča; zaščita letvenikov z blazinami, izpopolnitev morebitnih niš z blazinami, oblazinjenje športne opreme, če se nahaja v naletnem prostoru, potopljive kljuke in vijaki, odstranljivi oprimki plezalne stene, stikala v zaščiteni niši ali ohišju ipd.

**Slika 7. Primeri potopljivih kljuk in potopljivih vijakov na steni športne dvorane**



## Literatura

1. Corbin, C. (2002). Physical activity for everyone: What every physical educator should know about promoting lifelong physical activity. *Journal of Teaching Physical Education* 21, 128–144.
2. Erčulj, L. (2003). Povezanost izbranih dejavnikov z vidika učenca in učitelja s poškodbami pri pouku športne vzgoje pri učencih in učenkah, starih od 7 do 14 let, nekaterih ljubljanskih osnovnih šol. Magistrska naloga, Ljubljana: Fakulteta za šport.
3. Erčulj, L. (2007a). Povezanost spola, starosti s poškodbami med poukom športne vzgoje nekaterih ljubljanskih osnovnih šol. *Šport* 55(1), 57–62.
4. Erčulj, L. (2007b). Vpliv dolžine spanja na število in vrsto poškodb pri urah športne vzgoje. *Šport*, 55(2), 23–27.
5. Helms, P. J. (1997). Sports injuries in children: should we be concerned? *Archives of Diseases in Childhood*, 77, 161–163.
6. Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M., Bednarik, J. (2012). *Management športnih objektov: od zamisli do uporabe*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
7. Nelson, N. G., Alhajj, M., Yard, E., Comstock, D. in McKenzie, L. B. (2009). Physical Education Class Injuries Treated in Emergency Departments in the USA in 1997–2007. *Pediatrics* 124(3), 918–925.
8. Pangrazi, R.P. (1999). *Dynamic Physical Education for Elementary School Children*. 12<sup>th</sup> Edition. Boston: Allyn and Bacon.
9. Phelan, K. J., Khoury, J., Kalkwark, H. J. in Lamphear, B. P. (2001). Trends and patterns of playground injuries in UNited States children and adolescences. *Ambulatory Pediatrics* 1(4), 227–233.

# Obseg in kakovost športne opreme in pripomočkov za izvedbo športne vzgoje

Maja Bučar Pajek, Marjeta Kovač, Gregor Jurak

## Povzetek

Obseg in kakovost ustrezne športne opreme in pripomočkov zagotavljata udejanjanje učnega načrta za športno vzgojo. Za preverjenje številčnosti in stanja športne opreme in pripomočkov smo s pomočjo strukturiranega vprašalnika po petstopenjski Likertovi lestvici izvedli študijo v 43 šolskih športnih dvoranh.

Ugotavljamo, da so šolske športne dvorane dobro opremljene, saj je tako število kot kakovost športne opreme in pripomočkov skladna s strokovno predlaganim naborom. Kot pomanjkljivost se kaže zlasti opremljenost športnih dvoran z informacijsko komunikacijsko tehnologijo. Analize stanja športne opreme kaže, da je v najslabšem stanju oprema za gimnastiko in roket.

Priporočamo, da učitelji pred začetkom vsakega šolskega leta pregledajo opremo in popravila ter nove nakupe vključijo v letni delovni načrt šole. Tedensko naj preverijo, če je potrebno popravilo kakšne naprave, orodja ali pripomočka oziroma ali je treba kakšen pripomoček ali orodje odstraniti iz telovadnice.

Ključne besede: management športnih objektov, športna dvorana, telovadnica, šola, varnost, vzdrževanje

## Uvod

Eden od elementov uspešne in učinkovite športne vadbe je ustrezna športna oprema in pripomočki. Na splošno je materialna opremljenost šol v Sloveniji zadovoljiva, saj smo predvsem v zadnjih letih zgradili številne nove telovadnice in obnovili stare (Kolar, Jurak in Kovač, 2010), še vedno pa se pojavljajo problemi predvsem:

- pri prostoru in opremi za športno vzgojo na razredni stopnji, saj pouk poteka najpogosteje v premajhnih prostorih in z neprilagojenimi športnimi pripomočki,
- v pomanjkanju zaščitne opreme za izpeljavo določenih dejavnosti (npr. obvezna smučarska čelada pri smučanju in sankanju; ščitniki za zapestja, komolce in kolena pri rolanju ...),
- pri izpeljavi športnovzgojnega procesa v najetih prostorih v nekaterih srednjih šolah (prostori niso prilagojeni izpeljavi športnovzgojnega procesa; v njih so hkrati tudi drugi udeleženci vadbe ipd.),
- pri izpeljavi športnovzgojnega procesa na podružničnih šolah, saj večina nima primernih športnih površin in pripomočkov,
- pri preslabi opremljenosti šol s pripomočki, ki bi bili prilagojeni različnim razvojnim značilnostim in sposobnostim učencev (npr. lahke, mehke žoge, nizke koze, majhne, pregibne ovire),

- v neurejenosti zunanjih površin (npr. razbito steklo na igriščih, neurejene atletske naprave, napačno pričvrščeni goli, zanemarjena in nevarna otroška igrišča, poškodovana igrala ...).

*Štembergerjeva (2002) je na vzorcu 31 osnovnih šol (od skupaj 42), ki so bile v šolskem letu 2002/2003 že štiri leta vključene v vpeljavo devetletke, s pomočjo vprašalnika ugotavljala usklajenost normativov in standardov, ki veljajo na področju športne vzgoje, z dejanskim stanjem. Osredotočila se je na materialno opremljenost šol za izvajanje pouka športne vzgoje v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju. Rezultati kažejo, da stanje z vidika skladnosti z normativi na nekaterih šolah, vključenih v vzorec, ni primerno. Tako dve podružnični šoli sploh nista imeli pokritih površin, namenjenih izvajanju pouka športne vzgoje. Glede na kvadrato vseh vadbenih površin je sicer izračunala, da pride na otroka 20,4 m<sup>2</sup> prostora pokrite vadbene površine (kar je priporočilo učnega načrta za športno vzgojo). Učenci prvega vzgojno-izobraževalnega obdobja imajo športno vzgojo predvsem v manjših telovadnicah, kjer pouk poteka največkrat tako, da sta v prostoru (velikost v povprečju 100,2 m<sup>2</sup>) običajno dva oddelka; glede na te podatke je izračun pokazal, da je vsakemu otroku namenjenih le 6,1 m<sup>2</sup> pokrite površine, kar je nekaj več kot četrtnina priporočene površine oziroma polovica minimalne površine. Pri analizi potrebnih pripomočkov ugotavlja, da so na šolah velikokrat ti dostopni le učencem višje stopnje, ne pa mlajšim, predvsem pa orodja in pripomočki niso prilagojeni razvojni stopnji otrok. Na nekaterih šolah v telovadnici sploh ni opremljene omarice za prvo pomoč.*

*Čuk, Bučar, Hosta, Videmšek in Bricelj (2007) so ugotovili, da je večina slovenskih igrišč (analizirali so igrišča v različnih regijah, večina je v lasti države ali lokalne skupnosti) slabo urejenih in vzdrževanih, nimajo igrišč in previjališč, niso ograjena, slabo je poskrbljeno za parkiranje, nimajo razsvetljave in nadzornika; v povprečju imajo šest igral, od tega je vsaj eno pokvarjeno; nimajo tudi tabel o namembnosti in načinu uporabe igral.*

*Čuk, Bučar, Bricelj, Videmšek in Hosta (2007) navajajo tudi, da analiza 901 igral na 124 igriščih kaže, da povprečno otroško igrišče ne dosega niti 60% vseh možnih točk po ocenjevalni lestvici, ki so jo razvili avtorji. Ocenjevalni kazalniki kažejo, da je varnost in uporabnost igrišč slaba, igrišča pa ne nudijo nobene udobnosti. Najbolje so vzdrževana igrišča za starostno skupino 7- do 11-letnikov, najmanj pa za starostno obdobje do treh let. Avtorji predlagajo dva ukrepa: zamenjavo podlage pod igrali in postavitve tabel z navodili o uporabi igral in njihovi primernosti glede na starostno stopnjo otroka.*

Učitelj mora imeti seznam vseh orodij, naprav in športnih pripomočkov ter poznati, v kakšnem stanju so (nova oprema, delno poškodovana oprema, iztrošena oprema). Tedensko mora preveriti, če je potrebno kakšno popravilo ali če je treba kakšen pripomoček ali opremo celo odstraniti iz telovadnice. Vsako preverjanje je treba pisno zabeležiti. Slika 1 prikazuje primer poškodovanih in/ali nevzdrževanih naprav, orodij in pripomočkov. Posebno kritična je tudi pritrditev orodja (npr. nogometni goli), zato naj pritrditev naprav in pregled opravi ustrezna institucija. Pozoren naj bo tudi na to, da določena orodja, ki so zanimiva za otroke (npr. mala prožna ponjava, žogice za mete), med odmori niso dostopna otrokom (Kovač in Jurak, 2010).

Slika 1: Primeri poškodovanih in/ali nevdrževanih naprav, orodij in pripomočkov



Obseg in kakovost ustrezne športne opreme in pripomočkov zagotavljata udejanjanje učnega načrta za športno vzgojo. Skladno z obravnavano temo smo pri našem raziskovalnem delu ugotavljali številčnost in stanje športne opreme in pripomočkov za pouk športne vzgoje.

## Metode dela

Številčnost in stanje športne opreme in pripomočkov smo preverjali v 43 šolskih športnih dvoranah. Pri tem smo upoštevali standard športne opreme in pripomočkov za istočasno vadbo dveh vadbenih skupin (seznam športne opreme in pripomočkov v: Kovač in Jurak, 2012). Vse športne dvorane so pregledali strokovni ocenjevalci s pomočjo strukturiranega vprašalnika po petstopenjski Likertovi lestvici.

## Analiza podatkov

### *Opremljenost s športno opremo in pripomočki*

Med pregledom na terenu smo s pomočjo strukturiranega vprašalnika ocenjevali opremljenost športnih dvoran s športno opremo in pripomočki, kjer ocena 1 pomeni, da je športne opreme in pripomočkov zelo malo, ocena 3 pomeni standardno opremo, ocena 5 pa pomeni, da je športne opreme in pripomočkov veliko več od standardne opreme.



## Preglednica 2: Opremljenost s športno opremo in pripomočki

panoga dejavnost	oz.	zelo malo 1	malo 2	standardno 2	veliko 4	veliko več 5
<b>Osnove gibanja</b>			10 (45,5%)	10 (45,5%)	2 (9%)	
<b>Gimnastika</b>	2 (9%)		6 (27%)	11 (50%)	2 (9%)	1 (4,5%)
<b>Atletika</b>			8 (36%)	8 (36%)	5 (23%)	1 (4,5%)
<b>Košarka</b>			7 (32%)	5 (23%)	3 (14%)	7 (32%)
<b>Odbojka</b>			6 (27%)	9 (41%)	1 (4,5%)	6 (27%)
<b>Rokomet</b>	6 (27%)		2 (9%)	12 (55%)		2 (9%)
<b>Nogomet</b>	1 (4,5%)		6 (27%)	9 (41%)	4 (18%)	2 (9%)
<b>Igre z loparji</b>			5 (23%)	10 (46%)	2 (9%)	5 (23%)
<b>Ples in aerobika</b>	5 (23%)		3 (14%)	8 (36%)	1 (4,5%)	5 (23%)
<b>Plavanje in vodne dejavnosti</b>	11 (52%)		9 (43%)	1 (5%)		
<b>Pohodništvo</b>	6 (29%)		14 (67%)			1 (5%)
<b>Spremljanje gibalnih sposobnosti</b>				14 (64%)	2 (9%)	6 (27%)
<b>Fitnes</b>	4 (27%)		2 (13%)	4 (27%)		5 (33%)
<b>IKT</b>	6 (29%)		8 (67%)	2 (9,5%)		5 (24%)
<b>Drugo</b>	1 (6%)		9 (50%)	3 (17%)		5 (28%)
<b>Skupna ocena</b>			7 (32%)	8 (36%)	6 (27%)	1 (4,5%)

\* n=število dvoran, (%) - delež znotraj tistih športnih dvoran, za katere smo pridobili podatke

Rezultati kažejo relativno velik delež slabše opremljenih (ocena "zelo malo" in "malo" ima več kot 50% dvoran) za izvedbo plavanja in vodnih dejavnosti, izletništva, pohodništva, gornišstva, IKT-ja, in pod rubriko drugo. Skupna ocena opremljenosti dvoran je v največjem odstotku standardna (36%).



## Stanje športne opreme in pripomočkov

Med pregledom na terenu smo s pomočjo strukturiranega vprašalnika ocenjevali stanje športne opreme in pripomočkov, kjer ocena 1 pomeni, da je stanje športne opreme in pripomočkov zelo slabo, ocena 5 pa pomeni, da je stanje športne opreme in pripomočkov zelo dobro (preglednica 3).

**Preglednica 3: Stanje športne opreme in pripomočkov**

disciplina	zelo slabo 1	slabo 2	povprečno 3	dobro 4	zelo dobro 5
Osnove gibanja		2 (12%)	2 (12%)	10 (59%)	3 (18%)
Gimnastika		8 (47%)	3 (18%)	4 (24%)	2 (12%)
Atletika		3 (20%)	6 (40%)	3 (20%)	3 (20%)
Košarka			6 (35%)	4 (24%)	7 (41%)
Odbojka		2 (12%)	4 (24%)	4 (24%)	7 (41%)
Rokomet		8 (50%)	1 (6%)	4 (25%)	3 (18%)
Nogomet	1 (7%)	5 (33%)		6 (40%)	3 (20%)
Igre z loparji		1 (6%)	6 (35%)	5 (29%)	5 (29%)
Ples in aerobika		1 (7%)	3 (21%)	3 (21%)	7 (50%)
Plavanje in vodne dejavnosti	2 (20%)	3 (30%)	1 (10%)	2 (20%)	2 (20%)
Izletništvo, pohodništvo, gornišтво	1 (9%)	2 (18%)	3 (27%)	3 (27%)	2 (18%)
Spremljanje gibalnih sposobnosti			2 (12%)	7 (44%)	7 (44%)
Fitnes	2 (14%)	1 (7%)	1 (7%)	8 (57%)	2 (14%)
IKT	1 (7%)	4 (27%)	1 (7%)	3 (20%)	6 (40%)
Drugo		2 (14%)	3 (21%)	2 (14%)	7 (50%)
Skupna ocena		3 (14%)	8 (36%)	7 (32%)	4 (18%)

\* n=število dvoran, (%) - delež znotraj tistih dvoran, za katere imamo podatke (t.j. "valid percent")

Rezultati kažejo, da je relativno velik delež dvoran slabo opremljen (oceni "1" in "2") za izpeljavo gimnastike (47% dvoran) in rokometu (50% dvoran). Za večino športnih panog oziroma dejavnosti (osnove gibanja, košarka, odbojka, nogomet, igre z loparji, ples in aerobika, spremljanje gibalnih sposobnosti, fitnes, IKT in drugo) so ocenjevalci ugotovili, da je stanje športne opreme in pripomočkov dobro ali zelo dobro (oceni "4" in "5").

## Razprava

Podatke smo zbirali s pregledom stanja na terenu in hkratnim izpolnjevanjem strukturiranega vprašalnika. Ugotavljamo, da so šolske športne dvorane dobro opremljene, saj je tako število kot kakovost športne opreme in pripomočkov skladna s strokovno predlaganim naborom. Večina dvoran (68%) ima standardno ali celo nadstandardno opremo, še vedno pa je v tretjini dvoran športne opreme in pripomočkov relativno malo. Razveseljivo je, da nimamo športnih dvoran, kjer bi bilo zelo malo opreme, kar je pozitivna posledica investicij v nove športne objekte in obnove starih v zadnjih letih v celotni državi.

Podrobne analize številčnosti športne opreme razkrijejo, da se oceni "zelo malo" in "malo" pojavljata le pri nekaterih športnih panogah. Posebej izstopata plavanje in vodne dejavnosti ter pohodništvo informacijsko-komunikacijska opremljenost.

Razumljivo je, da je številčnost športne opreme za poučevanje plavanja in izpeljavo drugih vodnih dejavnostih nekoliko slabša, saj večina šol za izvedbo najame zunanje izvajalce, ki imajo svojo plavalno opremo in pripomočke, česar pa znotraj naše raziskave nismo preverjali. Pri pohodništvu je pomembna predvsem osebna športna oprema udeležencev, rezultati pa kažejo, da se učitelji pri izpeljavi pohodniškega športnega dne zadovoljijo le s tem, da ponudijo učencem hojo, ne povežejo pa tega z orientiranjem v naravi (za kar bi šole morale imeti zemljevide, kompase ali GPS naprave) in spoznavanjem hoje po nekoliko zahtevnejših poteh (za kar bi potrebovale vrvi in varovalne komplete).

Težko pa pravzaprav razumemo, da je v sodobnem času modernih tehnologij opremljenost z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo tako slaba, kar kaže, da je učitelji ne uporabljajo pri povečanju kakovosti poučevanja (nazornost predstavitve, takojšnja povratna informacija o gibanju, objektivnost rezultatov). Vsako učenje gibanja je s pomočjo IKT opreme lažje, saj učenci poleg notranjih občutkov o izvedbi gibanja in navodil športnega pedagoga dobijo še neposredno vidno informacijo o svojem gibanju (Čuk, Bolković, Bučar Pajek, Jakše in Bricelj, 2006). Na ta način je potrebnih manj neuspešnih poskusov pri učenju gibanja. S pomočjo IKT opreme lahko za vsakega učenca bolj učinkovito pripravimo individualne programe. Načinov uporabe IKT opreme je veliko, vendar ugotavljamo, da je kljub temu, da šole imajo IKT opremo, njena uporaba precej skromna.

Analize stanja športne opreme kaže, da je v najslabšem stanju oprema za gimnastiko (47%) in rokomet (50%).

Ugotavljamo tudi, da učitelji večinoma nimajo seznamov orodij, naprav in športnih pripomočkov ter nimajo podatkov o stanju športne opreme (nova oprema, delno poškodovana oprema, iztrošena oprema). Zato priporočamo, da učitelji pred začetkom vsakega šolskega leta pregledajo opremo in popravila ter nove nakupe vključijo v letni delovni načrt šole. Tedensko pa naj bi preverjali, če je potrebno popravilo kakšne naprave, orodja ali pripomočka oziroma ali je treba kakšen pripomoček ali orodje odstraniti iz telovadnice; to naj pisno zabeležijo (Kovač in Jurak, 2010). Večkrat smo ugotovili, da bi bila pri popravilu kakšne manjše nepravilnosti na športni opremi ali v športni dvorani dovolj že dobra volja in interes učitelja ter pomoč hišnika, da jo odpravita.

Športna oprema in pripomočki pomembno prispevajo h kakovosti pouka, zato naj šole poskrbijo tako za zadostno številčnost pripomočkov kot za njihovo primerno vzdrževanje in shranjevanje. Ko je pripomoček iztrošen, ga je treba zamenjati, nakup novega pa načrtovati pravočasno.

## Novosti

Učitelj mora biti že zaradi vloge svojega poklica nagnjen k preskušanju novosti pri svojem poučevanju. Enako se tudi učitelj športne vzgoje ne sme omejevati na dogme poučevanja in mora težiti k uvajanju nove športne opreme v športno dvorano in novih didaktičnih pripomočkov v pouk.

Zato v knjigi Management športnih objektov: od zamisli do uporabe (Jurak, Kolar, Kovač, Bednarik, 2012) predstavljamo nekaj novosti, za katere menimo, da lahko obogatijo šolsko športno dvorano. Kot nov standard pri vgradnji športne opreme pa predlagamo, da proizvajalec pripravi natančna s sliko podkrepjena navodila za uporabo športnih naprav, orodij in opreme. S tem se omogoči pravilna priprava in uporaba opreme.

**Slika 2: Odmični letveniki omogočajo povsem nov izkoristek te opreme in oboda telovadnice**



## Literatura

1. Čuk, I., Bučar, M., Bricelj, A., Videmšek, M. in Hosta, M. (2007). Značilnosti igral na slovenskih igriščih. *Šport, priloga Otroška igrišča*, 55(1), 29–38.
2. Čuk, I., Bučar, M., Hosta, M., Videmšek, M. in Bricelj, A. (2007). Otroško igrišče v Sloveniji. *Šport, priloga Otroška igrišča*, 55(1), 6–10.
3. Jurak, G., Kovač, M., Strel, J. (2011). Proti novim standardom uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije v šolski športni dvorani. *Šport*, 59(3-4), 15-24.
4. Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M., Bednarik, J. (2012). *Management športnih objektov: od zamisli do uporabe*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
5. Kolar, E., Jurak, G. in Kovač, M. (ur.) (2010). *Analiza nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2000–2010*. Ljubljana: Zveza za šport otrok in mladine Slovenije.
6. Kovač, M. in Jurak, G. (2012). *Izpeljava športne vzgoje – didaktični pojavi, športni programi in učno okolje*. Fakulteta za šport: Ljubljana.
7. Štemberger, V. (2002). Varnost v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju devetletne osnovne šole z vidika doseganja normativov in standardov. V M. Kovač in B. Škof (ur.), *Razvojne smernice športne vzgoje. Zbornik 15. strokovnega posveta Zveze društev športnih pedagogov Slovenije* (str. 211–215). Ljubljana: Zveza društev športnih pedagogov Slovenije.

# Ogrevanje in prezračevanje športnih dvoran

Gregor Jurak

## Povzetek

Na 29 ekspertno izbranih šolskih športnih dvoranah smo s pomočjo strukturiranega vprašalnika preučili, kakšni so sistemi ogrevanja in prezračevanja ter kakšne so subjektivne ocene učiteljev športne vzgoje o kakovosti zraka v športnih dvoranah. Naša ključna ugotovitev je, da so sistemi ogrevanja in prezračevanja zastareli in zato zaradi načina delovanja energetsko potratni. Večina športnih dvoran se ogreva s stenskimi radiatorji in vpihovalniki zraka, hkrati pa se prezračuje z naravnim prezračevanjem v kombinaciji s prisilnim. Takšno prezračevanje je očitno ugodno za uporabnike, saj le-ti navajajo, da je zrak v dvoranah dober. V praksi pa to pomeni, da so v številnih športnih dvoranah celo leto odprta okna, da se dvorana uspešno prezračí. Pozimi so tako radiatorji pogosto prižgani na najvišjo stopnjo, topel zrak se dviguje pod strop in uhaja skozi odprta okna.

Predlagamo, da se za zmanjšanje porabe energije za obratovanje športne dvorane in zagotavljanje boljše varnosti uporabnikov športne dvorane obnovijo sistemi ogrevanja in prezračevanja v športnih dvoranah. Takšne obnove zahtevajo večje gradbene in instalacijske posege, zato jih je smiselno izvesti skupaj z drugimi večjimi posegi v okviru energetske obnove stavbe in tehnološke posodobitve športne dvorane.

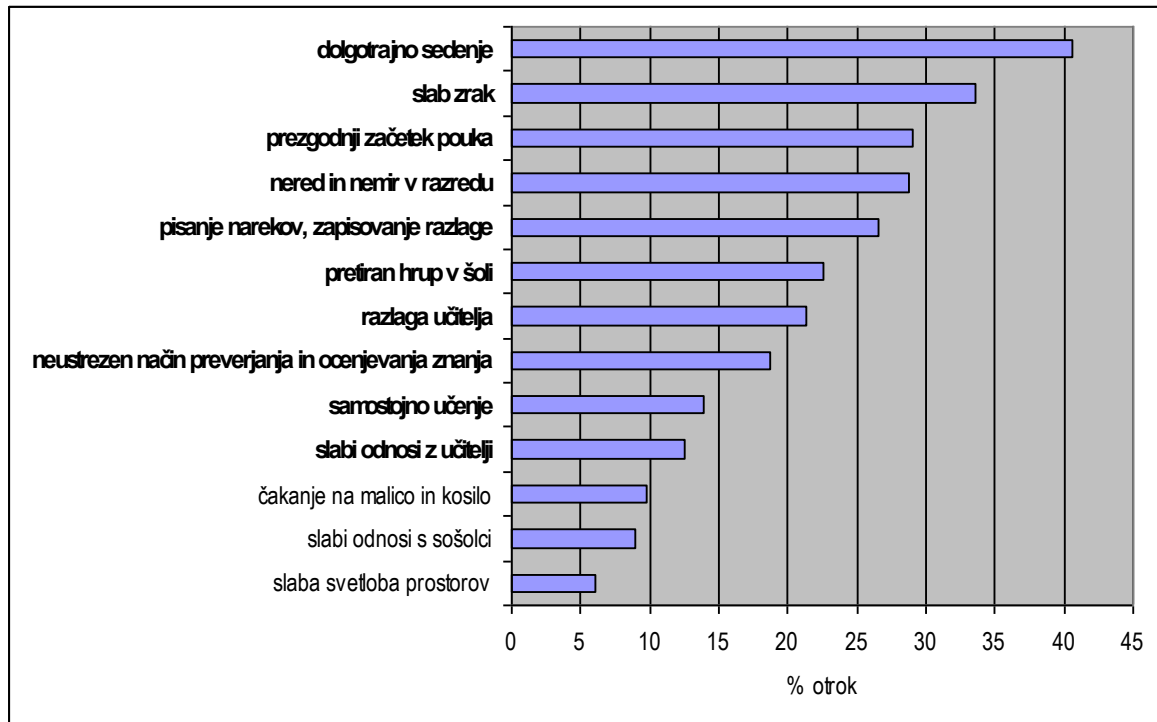
Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, klima, vzdrževanje

## Uvod

Učitelji in učenci so v šoli pod vplivom različnih obremenitev. Obremenilni dejavniki niso le učenje in slabi medsebojni odnosi, temveč tudi kemični in fizikalni dejavniki, kot so mikroklima, hrup, svetloba, temperatura in drugi vplivi na človekov organizem. Vse to lahko vodi do preobremenjenosti in posledično vedenjskih (nemir in slabo počutje) ali zdravstvenih težav otrok oziroma akutnih ali kroničnih zdravstvenih težav učiteljev.

Izsledki Strela, Kovačeve in Juraka (2004) kažejo presenetljivo sliko (prikaz 1), saj učence višjih razredov osnovnih šol v pretežni meri obremenjujejo dejavniki, ki niso neposredno povezani z učenjem in ki jih je mogoče z ustreznimi organizacijskimi ukrepi nevtralizirati.

Prikaz 1: Dejavniki, ki v šoli najbolj obremenjujejo učence višjih razredov osnovne šole



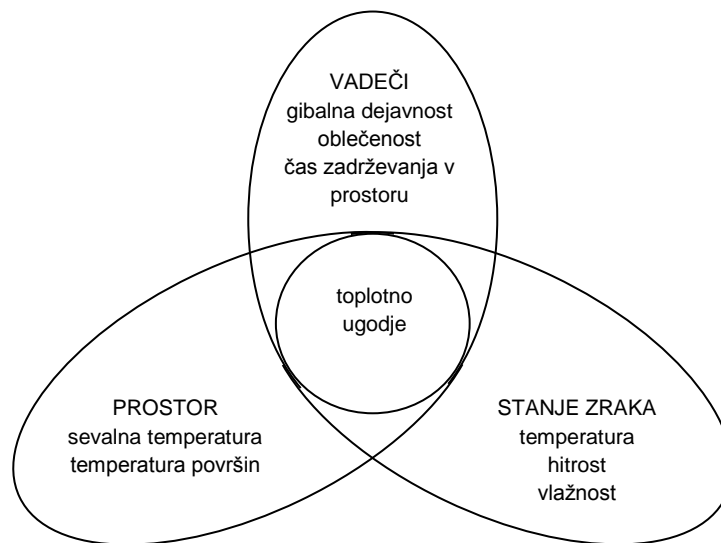
Vir: Strel, Kovač in Jurak, 2004

Obremenjenost s takšnimi dejavniki nakazujejo tudi izsledki raziskave o izostankih od pouka športne vzgoje (Jurak, Kovač, Strel in Starc, 2005). Ugotavljamo, da je najpogostejši razlog za opravičevanje splošna slabost in glavobol. Sklepamo, da je to posledica dejavnikov, kot so: slab zrak, nemir, hrup, slaba svetloba, dehidracija, slaba prehrana ipd.

Ugodno počutje je pri opravljanju telesnega in umskega dela ključnega pomena. Veda, ki se ukvarja s preučevanjem zakonitosti dela skozi prilagajanje pogojev dela človeku, se imenuje ergonomija. Njen cilj je, da prilagodi pogoje dela, delovna sredstva, proces dela in proizvod kot rezultat dela človeku s psihološkega, fiziološkega in anatomskega vidika. Ergonomija je večdisciplinarna znanost, saj gre pri preučevanju zakonitosti dela za medsebojno vzajemno delovanje znanstvenih področij, kot so: kineziologija, biomehanika, medicina dela, varnost pri delu, organizacija dela, antropometrija, psihologija, fiziologija, oblikovanje in dizajn, strojništvo, gradbeništvo, antropologija, sociologija idr.

Analiza športne dvorane kot delovnega okolja in dejavnosti, ki potekajo v njej, kaže na določene posebnosti. V športni dvorani poteka pretežno mišično delo, ljudje pa se pri tem večinoma gibljejo. Temu primerni morajo biti tudi ustrezni fizikalni pogoji, zlasti toplotno okolje. Le-tega sestavljajo vsi dejavniki okolja, ki usmerjajo izmenjavo toplote med okolico in človeškim telesom. Izmenjava toplote med telesom in okoljem je odvisna od štirih klimatskih veličin: temperature zraka, vlažnosti zraka, gibanja zraka in srednje temperatura sevanja (Polajnar, Verhovnik, Sabadin, Hrašovec, 2003).

## Prikaz 2: Model vpliva toplotnega okolja na toplotno ugodje v športni dvorani



Za oceno toplotnega stanja in prvenstveno za oceno toplotnega udobja se najpogosteje uporablja efektivno temperaturo (ET) in korigirano efektivno temperaturo (KET). ET in KET sta indeksa za oceno toplotnega udobja, ki poskušata s številko opisati občutek toplote, ki ga ima človek v svojem okolju. Razlika med njima je v tem, da v ET ni upoštevan vpliv toplotnega sevanja. Efektivna temperatura je po opredelitvi tista temperatura zaprtega prostora, v katerem je hitrost gibanja zraka enaka nič, in v katerem vlada nasičena vlažnost, pri kateri ne zaznamo razlike v občutku toplote pri prehodih v prostor (Sušnik, 1992).

Standard SIST EN 15251:2007 (Merila notranjega okolja za načrtovanje in ocenjevanje toplotnih lastnosti stavb z upoštevanjem notranje kakovosti zraka, toplotnega okolja, svetlobe in hrupa) določa vplivne parametre in/ali kriterije za notranje okolje ter način upoštevanja le-teh v smislu zahtev EPBD direktive (direktive o energetske učinkovitosti stavb).

Priporočene ali zahtevane vrednosti parametrov notranjega okolja so podane glede na kategorijo pričakovanja kakovosti notranjega okolja. Kategorizacija omogoča podajanje informacije o kompleksnem notranjem okolju na enostaven način. Športne dvorane niso posebna skupina notranjega okolja po SIST EN 15251:2007. Glede na razumevanje standarda lahko opredelimo, da je optimalna efektivna temperatura za športne dvorane med 18 in 20° C, dopustna pa 26° C (pri tej temperaturi je potrebno začeti dvorano hladiti).

Skladno z navedenim uravnavanje toplotnega okolja v športni dvorani zagotavljata sistema ogrevanja in prezračevanja, glede na potrebe tudi pohlajevanja zraka. V novejših športnih dvoranah sta običajno dva sistema ogrevanja: radiatorsko in toplovodno sevalno gretje. Toplozračno gretje je mogoče povezati s sistemom prezračevanja.

Radiatorsko ogrevanje je priporočljivo predvsem za pomožne prostore, kjer so vgrajena okna (Urbanc, 1991). Temperatura mora biti skladna s predpisi za tovrstne prostore. Radiatorji so postavljeni praviloma pod okenskimi parapeti. V pomožnih prostorih je pomembna predvsem

temperatura, ki naj bi bila nekoliko višja od temperature v osrednjem športnem prostoru. Postavitev radiatorjev je v pomožnih prostorih drugotnega pomena, vendar pa je vseeno treba paziti, da so postavljeni tako, da ne motijo ljudi, ki se tam zadržujejo, in da poskrbijo za primerno temperaturo celotnega prostora. Radiatorjev v vadbenih prostorih ne priporočamo, ker predstavljajo oviro in pomenijo tveganje z vidika varnosti; ker gre toplota radiatorjev pretežno pod strop, so spodnje plasti zraka premalo ogrete, zgornje pa preveč, posledično je poraba energije zato večja.

V preteklosti so se v športne dvorane pogosto vgrajevali toplozračni sistemi ogrevanja. Slabosti takšnih sistemov so močno kroženje zraka, kot so zračni tokovi s temperaturo, ki je občutno drugačna od okolja, kar vadeči, zlasti pa učitelj čuti kot preprih, poleg tega pa dviganje prahu, spor, plesni, bakterij in vsega, kar je v prostoru, ter hrupnost ventilatorjev.

V zadnjem času se zato za osrednje vadbene prostore raje uporablja toplovodno sevalno gretje. Kot grelna telesa se uporabljajo nizkotemperaturna toplovodna sevala. Princip toplovodnih seval je, da ogrevajo predmete, stene, tla, le-ti pa potem ogrevajo prostor oz. zrak. Tako sami predmeti oddajajo toploto, za počutje vadečih pa je le-ta boljše porazdeljena. Toplovodna sevala so nameščena na stropu, običajno na način, ki omogoča hitro, preprosto in varčno nameščanje. Nizki investicijski vrednosti se pridružuje še varčno delovanje, kar omogoča izdelavo varčnih in higienskih napeljav za ogrevanje. Temeljno načelo delovanja je prenos toplote s sevanjem: stropne sevajoče plošče pozimi, ker imajo višjo temperaturo od predmetov v okolju, oddajajo toplotno sevanje, ki se v toploto spremeni ob stiku s predmetom (osebo, površino, tlakom in napravami). Hkrati vsak obsevan predmet postane vir toplote, saj s sevanjem ali konvekcijo toploto zopet oddaja. Med ogrevanjem pozimi je s povečanjem povprečne obsevane temperature površin v prostoru mogoče doseči zelo ugodno počutje kljub nižjim temperaturam zraka v prostoru: nižja temperatura zraka pa pomeni manjše izgube skozi obodne površine prostora. S takšnim načinom ogrevanja se v dvorani celovito odpravi značilne težave napeljav z močnim kroženjem zraka. Stropne plošče za ogrevanje s sevanjem nudijo vse prednosti statičnega ogrevanja brez potrebe po izdelavi zahtevnih napeljav in upravljanja, vgrajenih v strukturo stavbe.

Toplozračno gretje je mogoče vpeljati kot dogrevanje prostora v okviru prezračevalnega sistema. V preteklosti je bilo prezračevanje športnih dvoran največkrat načrtovano kot naravno prezračevanje skozi okna. To je energetsko potratna rešitev zlasti v hladnejših mesecih, običajno pa tudi problematična z drugih vidikov (vdora hrupa iz okolice, vstopa manjših ptic v dvorano). V sodobni športni dvorani je prezračevanje prisilno s prezračevalnimi napravami z namenom večje energetske varčnosti. Takšne prezračevalne naprave imajo vgrajene generatorje hladu in toplote, ki delujejo kot toplotne črpalke. Distribucija zraka poteka s prezračevalnimi kanali in cevmi ter končnimi prezračevalnimi elementi (vrtinčni difuzorji, vpihvalne šobe in prezračevalne rešetke). Parametri gibanja zraka in zvoka morajo biti omejeni v skladu s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02, 105/02). Razpored izpihvalnih elementov mora biti takšen, da ni ogrožena varnost vadečih (in morebiti gledalcev, če ima dvorana tribuno) in da je zagotovljena enakomerna porazdelitev temperature in svežega zraka.

Namen naše študije je bil ugotoviti zaznavanje toplotnega ugodja v šolskih športnih dvoranah, cilj pa, kakšni so sistemi ogrevanja in prezračevanja v športnih dvoranah ter kakšne so subjektivne ocene učiteljev športne vzgoje o kakovosti zraka v športnih dvoranah.



## Metode dela

Sisteme ogrevanja in prezračevanja v športnih dvoranah smo preverjali v 29 šolskih športnih dvoranah. Vzorec izhaja iz ekspertno opredeljenega vzorca tipičnih športnih dvoran v Sloveniji (podrobneje v: Jurak idr., 2012), ki predstavljajo različne arhitekturne značilnosti športnih dvoran. Velikost vzorca športnih dvoran je bila v veliki meri odvisna od razpoložljivih finančnih sredstev, zato smo vzorec športnih dvoran zmanjšali na najnižjo število, da podatki z omejitvami zadovoljujejo minimalne metodološke pogoje.

Za namen našega dela smo pripravili vprašalnik, s pomočjo katerega so učitelji športne vzgoje na šolah popisali značilnosti sistema ogrevanja in prezračevanja ter ocenili kakovost zraka v športni dvorani. Kakovost zraka so učitelji ocenjevali na lestvici od 1 do 5, kot je prikazano v preglednici 1.

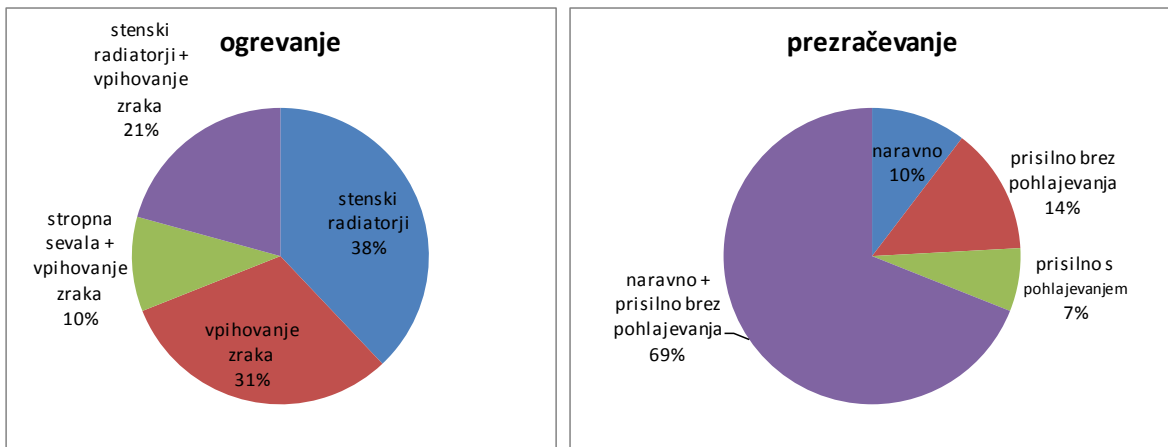
### Preglednica 1: Ocenjevanje kakovosti zraka v športni dvorani

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Zrak v športni dvorani je vse leto zelo slab, ob vadbi je v dvorani zadušljivo, širijo se neprijetne vonjave. |
| 2 | Zrak v športni dvorani je skozi celo leto precej slab.  |
| 3 | Zrak v športni dvorani je zadovoljiv, le ob zelo topleni in vlažnem vremenu je slab.                          |
| 4 | Zrak v športni dvorani je dober, občasno se poslabša.   |
| 5 | Zrak v športni dvorani je ves čas odličen .   |

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. V rezultatih so prikazane frekvenčne porazdelitve odgovorov. Povezanost sistemov ogrevanja in prezračevanja s starostjo športnih dvoran smo testirali s  $\chi^2$  testom, povezanost kakovosti zraka s starostjo dvoran pa s Spearmanovim koeficientom korelacije na ravni 5% statistične značilnosti.

## Rezultati

Prikaz 3: Sistemi ogrevanja in prezračevanja v športnih dvoranh



Kot sistem ogrevanja se v preučevanih športnih dvoranh najpogosteje pojavljajo stenski radiatorji in vpihovanje zraka, pri prezračevanju pa kombinacija naravnega in prisilnega prezračevanja (prikaz 3). Pri dveh športnih dvoranh so učitelji navedli, da prisilno prezračevanje sploh ne deluje. Analiza ni pokazala statistično značilnih povezav sistemov ogrevanja in prezračevanja s starostjo.

Slika 1: Tipični sistem ogrevanja in prezračevanja v 30 let stari športni dvorani (OŠ Bičevje v Ljubljani)



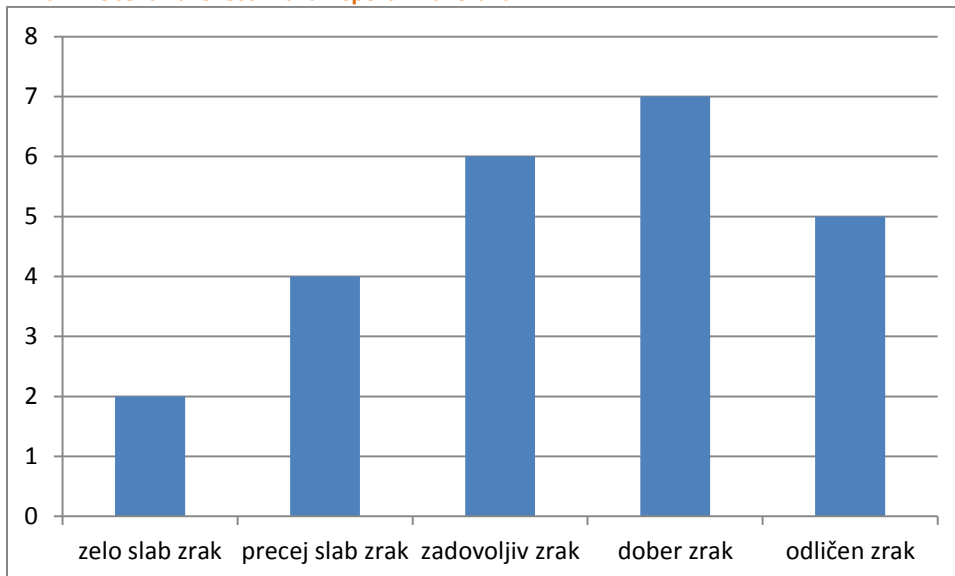
Na sliki so vidni elementi ogrevanja in prezračevanja v tipični 30 let stari športni dvorani. Pod okni so za letveniki nameščeni radiatorji. Prezračevanje poteka prek odprtih zgornjih oken in ventilatorja, vgrajenega v steno.

**Slika 2: Toplozračno ogrevanje športne dvorane (kalorifer v dvorani, dovod toplega zraka v dvorano)**



Toplozračno ogrevanje lahko poteka prek grelne naprave (kaloriferja), ki je postavljena v športni dvorani, ali pa je ta naprava v drugem prostoru in je v dvorano pripeljan razvod cevi, prek katerih poteka upih toplega zraka (slika 2).

**Prikaz 4: Ocena kakovosti zraka v športnih dvoranah**



Učitelji na splošno ocenjujejo, da je zrak v športnih dvoranah dober (prikaz 4). Analiza povezanosti s sistemom prezračevanja ni pokazala statistično značilnih povezav, medtem ko obstajajo značilne povezave z letom izgradnje športnih dvoran ( $p=0,003$ ,  $r_o=-0,573$ ).

## Razprava

Naša študija je ena redkih, ki obravnava problematiko ogrevanja in prezračevanja športnih dvoran z uporabniškega vidika. Naša ključna ugotovitev je, da so sistemi ogrevanja in prezračevanja zastareli in zato zaradi načina delovanja energetsko potratni.

Ugotavljamo, da se večina športnih dvoran ogreva s stenskimi radiatorji in vpihovalniki zraka, hkrati pa se prezračuje z naravnim prezračevanjem v kombinaciji s prisilnim. Takšno prezračevanje je očitno ugodno za uporabnike, saj le-ti navajajo, da je zrak v dvoranah dober. V praksi pa to pomeni, da so v številnih športnih dvoranah celo leto odprta okna, da se dvorana uspešno prezračí. Pozimi so tako radiatorji pogosto prižgani na najvišjo stopnjo, topel zrak se dviguje pod strop in uhaja skozi odprta okna. To potrjujejo tudi povezave kakovosti zraka s starostjo športnih dvoran. Ta povezava je namreč negativna in kaže, da učitelji kakovost zraka pretežno uravnavajo z naravnim prezračevanjem, ki je najučinkovitejše v starih športnih dvoranah, kjer je prisilnega prezračevanja manj, naravno prezračevanje pa poteka prek velikih in bolj dosegljivih oken za odpiranje. Neznačilno povezanost sistemov ogrevanja in prezračevanja s starostjo pa razlagamo z manjkajočimi podatki o posodobitvah tovrstnih sistemov. Opisani način ogrevanja in prezračevanja športnih dvoran ima posledice na zdravje vadečih in učitelja ter vpliva na porabo energije.

Naši učitelji kot eno pogostih zdravstvenih težav navajajo prehlade in težave s sklepi (Kovač, Leskošek, Hadžić in Jurak, 2011), kar je povezano z izpostavljenostjo prepihu, ki nastaja v športni dvorani. Kar tretjina učiteljev tako poroča o zelo pogostih in pogostih prehladih, 56% pa o občasnih, pri tem pa ne zaznavamo razlik med njimi glede na spol in starost. Prehladi so posledica premajhne zaščite pri spremembah mikroklima, saj učitelj večkrat dnevno menja delovni prostor, ko prehaja iz kabineta, kjer je topleje, v hladnejšo športno dvorano, ali iz zaprtega prostora na zunanje športne površine in nazaj. Športne dvorane so hladnejše kot učilnice, saj se učenci med vadbo intenzivneje ogrejejo; stopnja temperature pa je premajhna za manj intenzivno vadbo oziroma za učitelje, ki so le del ure intenzivneje dejavni. Zaradi zaposlenosti z drugimi dejavnostmi so učitelji tako premalo pozorni na svoje ogrevanje, ustrezno zaščito z oblačilom, ko se ohladijo, kar v določenih delih leta lahko povzroči prehlade.

Težave s sklepi so lahko posledica manj pazljive izpeljave pouka (prikazi prvin brez predhodnega ogrevanja, pomoč učencem, hitri gibi) ali poškodb, ki so jih učitelji dobili pri svojem ukvarjanju s športom kot športniki v mlajših letih ali pa pri rekreativni vadbi, na njihov nastanek pa lahko vpliva tudi neugodna mikroklima z izpostavljenostjo prepihu. Za razliko od kanadskih učiteljev športne vzgoje, kjer zaznavajo več okvar pri učiteljicah (Lemoyne, Laurencelle, Lirette in Trudeau, 2007), pri nas poročajo o pogostejših okvarah sklepov moški. Večina raziskav (Erick in Smith, 2011; Lemoyne idr., 2007; Sandmark, 2000) pa tako kot na slovenski populaciji učiteljev (Kovač idr., 2011) kaže na povečano tveganje za poškodbe sklepov pri starejših učiteljih, ki so dalj časa izpostavljeni neugodnim delovnim pogojem.



Slika 3: Sodoben sistem prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka



Opisan uveljavljen način prezračevanja pa je tudi energetsko zelo potraten, zato je nujno razmišljati o posodobitvah s sistemi prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka, ki lahko sočasno delno ali v celoti izvaja obe funkciji (ogrevanje, hlajenje). V zimskih mesecih takšen sistem ogreje prostor in glede na zaznane vrednosti CO<sub>2</sub> in vlage v prostoru dovaja svež, vendar ogret zrak. V toplejših mesecih čez noč intenzivno vpahuje svež in ohlajen zrak, čez dan pa s potrebnim dodajanjem manjše količine svežega zraka ustvarja prijetno delovno okolje. Pri tem sistemu se z vidika učinkovite rabe energije poraja zanimivo vprašanje, ali je mogoče povečano temperaturo v športni dvorani, ki nastaja zaradi izločanja toplote vadečih, izkoristiti za ogrevanje sanitarne vode?

#### *Omejitve*

Pri posploševanju rezultatov naše študije je treba upoštevati omejitve pri vzorčenju in izboru postopkov merjenja. Kakovostnejše podatke bi lahko dobili na bolj reprezentativnem vzorcu z merjenjem korigirane efektivne temperature in kakovostnejšimi podatki o trenutnem stanju in delovanju sistemov ogrevanja in prezračevanja.

## Sklep

Zaradi zmanjšanja porabe energije za obratovanje športne dvorane in zagotavljanja boljše varnosti uporabnikov športne dvorane je treba obnoviti sisteme ogrevanja in prezračevanja v športnih dvoranah. Takšne obnove zahtevajo večje gradbene in instalacijske posege, zato jih je smiselno izvesti skupaj z drugimi večjimi posegi v okviru energetske obnove stavbe in tehnološke posodobitve športne dvorane.

## Literatura

1. Erick, P.N., & Smith, D.R. (2011). A systematic review od musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12(1), 260. doi:10.1186/1471-2474-12-260.
2. Fošnarič, S. (2001). Učenci in šolsko delovno okolje – Nekateri uporabni vidiki ergonomije v vzgoji in izobraževanju. Maribor: Pedagoška fakulteta.
3. Jurak, G., Kovač, M., Strel, J. in Starc, G. (2005). Analiza opravičevanja pri športni vzgoji. *Šport*, 53(3), 13-20. Priloga Didaktika športa.
4. Kovač, M., Leskošek, B., Hadžić, V. in Jurak, G. (2011). S poklicem povezane zdravstvene težave slovenskih učiteljev športne vzgoje – razlike glede na spol in starost. *Šport*, 59 (3/4), 9–14.
5. Lemoyne, J., Laurencelle, L., Lirette, M., & Trudeau, F. (2007). Occupational health problems and injuries among Quebec's physical educators. *Applied Ergonomics*, 38(5), 625–634.
6. Polajnar, A., Verhovnik, V., Sabadin, A., Hrašovec, B. (2003). *Ergonomija*. Maribor: Tiskarna Tehniških fakultet.
7. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb. Uradni list RS, št. 42/02, 105/02.
8. Sandmark, H. (2000). Musculoskeletal dysfunction in physical education teachers. *Occupational and Environmental Medicine*, 57(10), 673–677.
9. Strel, J., Kovač, M. in Jurak, G. (2004). Study on young people's lifestyles and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance. The case of Slovenia. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Sport. Pridobljeno 30. 6. 2004 iz <http://www.sp.uni-lj.si/didaktika/english.htm>.
10. Sušnik, J. (1992). *Ergonomska fiziologija*. Radovljica: Didakta.
11. Urbanc, J. (1991). Instalacijska in energetska oprema. V Kovač, M., Slana, N. (ur.), *Objekti in oprema, namenjeni šolski športni vzgoji*, str. 52-67. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.

# Osvetlitev športnih dvoran

Gregor Starc, Gregor Jurak

## Povzetek

Na ekspertno opredeljenem vzorcu 41 šolskih športnih dvoran smo s strukturiranim vprašalnikom preverili pogoje osvetlitve iz vidika instalacij za umetno osvetljevanje in arhitekture športne dvorane iz vidika naravnega osvetljevanja ter z merilcem svetlobe Amprobe LM-120 izmerili osvetljenost športnih dvoran z umetno razsvetljavo.

Ključna ugotovitev naše študije je, da so športne dvorane neustrezno in v veliki meri nezadostno umetno osvetljene. Najboljše pogoje naravnega in umetnega osvetljevanja imajo najnovejše večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami. Na splošno je velika težava neenakomernost umetne osvetlitve, kar je lahko za vadeče zelo moteče in nevarno. Predlagamo, da se pri posodobitvah športnih dvoran poskrbi tudi za njihovo ustrežnejšo osvetlitev. Veliko lahko k temu pripomore že zamenjava svetilk, zlasti pa njihova ustrežna razporeditev. Športni pedagog se mora zavedati, da je osvetljenost vadbenega prostora pomemben element varnosti, zato mora skrbeti za zadostno osvetljenost v športni dvorani.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, svetloba, varnost

## Uvod

Osvetlitev športne dvorane poleg drugih dejavnikov, na katere vadeči nima vpliva (npr. nepravilnosti na športnem podu, nevarna oprema, neustrezna akustika), predstavlja enega od objektivnih dejavnikov tveganja poškodb pri športni vadbi.

Sistem osvetljevanja športnega objekta vsebuje tri elemente: dnevno svetlobo, umetno osvetljevanje in nadzor. Vsaka športna dvorana potrebuje umetno osvetlitev, njena izbira pa je odvisna od potreb, npr. glede na željeno energetske učinkovitost, enakomernost osvetlitve, vrsto luči, radiacijo toplote, prostorsko razporeditev luči, posebne pogoje televizijskih prenosov, vidno ugodje gledalcev, od začetnih stroškov in stroškov vzdrževanja, pa tudi od dostopa za čiščenje in zamenjavo sijalk.



Slika 1: Kombinacija naravnega in umetnega osvetljevanja v tipični 25 let stari športni dvorani



Primerna naravna osvetlitev, se doseže z okni v stenah ali pa s svetlobniki v strehi. Posebno pozornost je potrebno posvetiti enakomernosti osvetlitve prostora brez ostrih senc in bleščanja. Na izbiro primerne naravne osvetlitve vpliva orientacija celotnega objekta. Najbolj primerna je severna svetloba, najbolj učinkovita pa je stropna.

Svetila morajo biti odporna na odboj žoge in ne smejo posegati pod v normativu določeno svetlo višino prostora. Primerna je stopenjska regulacija svetlobe (športna vadba, tekmovanja, druge prireditve). V Sloveniji smo povzeli evropski standard SIST EN 12193, Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava športnih objektov, ki zajema minimalne pogoje osvetlitve pri izvajanju tekmovanj in treningov posameznih športov. Pretirano svetlobno onesnaževanje športnih objektov pa je omejeno z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaženja okolja (Uradni list RS, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010). Za šolske potrebe so standardi osvetljevanja nekoliko nižji, kot so za športne prireditvene prostore (Preglednica 3; v Sloveniji se uporabljajo priporočila Slovenskega društva za razsvetljavo – [www.sdr.si/](http://www.sdr.si/)). Športni pedagog določi te zahteve, nato pa projektant glede na druge potrebe z umetno svetlobo zagotovi ustrezne vidne pogoje:

- ustrezno jakost svetlobe,
- enakomerno razporeditev sijalk in njihovo usmeritev.

Športni pedagog naj opozori tudi na posebne zahteve glede zaščite svetil (odboji žog) in omejevanja bleščanja (npr. gledanje v strop pri odbojki). Bleščanje namreč slepi (fiziološko bleščanje) in povzroča

utrujenost (psihološko bleščanje). Bleščanje se da odpraviti oz. omejiti s pravilnim načrtovanjem razsvetljave: z izborom svetil glede na svetlost površin in njihovo razporeditev.

Pri projektiranju svetil naj športni pedagog razmišlja tudi o njihovem vzdrževanju, energetski učinkovitosti sijalk, enostavnosti njihove zamenjave, ki ne sme zahtevati prevelikega izpada obratovanja telovadnice.

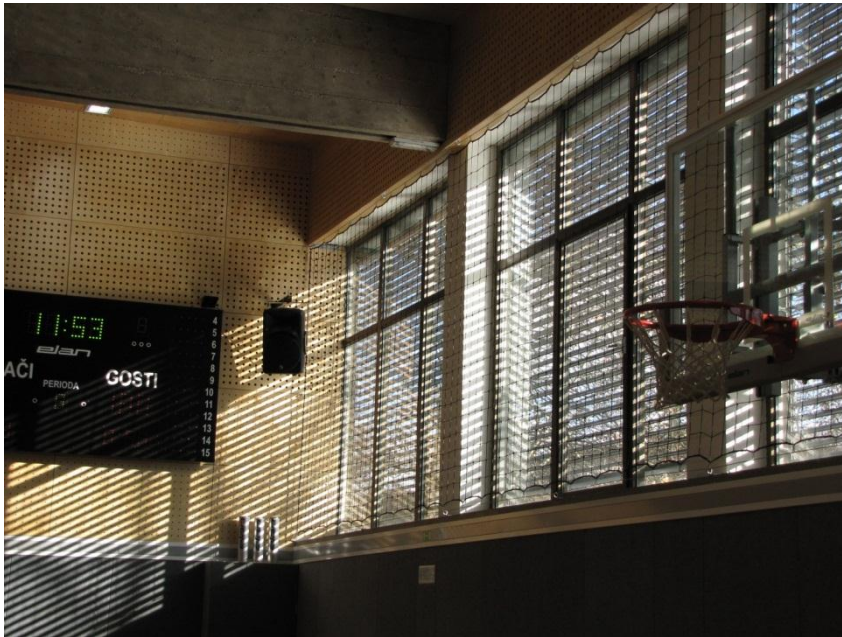
**Preglednica 1: Standardi za temperaturo in osvetlitev športnih dvoran**

Področje športne dvorane	Temperatura (°C)	Osvetlitev (lux)	Prezračevanje (obrat zraka v prostoru na uro)
<b>Glavna dvorana</b>	12–20	300–400	1,5–3
<b>Pomožna dvorana</b>	18–21	300	1,5–3
<b>Avla</b>	21	200	
<b>Veža</b>	18	200	
<b>Pisarna</b>	21	500	
<b>Bar</b>	21	100–200	
<b>Trgovina</b>	10	100	
<b>Kuhinja</b>	18	500	20
<b>Skladišče</b>	10	100	
<b>Stranišče, garderobe</b>	20–21	100	6–10

Vir: Westerbeek idr. (2006)

Nekatere športne dvorane imajo takšno lego in položaj oken, da v določenih delih dneva vanje prodira svetloba, ki je moteča za vadbo. Športne dvorane s takšno lego se pogosto tudi pregrevaajo. V takšnih telovadnicah je smiselno na zunanji strani oken vgraditi zunanja senčila. Zaradi odpornosti (veter, dež, mraz) so zlasti primerne žaluzije, t. i. krpanke, najboljše v 'z' obliki, ki omogoča, da zaprte nepropustno nasedejo ena na drugo.

Slika 2. Z ustreznim zasenčevanjem lahko preprečimo neprijetno svetlobo v telovadnici in zmanjšamo pregrevanje telovadnice zaradi osenčenja.



Namen naše študije je bil preveriti pogoje osvetlitve v šolskih športnih dvoranah. Pri raziskovanju smo si zastavili dva cilja:

1. Oceniti pogoje osvetlitve iz vidika instalacij za umetno osvetljevanje in arhitekture športne dvorane iz vidika naravnega osvetljevanja.
2. Izmeriti osvetljenost športnih dvoran z umetno razsvetljavo.

## Metode dela

Meritve smo opravili na 41 šolskih športnih dvoranah, ki smo jih za potrebe analiz razvrstili v naslednje štiri skupine:

1. Športna dvorana s 3 vadbenimi enotami (najmanjše velikosti 42x23x7 m)
2. Športna dvorana z 2 vadbenima enotama (približne velikosti 30x20x7 m)
3. Mala telovadnica ali posebna športna dvorana (npr. za ples, fitnes, gimnastiko)
4. Stara športna dvorana z 1 vadbeno enoto (nekoč 2 vadbeni enoti, velikosti 28-20 m dolžine in manj kot 20 m širine)

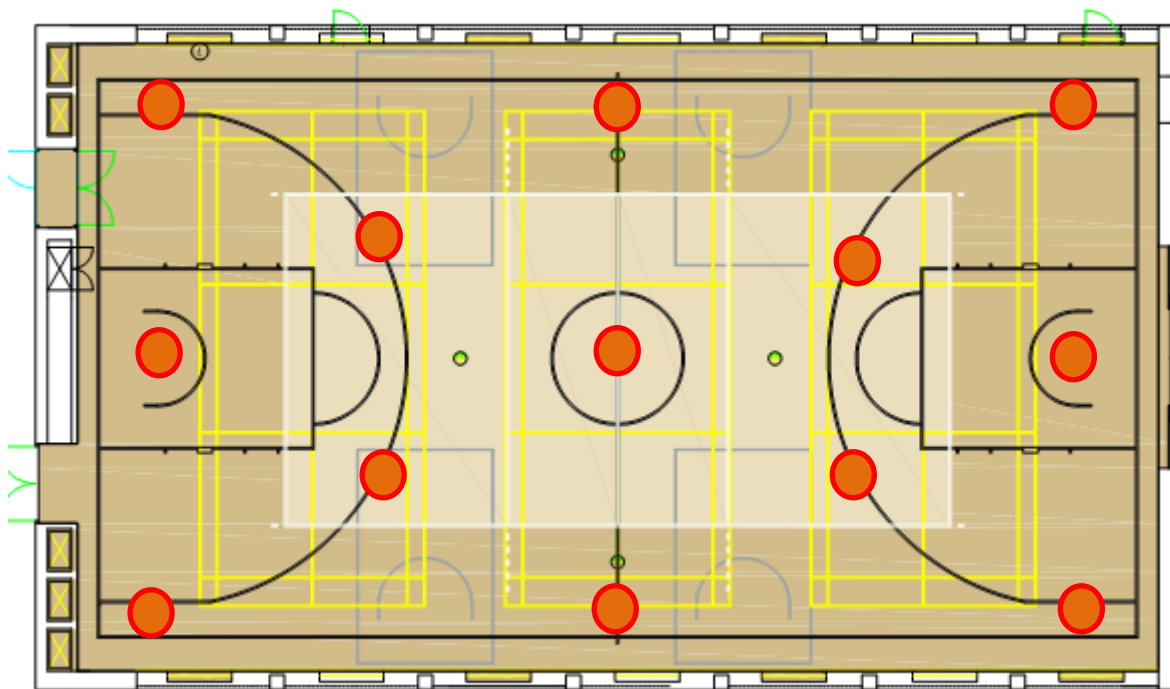
Opremljenost športnih dvoran s svetlobnimi instalacijami in okni smo preverjali s spremenljivkami starosti električnih instalacij, deleža sten in strehe športne dvorane, pokritega z okni, spodnjo višino oken, bleščanja naravne svetlobe in bleščanja sijalk, režimom osvetljevanja (dan, noč) in vrsto uporabljenih sijalk, preverili pa smo tudi, na kakšne načine so luči zaščitene pred mehanskimi poškodbami. Te pogoje osvetljevanja smo ocenili s posebej strukturiranim vprašalnikom.

V vsaki športni dvorani smo izvedli tudi meritve osvetljenosti športnih dvoran z umetno razsvetljavo ob nočnih pogojih. Usposobljen merilec je z merilcem svetlobe Amprobe LM-120 (Amprobe, Nemčija) izmeril osvetljenost na 13 točkah v dvorani.

Slika 3: Merilec svetlobe Amprobe LM-120



Prikaz 1. Shema točk merjenja osvetlitve v športni dvorani

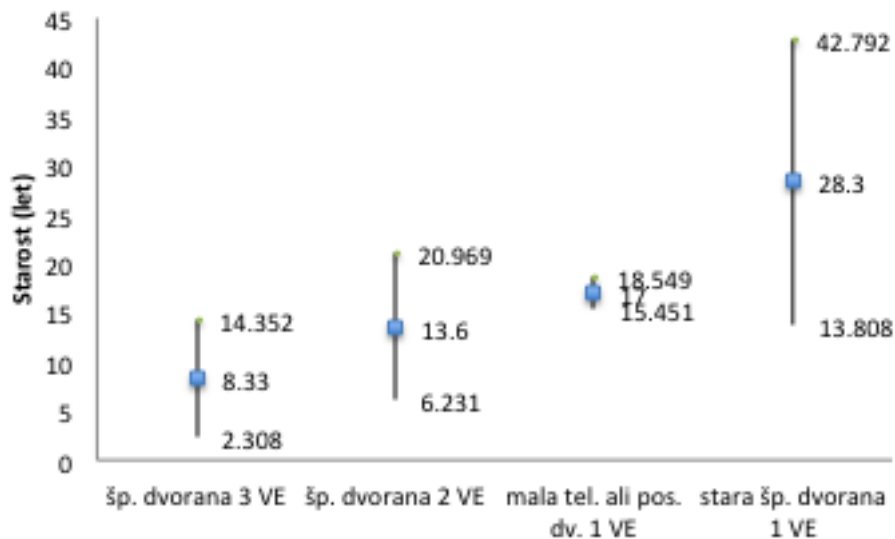


Izračunali smo osnovno statistiko vseh spremenljivk ter povezanost osvetljevanja z različnimi tipi dvoran. Preverili smo tudi razlike med najbolj in najmanj osvetljenimi deli v posamezni športni dvorani. Za testiranje razlik v osvetlitvi glede na vrsto športne dvorane smo uporabili  $\chi^2$  test in One-Way ANOVA z Bonferronijevim testom, povezanost med posameznimi spremenljivkami in starostjo športnih dvoran pa smo testirali s Spearmanovim ali pa Pearsonovim koeficientom korelacije glede na vrsto podatkov.

## Rezultati

### Starost električnih instalacij

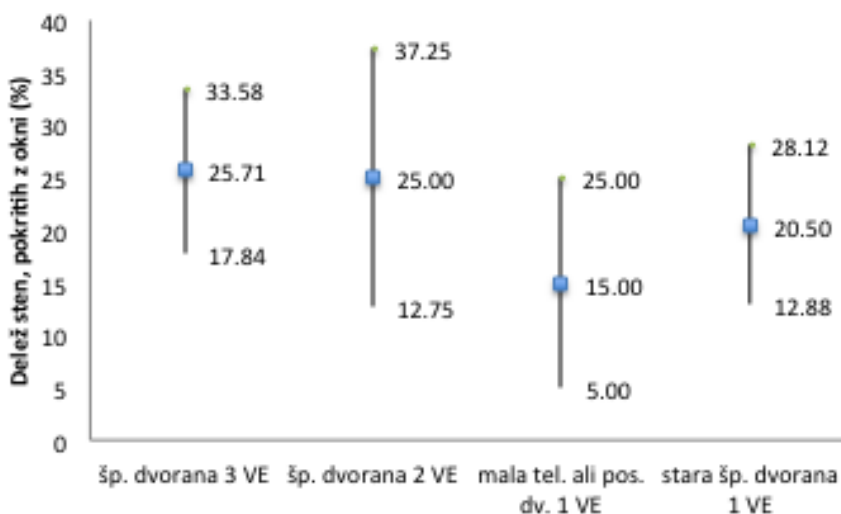
Prikaz 2. Starost električnih instalacij



Povprečna starost električnih instalacij je bila več kot 18 let, največje razlike v starosti električnih instalacij pa so bile pričakovano pri najstarejših objektih, med katerimi so nekateri pred časom že doživeli prenovo teh instalacij, medtem ko imajo drugi še vedno originalno instalacijo. Test statistične povezanosti starosti električnih instalacij je pokazal, da obstaja statistično značilna povezanost starosti električnih instalacij s tipom športne dvorane  $F(1, 43) = 0,635$ ,  $p < 0,001$ , vendar pa je analiza razlik pokazala, da obstajajo statistično značilne razlike le med šp. dvoranami 3 VE in starimi šp. dvoranami 1 VE ( $8,33 \pm 6,02$  ter  $28,30 \pm 14,49$ ) ( $P = 0,005$ ).

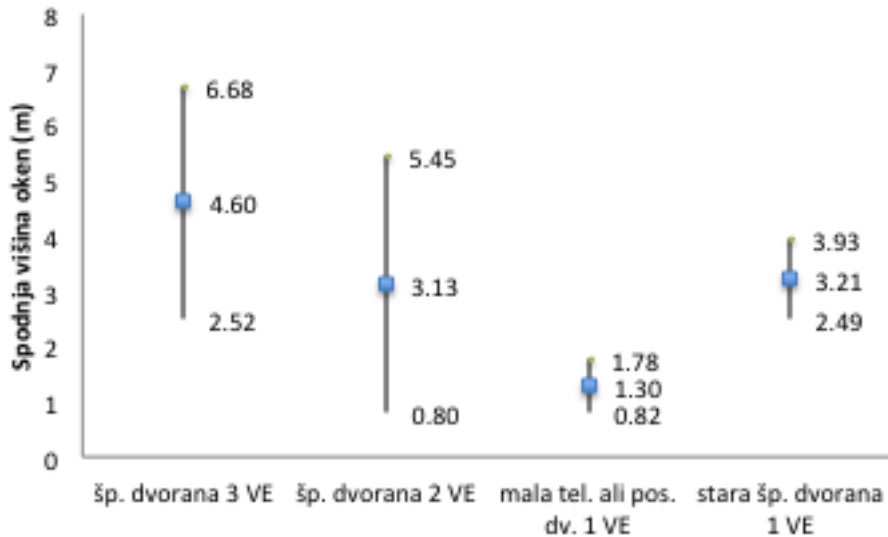
### Okna

Prikaz 3. Delež sten, pokritih z okni



Analiza je pokazala, da imajo novejši objekti večji delež sten, pokritih z okni, najmanjši delež pa male telovadnice ali posebne dvorane. Test povezanosti tipa dvorane z deležem sten, pokritih z okni, je pokazal, da ta povezanost ni statistično značilna  $F(1, 43) = -0,235, p = 0,249$ .

**Prikaz 4. Spodnja višina oken**



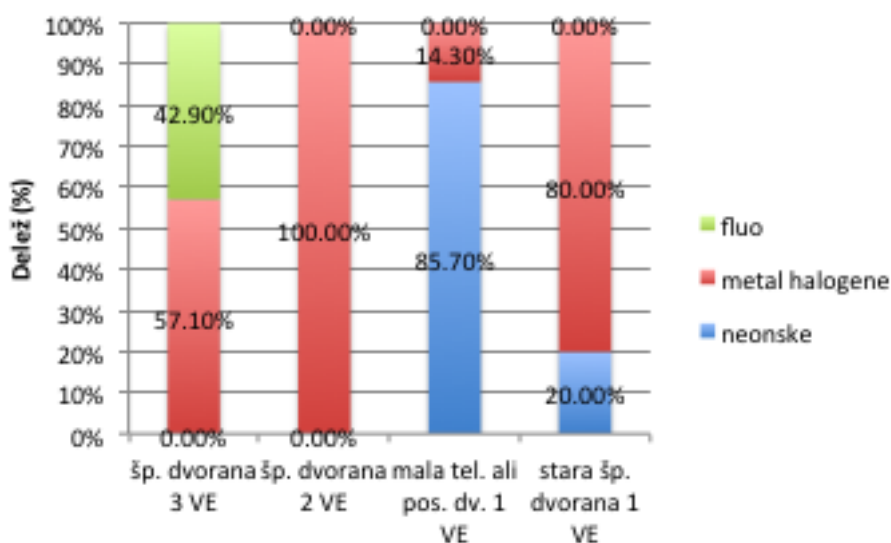
Najvišje vgrajena okna imajo novejši objekti, najnižje pa male telovadnice ali posebne dvorane. Analiza je pokazala, da ne obstaja statistično značilna povezanost tipa dvorane s spodnjo višino oken  $F(1, 43) = -0,276, p = 0,181$ . Podrobnejša analiza je pokazala, da obstajajo statistično značilne razlike le med šp. dvoranami 3 VE in malimi telovadnicami ali posamičnimi dvoranami ( $4,60 \pm 2,08$  ter  $1,30 \pm 0,48$ ) ( $P = 0,013$ ).

### **Režim osvetljevanja, vrste sijalk in njihova življenjska doba**

Analiza režima osvetljevanja je pokazala, da imajo izmed 20 športnih dvoran, za katere je bil na voljo ta podatek, le v 4 športnih dvoranah različen režim osvetljevanja podnevi in ponoči. Dve izmed njih sta šp. dvorani 3 VE, dve pa stari šp. dvorani 1 VE.



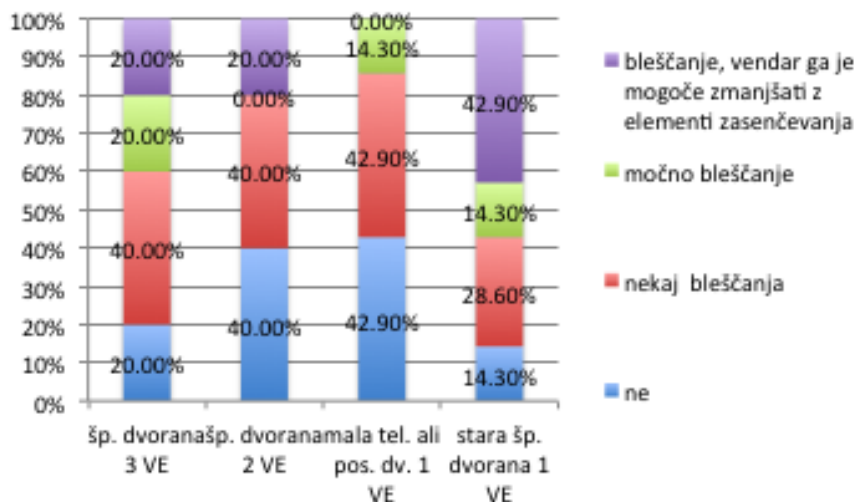
Prikaz 5. Vrsta sijalk



Velika večina športnih dvoran uporablja metal halogene sijalke, medtem ko smo rabo varčnih fluo sijalk zasledili le v najnovejših športnih dvoranah. Neonske sijalke prevladujejo predvsem v starejših malih telovadnicah ali posebnih dvoranah, medtem ko jih v novejših objektih praktično ne najdemo. Primerjava s  $\chi^2$  testom je pokazala, da obstajajo statistično značilne razlike v rabi vrste sijalk med različnimi tipi dvoran  $\chi^2(6, 29) = 25,80, p < ,001$ , analiza povezanosti pa je pokazala, da sta tip dvorane in uporaba vrste sijalk statistično značilno povezana  $F(1, 29) = -0,40, p = 0,032$ .

## Bleščanje naravne svetlobe in sijalk

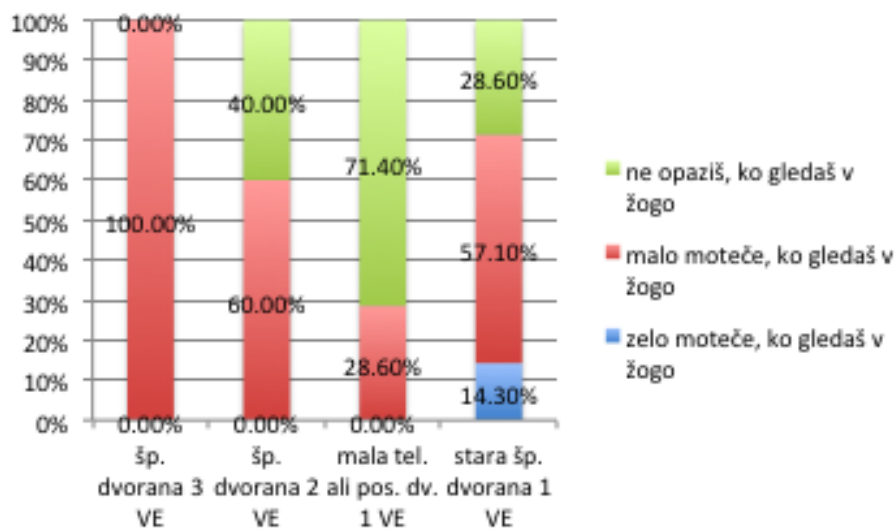
Prikaz 6. Bleščanje naravne svetlobe v različnih tipih dvoran



Močno bleščanje naravne svetlobe je večji problem v najnovejših dvoranah, čeprav ne obstaja statistično značilna povezanost tipa dvorane in bleščanja  $F(1, 24) = 0,15, p = 0,48$ . Glede na to, da se ni izrazila statistično značilna povezanost bleščanja in deleža sten, prekritih z okni  $F(1, 24) = 0,07, p = 0,77$ , je verjetni dejavnik bleščanja pozicija oken, pri čemer morda izstopajo stropna okna.  $\chi^2$  test je pokazal, da tudi ni statistično značilnih razlik v bleščanju naravne svetlobe med različnimi tipi dvoran  $\chi^2(9, 24) = 5,52, p = 0,79$ .



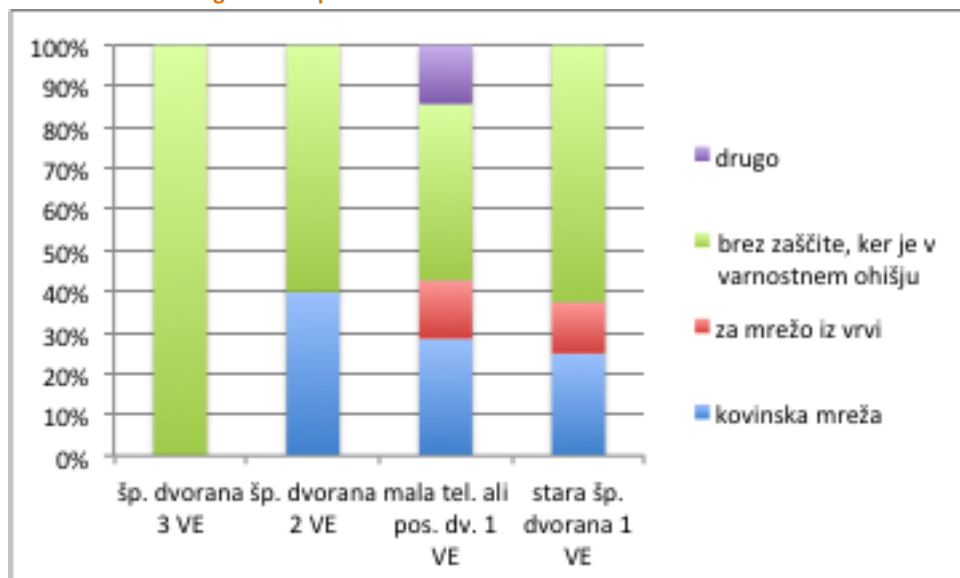
Prikaz 7. Bleščanje sijalk v različnih tipih dvoran



Analiza je pokazala, da ne obstajajo statistično značilne razlike v bleščanju sijalk v različnih tipih dvoran  $\chi^2(9, 24) = 9,17, p = 0,17$ , je pa razvidno, da v malih telovadnicah ali posebnih dvoranah največkrat ni težav z bleščanjem sijalk, kar verjetno izvira iz dejstva, da so to dvorane z nižjimi stropi, kjer žoge ne letijo nad glavo, po drugi strani pa v posebnih dvoranah igre z žogo tudi niso tako pogoste, da bi bil to izrazit moteči dejavnik. Ko smo preverili razlike v bleščanju med različnimi vrstami sijalk, se je pokazalo, da obstajajo statistično značilne razlike v bleščanju različnih sijalk  $\chi^2(4, 24) = 13,54, p = 0,009$ , pri čemer so se kot najbolj neproblematične izkazale neonske, kot najbolj pa metal halogene.

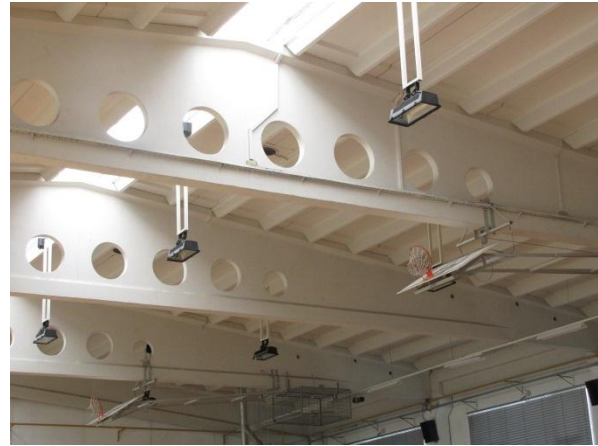
## Zaščita luči

Prikaz 8. Zaščita luči glede na tip dvorane



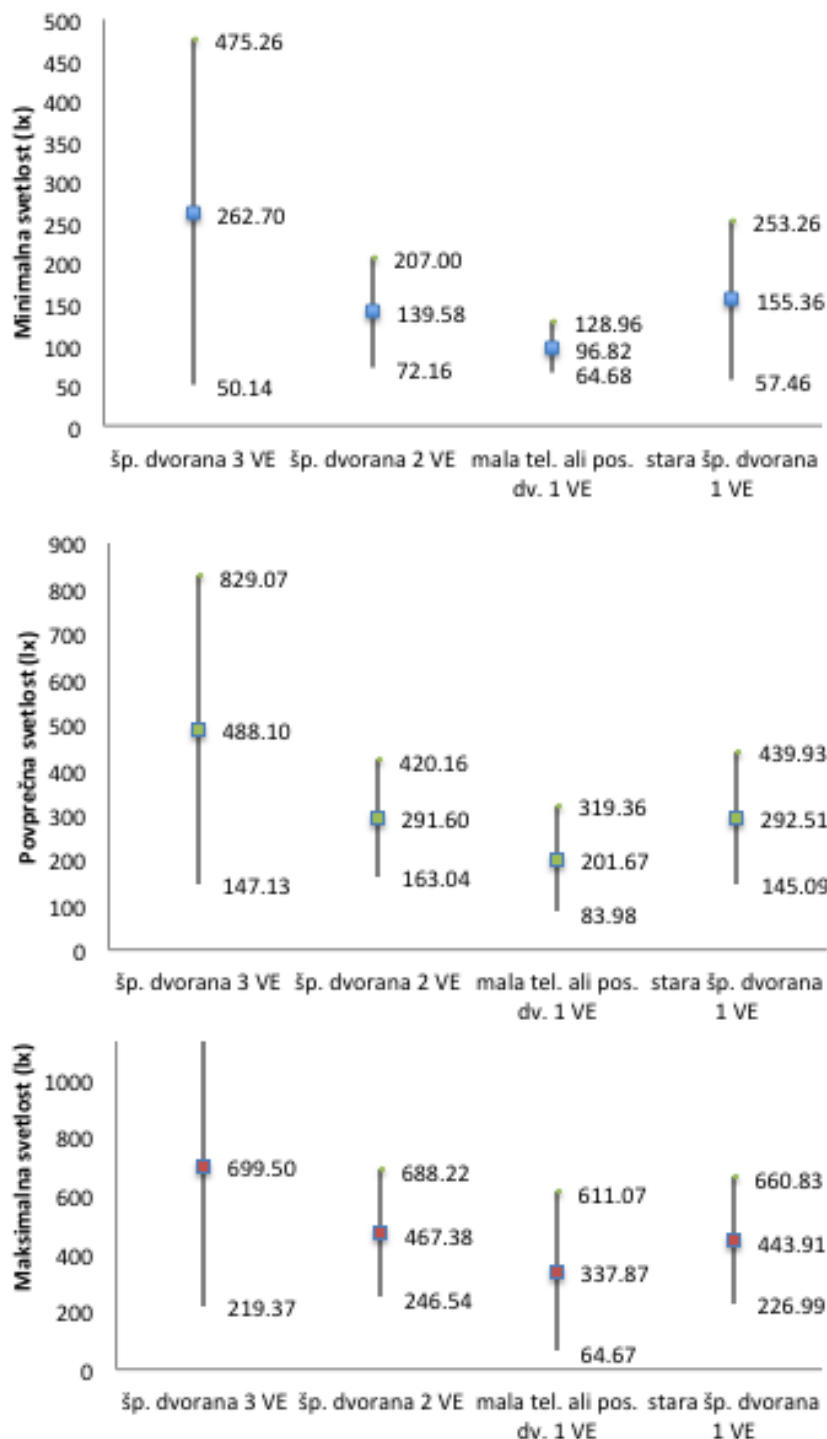
Analiza je pokazala, da so luči v vseh dvoranah zaščitene ali takšne vrste, da ne zahtevajo posebne zaščite. Takšne luči so v večini novejših objektov, sicer pa ne obstajajo statistično značilne razlike v zaščiti luči glede na različne tipe dvoran  $\chi^2(9, 25) = 7,23, p = 0,61$ .

**Slika 4: Zaščita sijake: varnostna ohišja svetilk in nosilci zanje**



## Svetlost različnih tipov dvoran

Prikaz 9. Minimalna, povprečna in maksimalna svetlost različnih tipov dvoran



Svetlost dvoran smo preverjali na način, da smo določili najboljše osvetljen, najslabše osvetljen in povprečno osvetljen del vsake dvorane. Meritve so bile izvedene v nočnem času ob umetni razsvetljavi. Analiza je pokazala, da minimalna, povprečna in maksimalna svetlost niso povezane s tipom dvoran  $F(1, 22) = -0,17, p = 0,45$ ,  $F(1, 22) = -0,20, p = 0,36$  oziroma  $F(1, 22) = -0,22, p = 0,23$ . Ravno tako se niso izrazile statistično značilne razlike v osvetljenosti različnih tipov dvoran  $\chi^2(3, 21) = 1,71, p = 0,20$ ,  $\chi^2(3, 21) = 1,02, p = 0,41$  ter  $\chi^2(3, 21) = 1,74, p = 0,20$ . Tudi povezanost osvetljenosti z

vrsto sijalk ni bila statistično značilna. Iz prikaza 9 je sicer razvidno, da največje razlike v svetlosti obstajajo v najnovejših in največjih športnih dvoranah (razlika med povprečno in najnižjo svetlostjo dvorane je v povprečju kar 226 luxov), medtem, ko je pri ostalih treh tipih ta razlika manj izrazita. Podrobnejša analiza, ki je v prilogi zaključnega poročila raziskave (Jurak idr., 2012), pa kaže na izjemno velike odklone osvetljenosti na posameznih mestih. Zgolj v eni športni dvorani so odkloni manj kot 25%, v povprečju pa odkloni dosegajo 50% povprečno izmerjenih vrednosti.

**Slika 5: Primer enakomerne razporeditve sijalk po stropu**



## Razprava

Ključna ugotovitev naše študije je, da so športne dvorane neustrezno in v veliki meri nezadostno umetno osvetljene. Najboljše pogoje naravnega in umetnega osvetljevanja imajo najnovejše večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami. Na splošno je velika težava neenakomernost umetne osvetlitve, kar je lahko za vadeče zelo moteče in nevarno.

Osvetlitev je zelo pomemben dejavnik uspešnosti izvajanja gibalnih nalog, še posebej tistih, ki so povezane z igrami z žogo. Raziskav o tem dejavniku v športu je sicer malo, do sedaj pa ni bilo narejene še nobene raziskave, ki bi proučevala vpliv osvetljenosti npr. na uspešnost učenja določene storitve pri športni vzgoji. Glede na to, da so mehanizmi vidne zaznave pri ljudeh podobni, lahko sklepamo, da se izsledki vpliva svetlosti na uspešnost pri eni športni panogi lahko prenašajo tudi na druge športne panoge. Martens s sodelavci (1996) je pokazal, da zmanjšanje osvetlitve na teniškem igrišču pod 200 luxov v povprečju zmanjša natančnost udarcev igralcev kar za eno četrtnino, pri višanju osvetljenosti od 400 na 900 luxov pa se je natančnost linearno povečevala. Do podobnih izsledkov je na primeru odbojke prišel tudi Campbell s sodelavci (1987). Na drugi strani pa sta obe omenjeni študiji ugotovili, da so bili reakcijski časi pri nižji osvetljenosti boljši. Krajši reakcijski časi so verjetno posledica višje pozornosti posameznikov ob slabših pogojih (Owings idr., 2003). Zmanjšana svetlost namreč povzroča prilagajanje na temo ali Purkinjev preklon ter zmanjšuje ostrost vida (Boyce, 1973), vendar naj bi se bil človeški organizem na to sposoben uspešno prilagoditi tudi do te mere, da pogoji zmanjšane svetlobe ne vplivajo na njihovo uspešnost celo pri športih, kjer je potrebna posebna

natančnost (Mann idr., 2007). Seveda pa se optična živčna vlakna hitreje odzivajo v pogojih svetlih dražljajev (Hartline in Graham, 1932; Lines idr., 1984). Zato bi se bilo treba slabši svetlobi pri poučevanju izogniti, saj naj bi vsaj v fazi podajanja novih vsebin in fazi urjenja bili pogoji za izvajanje gibalnih nalog olajšani. Začetna faza učenja je tudi koordinacijsko najzahtevnejša, saj se intenzivno vzpostavljajo novi vzorci gibanja, Schnell (1982, 1984, 1996), Jendrusch (1995, 1996), Jendrusch in Heck (1998) ter Meister (1988) pa opozarjajo, da imajo pogoji premajhne osvetljenosti še posebej negativni vpliv na koordinacijske sposobnosti vadečih. Jendrusch in Heck (2000) tako priporočata, da naj bi bila povprečna osvetljenost prostorov, v katerih poteka športna vadba vsaj 400 luxov, kar pa v pogojih umetnega osvetljevanja v naši študiji dosegajo le najnovejše športne dvorane s tremi vadbenimi enotami. Dodatna težava pri tem so tudi zelo velike razlike v osvetljenosti posameznih delov dvorane, saj prehodi iz enega dela na drugi del v hitrem gibanju pomenijo oteženo okoliščino zaznave.

Tudi bleščanje ima lahko zelo negativne vplive na izvedbo gibalnih nalog, ob tem pa predstavlja še določen dejavnik tveganja, saj nenadno bleščanje povzroči hitro krčenje zenic in posledično slabšo zaznavo tudi v normalno osvetljenih prostorih. Jendrusch in Heck (2000) namreč poročata, da že nenaden blišč jakosti 3,5 luxa, ki je primerljiv z bliščem dolgih avtomobilskih luči, zahteva od vadečih, starih do 16 let, skoraj 3-sekundni čas prilagoditve oči, pri 60-letnikih pa tovrstna prilagoditev traja tudi do 11 sekund. To je čas, ko je tveganje poškodb zaradi slabše zaznave okolice tudi najvišje. V naši študiji ugotavljamo, da je bleščanje povezano z vrsto svetilk. Najpogosteje so v naših športnih dvoranah metal halogene svetilke, ki so iz vidika bleščanja mnogo bolj problematične kot novejše, varnejše, a nekoliko dražje fluo svetilke.

**Slika 6. Primer svetilk s fluo sijalkami v športni dvorani**



Iz vidika zaščite svetilk v športni dvorani ugotavljamo, da je le-ta ustrezna. Zlasti v novejših športnih dvoranah s tremi vadbenimi enotami so nameščene svetilke, ki so v varnostnem ohišju, zato ne potrebujejo dodatne zaščite.

Analiza pogojev naravnega osvetljevanja je pokazala, da imajo novejše športne dvorane s tremi vadbenimi enotami boljše tovrstne pogoje. Imajo večje površine oken, ki so nameščena višje kot pri drugih dvoranah. S tem se poleg boljše naravne osvetlitve zmanjša možnost naleta žog v okna in poveča površina sten za nameščanje športne in druge opreme ter izkoristek stene za vadbo.

Kadar je dnevne svetlobe preveč, tega praviloma ne opazimo, vsekakor pa opazimo pomanjkanje le-te. Pomanjkanje dnevne svetlobe v naših krajih je najbolj opazno v zimskem času in ob slabšem vremenu. Takrat je nujno, da športni pedagog osvetli vadbeni prostor z lučmi. Ugotavljamo, da zadostne povprečne vrednosti zgolj umetnega osvetljevanja dosegajo samo novejše športne dvorane. Ker pouk običajno ne poteka v nočnih pogojih, je sicer mogoče s kombinacijo naravnega in umetnega osvetljevanja doseči ustrezno povprečno osvetljenost vadbene površine, vendar pa naše ugotovitve kažejo, da je največji problem umetnega osvetljevanja zelo neustrezna enakomernost te osvetlitve.

## Sklep

Pri posodobitvah športnih dvoran je potrebno poskrbeti tudi za njihovo ustrežnejšo osvetlitev. Veliko lahko k temu pripomore že zamenjava svetilk, zlasti pa njihova ustrezna razporeditev.

Športni pedagog se mora zavedati, da je osvetljenost vadbene prostora pomemben element varnosti, zato mora skrbeti za zadostno osvetljenost v športni dvorani.

## Literatura

1. Boyce, P.R. (1973) Age, illumination, visual performance and preference. *Lighting Research Technology* 5, 125-144.
2. Campbell, F.W., Rothwell, S.E. in Perry, M J. (1987). Bad light stops play. *Ophthalmic and Physiological Optics* 7 (2), 165-167.
3. Hartline, H.K. in Graham, C.H. (1932). Nerve impulses from single receptors in the eyes. *Journal of Cell Comp Physiology* 1, 277- 295.
4. Jendrusch, G. (1995). *Visuelle Leistungsfähigkeit von Tennisspieler(inne)n*. Köln: Verlag Sport und Buch Strauß.
5. Jendrusch, G. (1996). Aspekte der visuellen Leistungsfähigkeit in den Großen Spielen und Rückschlagspielen. V: Bartmus, U., Heck, H., Mester, J., Schumann, H. in Tidow, G. (ur.), *Aspekte der Sinnes- und Neurophysiologie im Sport - In memoriam Horst de Marées*, str. 287-303. Köln: Verlag Sport und Buch Strauß.
6. Jendrusch, G. in Heck, H. (2000). Unfallverhütung im Sport: Gutes Sehen, Gefahren erkennen, richtig reagieren. V: Alt, W., Schaff, P. in Schumann, H. (ur.), *Neue Wege zur Unfallverhütung im Sport*, str. 97-121. München: Arbeitsgemeinschaft Sicherheit im Sport.
7. Jendrusch, G., Heck, H. (1998). Gutes Sehen als Voraussetzung für sportlichen Erfolg? *Optometrie* 44(3), 4-10.
8. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipčič, T. et. al (2012). Analiza



- šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf)
9. Lines, C.R., Rugg, M.D. and Milner, A.D. (1984). The effect of stimulus intensity on visual evoked potential estimates of inter hemi- spheric transmission time. *Experimental Brain Research* 57, 9.
  10. Mann, D.L., Ho, N.Y., De Souza, N.J, Watson, D.R. in Taylor, S.J. (2007). Is optimal vision required for the successful execution of an interceptive task? *Human Movement Science* 26(3): 343-356.
  11. Martens, O., Jendrusch, G. and Heck, H. (1996). The influence of illumination conditions in tennis. *International Journal of Sports Medicine* 17(Suppl. 1), S58.
  12. Mester, J. (1988). Diagnostik von Wahrnehmung und Koordination im Sport. Schorndorf: Verlag Hofmann.
  13. Owings, T.M., Lancianese, S.L., Lampe, E.M. in Grabiner, M.D. (2003). Influence of ball velocity, attention, and age on response time for a simulated catch. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 35(8), 1397-1405.
  14. Schnell, D. (1996). Sehorgan und Sport. V: Bartmus, U., Heck, H., Mester, J., Schumann, H. in Tidow, G. (ur.), *Aspekte der Sinnes- und Neurophysiologie im Sport - In memoriam Horst de Marées*, str. 175-240. Köln: Verlag Sport und Buch Strauß.
  15. Schnell, D. (1982). Die Bedeutung des Sehens bei sportlicher Betätigung in verschiedenen Lebensaltern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* (33)3, 77-87.
  16. Schnell, D. (1984). Die Sehanforderungen an Hochleistungssportler der Olympiakader. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* (35)7, 249-56.
  17. SIST EN 12193, Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava športnih objektov (2009). Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.
  18. Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaženja okolja. Uradni list RS, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010.
  19. Westerbeek, H., Smith, A., Turner, P., Emery, P., Green, C. in van Leeuwen, L. (2005). *Managing Sport Facilities and Major Events*. New York: Routledge.



# Akustika v športnih dvoranah

Gregor Jurak, Marjeta Kovač, Bojan Leskošek

## Povzetek

Na ekspertno opredeljenem vzorcu 35 šolskih športnih dvoran smo preučevali akustične pogoje za poučevanje v različnih vrstah šolskih športnih dvoran v Sloveniji. S preciznim analizatorjem zvoka Nor140 (Norsonic, Norway) smo izmerili odmevni čas, nato pa smo izračunali indeks razumljivosti govora.

Ugotavljamo, da učitelji športne vzgoje delajo v slabih akustičnih pogojih, saj ima več kot 80% športnih dvoran slabo ali zadovoljivo razumljivost govora. Akustika je odvisna od starosti in vrste športnih dvoran. Najboljše akustične odzive imajo večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami, najslabše pa stare športne dvorane z eno vadbeno enoto.

Izboljšanje akustičnih pogojev v športnih dvoranah zahteva akustične spremembe prostora in ustreznejše načine poučevanja. Glede na izsledke naše študije in primerjavo standardov v nekaterih drugih državah predlagamo standard za govorno razumljivost v naših športnih dvoranah ter in vgradnjo ustrezne informacijsko komunikacijske tehnologije v športne dvorane, ki bo učiteljem omogočala lažjo pripravo in posredovanje vidnih informacij.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, učno okolje, zvok, odmevni čas, razumljivost govora

## Uvod

Učitelji stalno iščejo strategije za izboljšanje izobraževalnega procesa, pri tem pa so večinoma osredotočeni na didaktične postopke, manj pa na učno okolje. Učno okolje lahko razumemo kot rezultat dinamičnega razmerja med različnimi fizičnimi elementi in odnosi ter dejavnostmi različnih uporabnikov učne skupnosti. Ustrezno učno okolje olajša komunikacijo, zagotovi prijetno vzdušje in ugodno vpliva na zdravje in zmogljivosti učencev in učiteljev. Pomemben del učnega okolja so elementi, ki vplivajo na govorjenje in poslušanje. Pri tem gre fizikalno za prenos zvoka po prostoru. Vsak zvok nosi neko določeno informacijo, ki je lahko razumljiva ali nerazumljiva, koristna ali nekoristna. Če v informaciji prevladuje nerazumljiva in/ali nekoristna komponenta, govorimo o motnji ali hrupu. *Hrup* je torej v učnem okolju neželena oblika zvoka, ki ima sicer subjektivno zaznavanje, odvisno od mnogih dejavnikov, tako nas npr. hrup, ki ga proizvajamo sami, manj moti, kot če ga proizvajajo drugi.

Slišnost učiteljev in vrstnikov je pomemben dejavnik akademske uspešnosti (Berg, Blair in Benson, 1996; Čarič in Čudina, 2003; Knecht, Nelson, Whitelaw in Feth, 2002; Nelson, 2000). Slabi akustični pogoji vplivajo tudi na nemir in negativno psihosocialno vedenje otrok (Crandell, Smaldino in Flexer 1995). Po drugi strani zmanjšanje hrupa (z akustičnimi prilagoditvami) vpliva na izboljšanje pozornosti otrok in poveča njihovo sodelovanje pri pouku (Lehman in Gratiot, 1983). Kljub navedenemu pa so akustični pogoji v večini učilnic daleč od optimalnih (McSporryan, Butterworth in Rowson 1997;

Knecht, Nelson, Whitelaw in Feth, 2002) in celo ogrožajo zdravje otrok (Bess idr., 1998; Niskar idr., 1998, 2001; Massi, Theodoros, McPherson, in Smaldino, 2004). Zaradi svojih značilnosti so akustične razmere še posebej zahtevne v športni dvorani.

Učitelji športne vzgoje med pomembne negativne dejavnike šolskega okolja uvrščajo izpostavljenost hrupu, ki je posledica slabe akustike športnih prostorov, velikega števila vadečih v prostoru ter drugih, za slišnost motečih dejavnikov (glasba, odbijanje velikega števila žog, rezki zvoki piščalk ipd.) (Bruck Marçal, in Peres, 2011; Kovač, Leskošek, Hadžič in Jurak, 2011; Lemoyne, Laurencelle, Lirette, in Trudeau, 2007). Posledice so težave z glasom in sluhom. Težave z glasom so ena najpogostejših poklicnih težav učiteljev različnih predmetov (Roy, Merrill, Thibeault, Gray in Smith, 2004; Soklič in Hočevnar-Boltežar, 2004), saj o njej poroča kar tretjina učiteljev, med običajno populacijo pa ima težave z glasom le 1 % zaposlenih (Smith in sod., 1998b). Roy in sodelavci (2004) ugotavljajo, da delež učiteljev, ki imajo težave z glasom, v zadnjih dveh desetletjih narašča, saj o težavah poroča kar 58 % anketirancev. Slovenski učitelji športne vzgoje uvrščajo tovrstne težave (hrupavost in izguba glasu) na drugo mesto takoj za bolečinami v hrbtu (Kovač in sod., 2011).

Pri športni vzgoji poučevanje v večji meri kot pri ostalih predmetih poteka prek prikaza, kljub temu pa je slišnost pomemben element učnega okolja, saj je učinkovitost prikaza večja, če ga kombiniramo z ustrezno razlago. Slišnost je pomembna zlasti pri pojasnjevanju novega gibanja, podajanju povratnih informacij vadečemu in razumevanju navodil pri organizaciji pouka. Izsledki namreč kažejo, da je mogoče izboljšanje učne uspešnosti pri športni vzgoji doseči z vadbo, pri kateri učitelj podaja individualne povratne informacije vadečim (Silverman, Tyson in Krampitz, 1992). Prav tako pa raziskave kažejo, da je mogoče povečati čas vadbe z zmanjšanjem časa, potrošenega za organizacijo pouka (Evertson in Harris, 1992; Siedentop, 2002). Zato je bil namen te študije ugotoviti, kakšni so specifični akustični pogoji v učnem okolju športne vzgoje. Ti pogoji lahko namreč pomembno vplivajo na učenčeve učne zmožnosti in na učiteljeve sposobnosti za poučevanje.

## **Akustika v športni dvorani**

Akustika je multidisciplinarno področje, ki obravnava nihanje in širjenja valovanja zvoka. V športni dvorani se govor prenaša od učitelja do učencev prek kombinacije neposrednega in odbojnega zvoka. Neposredni zvok potuje od učitelja in postane odbojni zvok, ko trči v enega ali več predmetov ali podlag v prostoru. Ta odbojni zvok je znan kot *odmevni čas*. Položaj učenca v dvorani ustvarja posebno kombinacijo neposrednega in odbojnega zvoka, ki ga sliši učenec. Razdalja med učiteljem in učenci določa potrebno količino akustične energije neposrednega in odbojnega zvoka. Zaradi velikosti športne dvorane je ta razdalja večja kot v običajni učilnici. Energija govora, ki jo prejmejo učenci prek neposrednega in odbojnega zvoka, je bolj intenzivna, kot takrat, ko slušatelja doseže le neposredni zvok. Vendar pa lahko preveč odbojnega zvoka slabo vpliva na *razumljivost govora*. Športna dvorana je zahtevno slušno okolje, saj so to veliki prostori, zgrajeni iz trdih odbojnih elementov, večinoma gladkih površin sten, tal in stropa, da vzdržijo dolga leta uporabe za različne športne dejavnosti. To pa povzroča dolg odmevni čas, ki vpliva na razumljivost govora in na raven hrupa v prostoru.

Navedene akustične značilnosti pridejo posebej do izraza, ker je dejavnost v športnih dvoranah, zaradi njihove narave same, glasna (Bruck Marçal in Peres, 2011; Lemoyne idr., 2007; Palma, Mattos,

Almeida in Oliveira, 2009). Športne dejavnosti so hrupne zaradi odbojev žog, glasnejšega govorjenja, včasih kričanja in navijanja, skakanja, uporabe piščalke, tekanja ali glasbe, število vadečih v športni dvorani pa je veliko, večkrat lahko istočasno vadi celo več skupin in to različne vsebine (npr. košarka, ples, elementarne igre). Velik hrup in slabi akustični pogoji pripomorejo k temu, da raven hrupa v športni dvorani narašča, saj zaradi slabe razumljivosti govora in slabše pozornosti učencev povzdigujejo glas učitelj in učenci.

**Preglednica 1: Jakost hrupa pri različnih dejavnostih**

Jakost hrupa	Jakost dBA	Dejavnost
<b>Majhna</b>	20 - 30	Tiktakanje ure v zelo tihi sobi
	30 - 40	Študijski prostori, osnovni hrup v hiši
	40 - 50	Mirne pisarne, hladilnik
<b>Zmerna</b>	50 - 60	Običajen govor
	60 - 70	Avto, glasnejše pisarne, pomivalni stroj
<b>Glasno</b>	70 - 80	Fino brušenje, budilka, prometna cesta
	80 - 90	Varjenje, mehanska obdelovalnica, glasna restavracija
<b>Zelo glasno</b>	90 - 100	Tkalnica, brusilnica, kosilnica
	100 - 110	Ročno brušenje kovin, šolska telovadnica
	110 - 120	Hrupna glasba, zvok avtomobilske hupe
	120 - 130	Hrup reaktivnih letal, rezanje s plazmo
<b>Skrajno glasno</b>	130 - 140	Eksplozija
<b>Boleča akustična poškodba</b>		

Hrup se meri v decibelih (dB) na skali od nič do 140. Višja vrednost pomeni večji hrup (Preglednica). Večji in pogostejši je hrup, večje je tveganje za izgubo sluha. Mera dB(A) izraža časovno vrednoteno povprečje izpostavljenosti hrupu za osem-urni delovni dan, mera dB(C) pa konično raven zvočnega tlaka. Izguba sluha lahko nastane pri hipni izpostavljenosti izjemno visokemu hrupu ali redni izpostavljenosti hrupu na 110 dB(C) za več kot minutno obdobje. Prav tako pa lahko povzroči izgubo sluha tudi dolgotrajna (dnevna ali tedenska) izpostavljenost hrupu, ki presega 85 dB(A). Strokovnjaki priporočajo, da nismo nezaščiteni izpostavljeni več kot 15 minut hrupu jakosti 100 dB(C).

Preučevanje hrupa v športnih dvoranah je pokazalo, da so športne dvorane izredno hrupni prostori. Raziskave namreč kažejo, da v športnih dvoranah, v katerih poteka pouk, povprečna raven hrupa dosega med 74 dB(A) in 101 dB(A), konična raven pa sega vse do 111 dB(C) 135 dB(C) (Augustynska, Kaczmarska, Mikulski in Radosz, 2010; Čarič in Čudina, 2003; Maffei, Iannace in Masullo, 2011; Mirbod in sod., 1994; Palma in sod., 2009).

Posledično vse več državnih in mednarodnih uredb in smernic priporoča omejevanje hrupa in predlaga ali zahteva minimalne vrednosti zvočne izolacije med prostori in na zunanjih stenah (Palma in sod., 2009). Predlagajo tudi optimalni odmevni čas in zgornjo mejo emisije hrupa, ki ga povzroča oprema v prostoru (Maffei, Iannace in Masullo, 2011). V Evropi Direktiva 2003/10ES določa kot mejno vrednost dnevne izpostavljenosti hrupu 85 dB(A).

Kot je bilo predstavljeno je hrup v veliki meri odvisen od akustičnih pogojev prostora. Akustični pogoji v izobraževalnih prostorih se merijo kot hrup v ozadju. Tako smernice ASHA<sup>3</sup> priporočajo, da hrup v

<sup>3</sup> American Speech-Language-Hearing Association

ozadju ne sme presegati 30 dB(A), ANSI<sup>4</sup> standardi in britanski standard Building Bulletin 93 (2003) pa predpisujejo 40 dB(A) tovrstnega hrupa. Pri nas tovrstne zahteve določa Pravilnik o zvočni zaščiti stavb. Športna dvorana ni navedena posebej, zato jo lahko uvrstimo v skupino učilnic z omejitvijo 40 dB(A) hrupa v ozadju. Raziskava hrupne izpostavljenosti športnih dvoran na Floridi v ZDA je pokazala, da le-te nimajo ustreznih akustičnih pogojev, saj so zabeležene povprečne vrednosti hrupa v ozadju 56,1 dB(A), samo ena športna dvorana pa je imela hrup nižji od 40 dB(A) (Ryan in Lucks Mendel, 2010).

Najpogosteje uporabljen pokazatelj prostorske akustike pa je odmevni čas. Z meritvijo odmevnega časa in z analizo izmerjenih vrednosti lahko določimo kakovost akustičnih pogojev prostora. Ponekod imajo določene najvišje možne vrednosti odmevnih časov (Building Bulletin 93, 2003; ÖNORM B 2608, 2012), pri nas pa obstajajo zgolj priporočila. V splošnem velja, da čim daljši je odmevni čas, tem slabša je akustična kakovost prostora, vendar pa na optimalni odmevni čas vpliva več dejavnikov: volumen prostora, geometrija prostora, namembnost športne dvorane (pouk športne vzgoje, prireditve) in število skupin uporabnikov dvorane istočasno (ena vadbeno skupina, ena dejavnost, komunikacija z eno vadbeno skupino ali več vadbenih skupin, več dejavnosti, hkratna komunikacija več skupin).

Standard v Veliki Britaniji (Building Bulletin 93, 2003) za posamezne športne objekte določa naslednji odmevni čas:

- šolske športne dvorane <1,5 s
- bazeni <2 s
- plesne dvorane <1,2 s
- večnamenske športne dvorane <0,8 – 1,2 s

Avstrijski standard (ÖNORM B 2608, 2012) je natančnejši, saj odmevni čas opredeljuje glede na posamezne prostornine, od 0,85 sekunde za majhne telovadnice do 1,94 sekunde za velike športne dvorane s štirimi vadbenimi enotami.

Akustiko prostora pa je mogoče opisati tudi z različnimi akustičnimi indeksi, izpeljanimi iz odmevnega časa. Med njimi je široko uporabljen indeks razumljivosti govora<sup>5</sup>.

## **Vpliv akustike na učence**

Preprost model obravnave učenčeve slišne zaznave in razumevanja posredovane učne snovi opredeljuje, da je pravilno dojemanje govora rezultat prepleta dohodnih informacij in shranjenega znanja (Crandell, Smaldino in Flexer, 2005). Vsako izkrivljanje dohodnih informacij ali nepopolnega shranjevanja znanja lahko zmanjša učenčevo sposobnost za učenje.

Številne študije so pokazale, da so pri šolskih otrocih ustrezni akustični pogoji še posebej pomembni. Prepoznavanje razumljivosti govora je pri otrocih v hrupnih razmerah slabše kot pri odraslih (Nilsson, Soli in Sullivan 1994; Soli in Sullivan, 1997; Stelmachowicz et al., 2000). Mlajši kot so otroci, manj

---

<sup>4</sup> American National Standards Institute

<sup>5</sup> Ang. Speech Transmission Index (STI)

učinkovito slišijo v hrupu (Elliott, 1979; Werner in Boike, 2001) in slabše razumejo govor v odmevnih pogojih (Litovsky, 1997; Johnson, 2000). S povečevanjem razdalje otroci izgubljajo razumljivost govora (Leavitt in Flexer, 1991; Crandell in Smaldino, 1994). Otroci so tudi zelo dovzetni za vnetja srednjega ušesa, kar povzroči začasno poslabšanje sluha (Stoll in Fink, 1996). Posebne zahteve za učno okolje z jasno komunikacijo pa zahtevajo učenci z motnjami pozornosti, učnimi težavami, jezikovno-govornimi motnjami (Cunningham idr., 2001), slušnimi težavami (Bess, Dodd-Murphy in Parker, 1998; Niskar idr., 2001) in otroci, pri katerih jezik poučevanja ni materin jezik (Ēriks-Brophy in Ayukawa, 2000).

Studebaker in sod. (1999) ugotavljajo, da poslušalci ne razumejo dobro govora, ko skupna raven zvoka preseže 69 dB(A). Glede na ugotovljene ravni hrupa v športnih dvoranah učenci torej zelo slabo razumejo razlago. Še več, prevelik in prepegost hrup lahko vpliva na njihov sluh. Študije v ZDA (Bess idr., 1998; Niskar idr., 1998, 2001) so odkrile, da ima 12,5-15% otrok rahlo izgubo sluha. V nasprotju z začasno izgubo sluha zaradi ušesnih vnetij je stalna izguba sluha povezana s trajno poškodbo senzoričnih celic notranjega ušesa ali slušnega živca. Sensorinevralna izguba sluha ne pomeni samo slabšega zaznavanja intenzivnosti zvoka, temveč izkrivlja tudi zvok. Vzroki za izgubo sluha so zelo različni. Lahko so posledica bolezni ali genetike, povzroči jo lahko tudi prekomerni hrup v kombinaciji z drugimi dejavniki. Bess in sod. (1998) ugotavljajo, da se otroci z rahlo izgubo sluha sploh ne zavedajo primanjkljaja sluha, medtem ko se v primerjavi z drugimi otroki spremeni njihovo vedenje, socialno vključevanje, energičnost in samopodoba.

## **Vpliv akustike na učitelje**

Slaba akustika prostorov ne povzroča težav samo učencem, temveč še bolj učiteljem. Če imajo učenci probleme, ker zaradi hrupne okolice in manjše pozornosti v večjem prostoru ne slišijo učitelja, imajo učitelji probleme, ker morajo to isto hrupno okolico preglasiti s svojim glasom. Lemoyne in sod. (2007) navajajo, da učitelji športne vzgoje na vseh stopnjah šolanja (osnovna, srednja in višja šola) zaznavajo hrup kot najpomembnejši dejavnik poklicnega tveganja. Pri tem je subjektivno zaznavanje pomembnosti negativnih vplivov hrupa največje med osnovnošolskimi učitelji in najmanjše med učitelji na višjih šolah.

Če učitelj želi, da ga bodo učenci učinkovito slišali, mora biti njegov govor vsaj 10 dB višji od hrupa okolja (Steward, 2009). Da bo učiteljev govor dobro razumljiv za učence, mora biti učitelj od njih oddaljen približno dva metra (Crandell in Smaldino, 1994). Doseganje te razdalje pri pouku športne vzgoje zahteva ustrezno organizacijo dela, večkrat pa je to praktično nemogoče, ker so učenci razpršeni po večjem prostoru. To pomeni, da mnogi učitelji športne vzgoje pogosto povzdigujejo glas, pri tem pa kot vzrok pretirano glasnega govorjenja poleg slabe akustike in velikega števila učencev v prostoru poudarjajo še nedisciplino učencev (Lemoyne in sod., 2007). Povprečno intenziven nivo govora je do 65 dB. Glasno govorjenje ali celo kričanje pri učiteljih športne vzgoje in trenerjih pa zaradi akustičnih pogojev prostora ojači glas tudi do 100 dB.

Poleg glasovne obremenitve v šoli so nekateri učitelji tudi trenerji v popoldanskih urah, kar še poveča njihovo dnevno glasovno obremenitev (Lemoyne in sod., 2007). Da bi učitelji svoje delo dobro opravljali, bi morali biti v dobri glasovni formi. Nekateri učitelji so sicer sposobni dolgo časa vzdrževati močan/dvignjen glas, vendar bodo v vsakem primeru na koncu šolskega dne zato bolj utrujeni (Berg idr., 1996). Maffei, Iannace in Masullo (2011) ugotavljajo, da je več kot 80% učiteljev

športne vzgoje tedensko izpostavljeno več kot 75 dB hrupa, 25% pa jih je izpostavljeno več kot 80 dB. Tako imata predolga raba glasu in zloraba resne zdravstvene posledice, ki lahko pripeljejo do začasnih ali celo stalnih izgub glasovnih funkcij (Trout in Mccoll, 2007). Največkrat je rezultat prevelike obremenitve glasilk njihovo zatekanje in vnetje. Glas postaja hripav in šibak, učitelj športne vzgoje pa z namenom, da bi bil slišan, še dodatno obremenjuje glasilke, kar privede do resnih disfoničnih motenj. Razvijejo se vozlički, ki jih lahko pozdravi samo glasovna terapija logopeda. Takšne ali drugačne težave z glasom naj bi imelo kar 32-58% učiteljev, medtem ko ima te težave le 1% ostale populacije (Roy, et al., 2004; Smith, Lemake, Taylor, Kirchner in Hoffman, 1998b).

Skladno z navedenim večina študij, ki so preučevale poklicna obolenja učiteljev športne vzgoje, navajajo težave z glasom (Lemoyne in sod., 2007; Simberg, Sala, Vehmas in Laine, 2005; Smith, Kirchner, Taylor, Hoffman in Lemke, 1998a; Smith, Lemke, Taylor, Kirchner in Hoffman, 1998b) in sluhom (Lemoyne in sod., 2007) kot ene najbolj pogostih v tem poklicu. Zaradi že opisanih akustičnih pogojev dela imajo učitelji športne vzgoje večje tveganje za težave z glasom v primerjavi z drugimi učitelji (Smith, Kirchner, et al., 1998; Jonsdottir, Boyle, Martin, & Sigurdardottir, 2002). Težave z glasom in izguba glasu so pogostejše med ženskami (Bruck Marçal & Peres, 2011; Jonsdottir, et al., 2002; Kovač idr., 2011; Smith, Kirchner, et al., 1998; Russell, et al., 1998). Rezultati študij o teževah z glasom in starostjo pa so si nasprotujoči. Medtem ko nekaterre študije ugotavljajo večje težave med starejšimi učitelji športne vzgoje (Roy in sod., 2004; Kovač idr., 2011), drugi izpostavljajo, da pogostost težav z glasom ni odvisna od starosti učiteljev športne vzgoje (Smith, Kirchner in sod., 1998). Izpostavljenost hrupu daljše obdobje povzroča med delavci različnih poklicev tudi druge zdravstvene probleme, kot so povišan krvni tlak, večja možnost poklicnih nesreč, akutni stres in poškodbe notranjih ušesnih delov (Melamed, Fried in Froom, 2004). Augustynska, Kaczmaska, Mikulski in Radosz (2010) pa ugotavljajo tudi dolgoročne učinke izpostavljenosti učiteljev hrupu v obliki motenj pozornosti in koncentracije. Poleg tega, da imajo težave z glasom negativne vplive na opravljanje poklica in posledično na kakovost življenja tistih, ki imajo težave (Ma & Yiu, 2001; Roy in sod., 2004; Smith in sod., 1996; Yiu, 2002), pomenijo tudi pomembne stroške za zdravstveno varstvo (Smith, Lemke in sod., 1998; Verdolini & Ramig, 2001). Tako Smith, Lemke in sod. (1998) poročajo, da je bilo odsotnih z dela zaradi težav z glasom okoli 20% učiteljev, med drugimi poklici pa je zaradi te težave bilo odsotnih le 4% zaposlenih.

Ob hripavosti in izgubi glasu se pojavljajo težave s sluhom ali celo večje okvare sluha. Težave s sluhom imajo v večji meri moški učitelji športne vzgoje in s starostjo se težave povečujejo oziroma jih ima vedno več učiteljev (Kovač idr., 2011). Slišno polje (slišnost ušesa med 20Hz in 20kHz) se sicer lahko zmanjša zaradi zdravstvenih, dednih, starostnih ali profesionalnih vzrokov, vendar so najpogostejši prav profesionalni ali delovni vzroki. Tveganje za pojavnost teh težav pri učiteljih športne vzgoje še poveča pogosta uporaba piščalke in neuporaba ušesne zaščite.

Skladno s predstavljenimi problematiko smo pri našem raziskovalnem delu želeli ugotoviti akustične pogoje za poučevanje v različnih vrstah šolskih športnih dvoran v Sloveniji.

## Metode dela

### Izbor enot

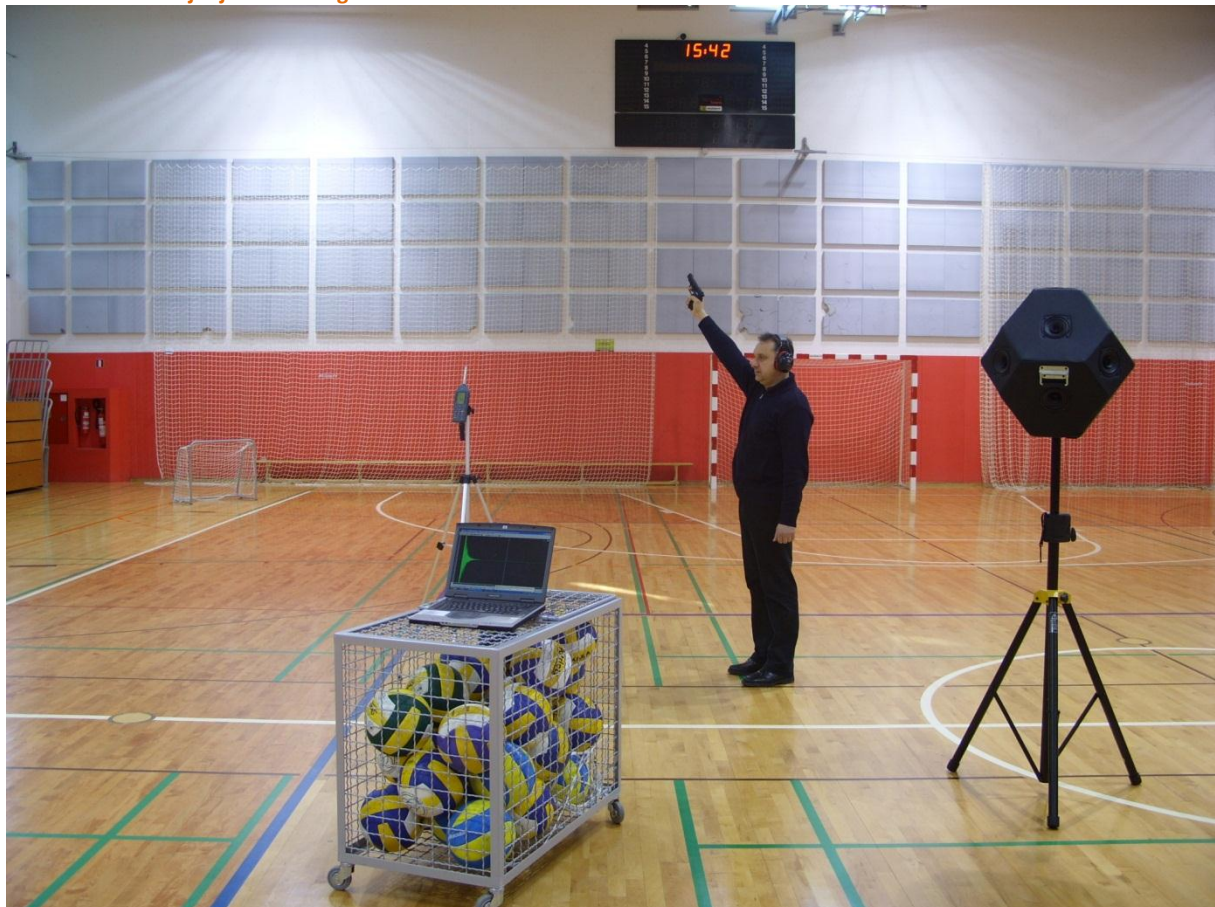
Akustika je bila merjena na 35 šolskih športnih dvoranah, razdeljenih v štiri skupine (preglednica 2).

**Preglednica 2: Skupine športnih dvoran, kjer je bila merjena akustika**

Okrajšava	Skupina dvorane	Število dvoran	Starost v letih
šp. dvor. 3 VE	Športna dvorana s 3 vadbenimi enotami (najmanjše velikosti 42x23x7 m)	10	15,9 (12,6)
šp. dvor. 2 VE	Športna dvorana z 2 vadbenima enotama (približne velikosti 30x20x7 m)	9	18,2 (10,3)
stara šp. dv. 1 VE	Stara športna dvorana z 1 vadbeno enoto (nekoč 2 vadbeni enoti, velikosti 28-20 m dolžine in manj kot 20 m širine)	10	50,8 (34,7)
mala tel. 1 VE	Mala telovadnica ali posebna športna dvorana (npr. za ples, fitness, gimnastiko)	6	46,8 (39,5)

### Merjene značilnosti

**Slika 1: Prikaz merjenja odmevnega časa**



Z laserskim merilnikom smo izmerili prostornino športne dvorane. Merjen pokazatelj akustike športne dvorane je bil odmevni čas zvoka, sproženega s pokom signalne pištole. Meritve so bile

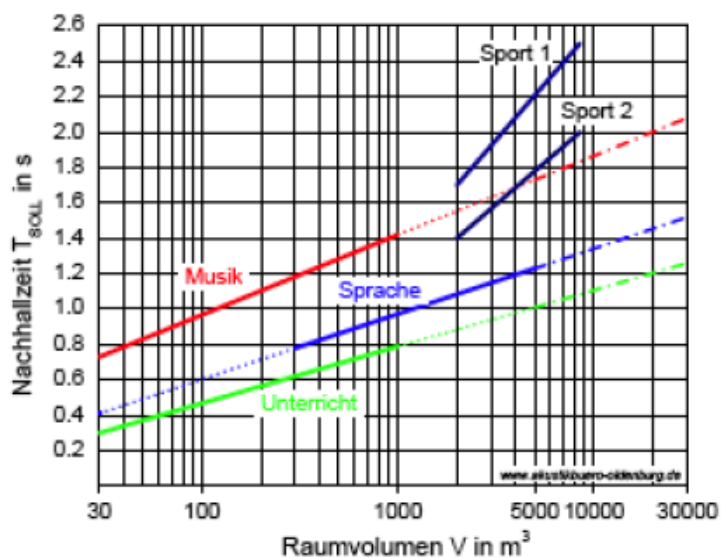


izvedene na več mestih v športni dvorani, v kateri ni bilo učencev in učiteljev. Število mest merjenja je bilo odvisno od velikosti in oblike športne dvorane. Tako dobljene akustične odzive prostora (zvočne signale) smo zaznali s preciznim analizatorjem zvoka Nor140. Zvočno datoteko smo prenesli v računalnik, kjer smo jo obdelali z akustičnim računalniškim programom DIRAC Room Acoustic Software (Bruel&Kjaer) in izračunali odmevne čase posamezne merilne točke po celotnem, za človeka slišnem frekvenčnem spektru. Meritve in analize je izvedel usposobljen merilec.

## Analiza podatkov

Z meritvijo odmevnega časa v posamezni športni dvorani smo dobili podatek, koliko sekund zvok v prostoru, po prenehanju zvočnega dogodka, še vztraja (se odbija, preden zamre). Ta čas smo primerjali z optimalnim odmevnim časom glede na značilnosti športne dvorane. Referenčne vrednosti optimalnega odmevnega časa smo izračunali po DIN 18041 (prikaz 1).

Prikaz 1: Optimalni odmevni časi glede na volumen in namembnost prostora po DIN 18041



Elementa za računanje oz. določanje optimalnega odmevnega časa sta bila prostornina dvorane (v m<sup>3</sup>) ter število vadbenih skupin s hkratnim izvajanjem enega ali več športov istočasno v športni dvorani. Slednje podatke smo pridobili od učiteljev športne vzgoje, ki poučujejo v športnih dvoranah.

Izračun optimalnega odmevnega časa za eno vadbeno skupino hkrati v dvorani (Šport-1):

Optimalni odmevni čas za Šport-1 =  $1,27 \times \log V - 2,49$  (sek)

Izračun optimalnega odmevnega časa za več vadbenih skupin hkrati v dvorani (Šport-2):

Optimalni odmevni čas za Šport-2 =  $0,95 \times \log V - 1,74$  (sek)

Standard DIN 18041 navaja, da je še dopustno odstopanje od optimalnega odmevnega časa +/- 20%. Standard za prostore z volumnom nad 8.500 m<sup>3</sup> in pod 2.000 m<sup>3</sup> ne navaja kriterija oz. formule za izračun. Za volumne nad 8.500 m<sup>3</sup> se kot optimalni čas vzame maksimalne vrednosti za Šport-1 (2,5 sekunde) in za Šport-2 (2,0 sekunde) z dodatnim kriterijem, ali v prostoru pretežno poteka pouk ene

ali več vadbenih skupin istočasno. Za prostore volumna pod 2.000 m<sup>3</sup> se za optimalni odmevni čas vzame srednje vrednosti med Šport-1 in Šport-2 ne glede na to, ali je v prostoru ena ali več vadbenih skupin istočasno.

Akustične pogoje za poučevanje v posamezni športni dvorane smo ovrednotili po štirih kriterijih.

- **Odmevni čas.** Izmerili smo odmevni čas (v stotinkah sekunde) pri 500Hz in 2000Hz, ker območje med tema dvema frekvencama predstavlja za človeško uho najbolj slišne frekvence. Izmerjen odmevni čas smo nato primerjali z optimalnim odmevnim časom posameznega prostora, da smo ugotovili kakovost akustike športne dvorane.
- **Potek krivulj** (izmerjenih odmevnih časov). Čim bolj vodoraven je potek krivulj izmerjenih odmevnih časov, tem bolj enakomeren je odmevni čas po frekvenčnem spektru in tem boljša je akustična kakovost prostora. Potek krivulj smo ocenili na sedemstopenjski lestvici: močno nevodoravne, zelo nevodoravne, precej nevodoravne, rahlo nevodoravne, precej vodoravne in vodoravne krivulje.
- **Indeks razumljivosti govora (indeks STI)** je izračunan iz izmerjenega odmevnega časa posameznega prostora in posamezne merilne točke v prostoru. STI indeks ima lahko vrednosti od 0 do 1. Čim višji je indeks STI, tem boljša je govorna razumljivost v prostoru (preglednica 3).

**Preglednica 3: STI indeks in ocena govorne razumljivosti**

Indeks STI	Ocena govorne razumljivosti
0,00 – 0,30	nezadostno
0,30 - 0,45	slabo
0,45 - 0,60	zadovoljivo
0,60 - 0,75	dobro
0,75 - 1,00	odlično

- **Ponavljajoči odmev** je pojav večkratnega odboja zvoka od mejnih, med seboj vzporednih ploskev prostora, pri katerem se refleksije zvoka hitro vrstijo druga za drugo. Ponavljajoči odmev pomeni akustično motnjo v prostoru in poslabšuje akustično kakovost prostora. Kadar je prisoten, ga ocenjujemo s šibek (manj moteč), močan (moteč) in zelo močan (zelo moteč) ponavljajoči odmev.

Učinkovitost akustične posodobitve športne dvorane smo ovrednotili na podlagi zgoraj navedenih akustičnih pogojev pred in po posodobitvi dveh možnih rešitev: z vpojniki (absorberji) zvoka in akustičnimi stropnimi ter stenskimi oblogami. Rešitev smo preverili tudi z uporabniškega vidika trajnosti, motnje v prostoru pri izvajanju dejavnosti in videza.

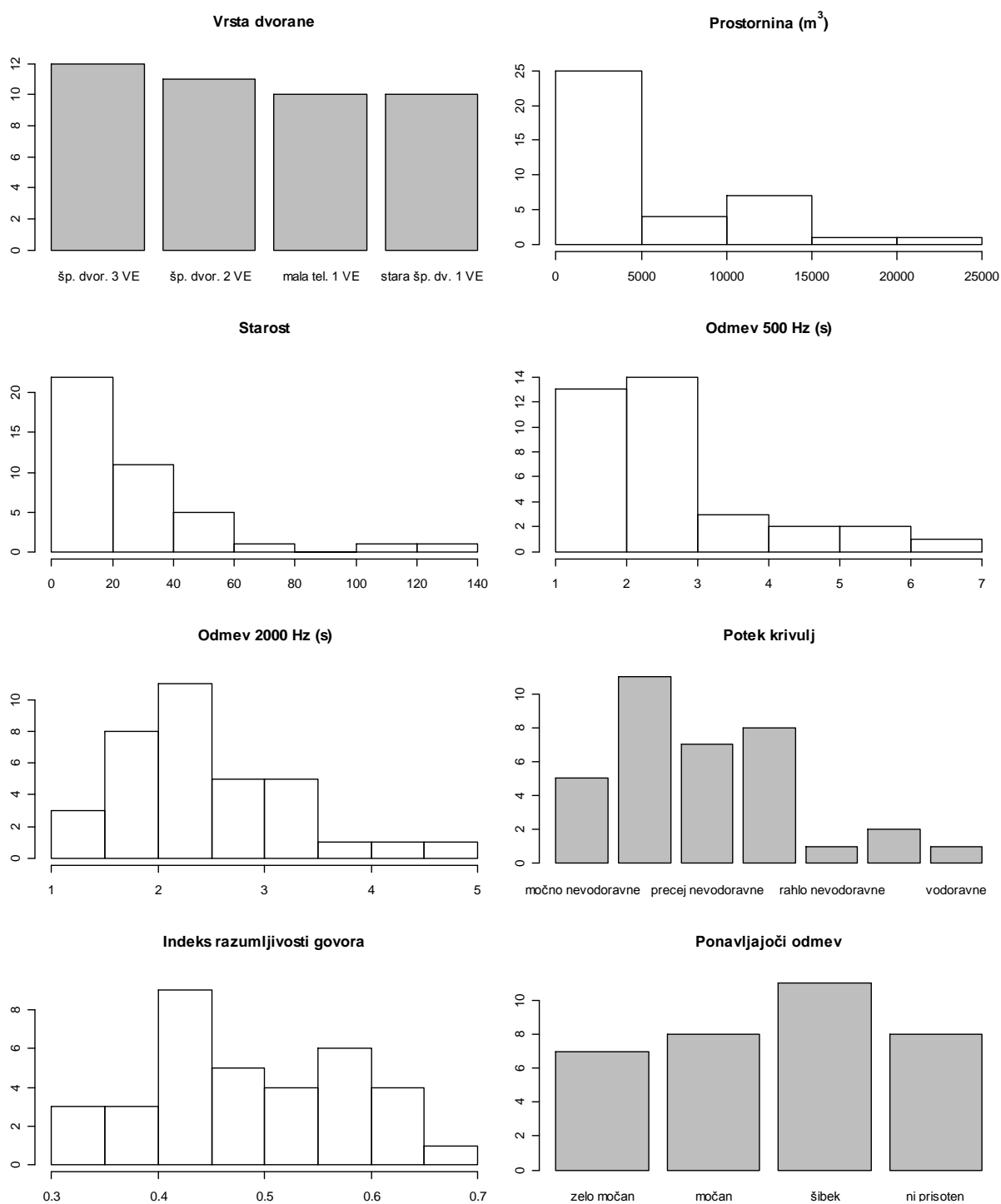
## Analiza podatkov

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. Izračunane so bile osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Za testiranje razlik v akustičnih spremenljivkah glede na vrsto športne dvorane smo uporabili  $\chi^2$  test in Cramerjev V koeficient. Povezanost med posameznimi akustičnimi spremenljivkami in starostjo športnih dvoran smo testirali s Spearmanovim koeficientom korelacije.

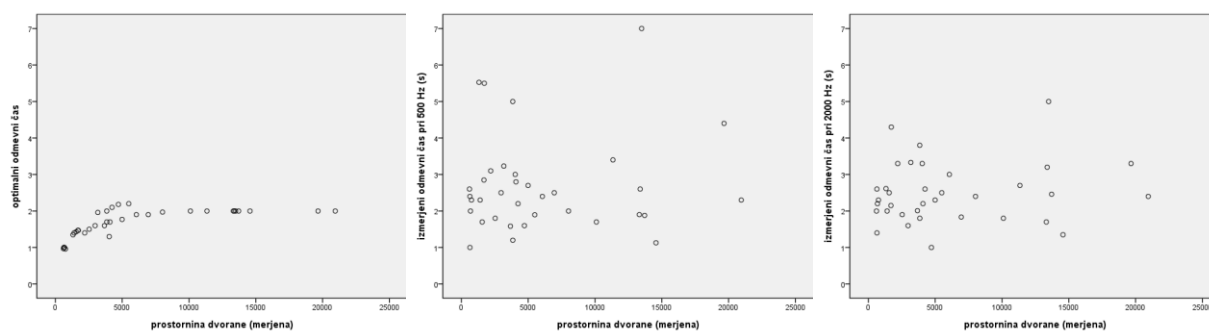
Podrobne analize akustičnih pogojev v posameznih športnih dvoranah so prikazane v prilogi raziskovalnega poročila (Jurak idr., 2012).

## Rezultati akustičnih pogojev v športnih dvoranah

Prikaz 2: Porazdelitev spremenljivk akustičnih pogojev v športnih dvoranah



### Prikaz 3: Optimalni in izmerjeni odmevni čas pri 500 in 2000 Hz v primerjavi s prostornino športne dvorane



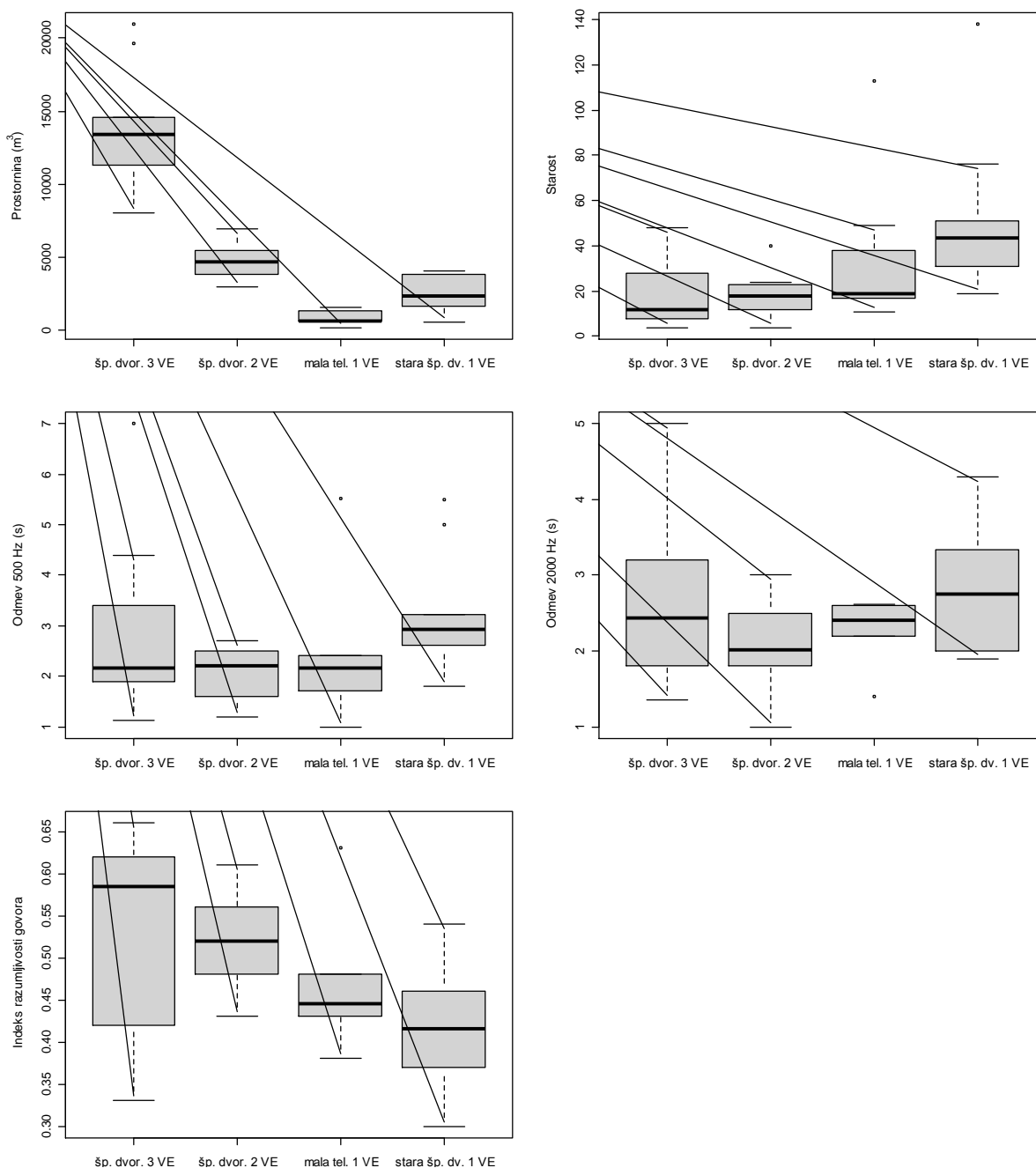
Primerjava optimalnih in dejansko izmerjenih odmevnih časov (prikaz 3) kaže na precejšnja odstopanja. Optimalni odmevni časi se glede na prostornino gibljejo med 1,7 in 2,2 sekunde, nekateri izmerjeni časi pa segajo tudi do 7 sekund. Vidno je, da so dejanski odmevni časi ponekod zelo dolgi tudi v manjših športnih dvoranah.

### Preglednica 4: Delež športnih dvoran v posamezni skupini glede na oceno govorne razumljivosti

Indeks STI	Ocena govorne razumljivosti	Število športnih dvoran	Delež
0,00 – 0,30	nezadostno	1	2,9%
0,30 - 0,45	slabo	14	40,0%
0,45 - 0,60	zadovoljivo	15	42,9%
0,60 - 0,75	dobro	5	14,3%
0,75 - 1,00	odlično	0	0,0%

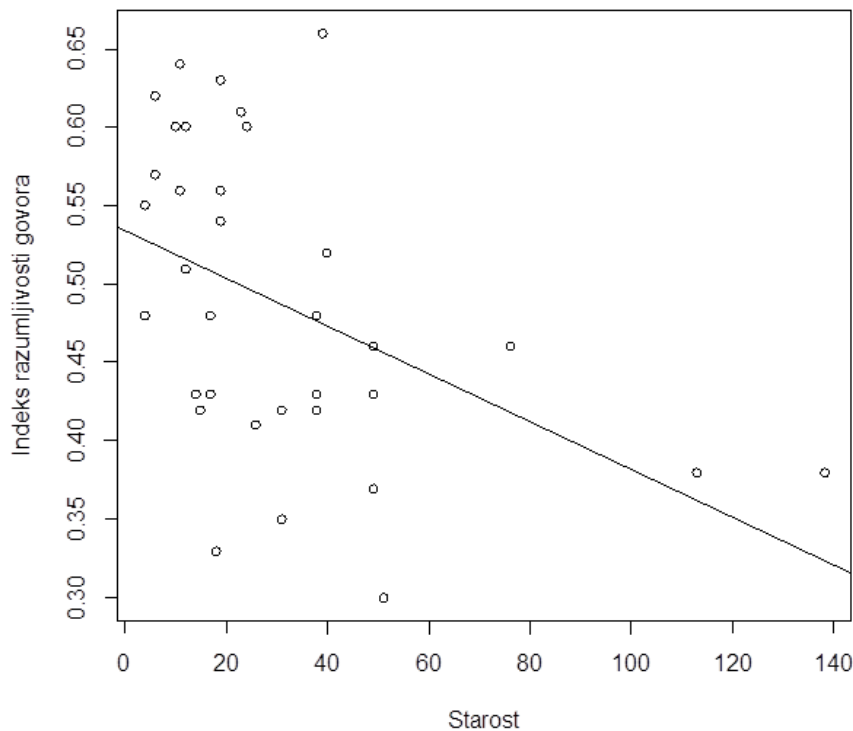
Primerjava ocen govorne razumljivosti z razredi po STI indeksu (preglednica 3) kaže, da niti ena dvorana ni dosegla ocene odlično, saj je najvišja ocen 0,66. Velika večina športnih dvoran (več kot 80%) se uvršča v skupini slabo in zadovoljivo. Analiza razlik med posameznimi skupinami športnih dvoran v STI indeksu kaže, da med njimi obstajajo statistično značilne razlike na ravni  $p < 0,019$  ( $\chi^2=9,924$ ;  $sp=3$ ). Te razlike nastajajo zlasti zaradi odmevnih časov pri 500 in 2000 Hz, saj ni statistično značilnih razlik v spremenljivkah potek krivulj (Cramer's  $V=0,437$ ;  $p < 0,330$ ) in ponavljajoči odmev (Cramer's  $V=0,337$ ;  $p < 0,251$ ).

**Prikaz 4: Razlike v akustičnih pogojih glede na vrsto športne dvorane**



Prikaz vrednosti median po posameznih skupinah športnih dvoran (prikaz 4) kaže, da imajo športne dvorane s tremi vadbenimi enotami precej večjo prostornino od drugih dvoran, zato so optimalni odmevni časi tam daljši. Kljub temu izmerjeni odmevni časi pri 500 in 2000 Hz v teh dvoranah niso večji, kar omogoča boljšo razumljivost govora. Iz prikaza je vidno, da so te dvorane v povprečju najmanj stare.

Prikaz 5: Povezava med starostjo športnih dvoran in indeksom razumljivosti govora



Analiza povezav akustičnih pokazateljev s starostjo dvoran je pokazala, da obstajajo statistično značilne povezave starosti dvoran z indeksom STI ( $p=0,003$ ,  $r_o=-0,49$ ; prikaz 5), potekom krivulj ( $p=0,000$ ;  $r_o=0,04$ ) in izmerjenim odmevnim časom pri 500 Hz ( $p=0,013$ ;  $r_o=-0,42$ ), medtem ko je izmerjeni odmevni čas pri 2000 Hz na meji statistične značilnosti ( $p=0,057$ ;  $r_o=-0,32$ ).

Indeks STI je v visoki korelaciji z izmerjenima časoma pri 2000 Hz ( $r_o=0,75$ ) in 500 Hz ( $r_o=0,74$ ), prav tako pa med tema spremenljivkama obstaja visoka povezanost ( $r_o=0,73$ ).

## Razprava

Študija dodaja znanje o akustičnih pogojih dela v športnih dvoranah. Najpomembnejša ugotovitev naše študije je, da so akustični pogoji v slovenskih šolskih športnih dvoranah slabi, kar otežuje izvajanje pedagoškega procesa v njih, posledično pa vpliva na to, da športni pedagogi prepoznajo težave z glasom kot drugo najpomembnejšo poklicno zdravstveno težavo (Kovač in sod., 2011). Med posameznimi skupinami športnih dvoran obstajajo razlike v akustiki. Najboljše akustične odzive imajo večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami, najslabše pa stare športne dvorane z eno vadbeno enoto. Ugotavljamo, da je akustika športnih dvoran povezana z njihovo starostjo.

Slika 2: Primer stare športne dvorane z izjemno slabo akustiko, ki je bila posodobljena s športno opremo, ne pa tudi akustično



Če gledamo na akustiko kot pomemben dejavnik učnega okolja pri športni vzgoji ali drugi športni vadbi, potem lahko opredelimo naslednje dejavnike tega okolja: govorec (učitelj, trener ali učenec), zvok v ozadju (kričanje, odbijanje žog, škripanje copat, škripanje tal, piščalka, glasba, prezračevanje), akustični pogoji prostora in slušatelji. Učitelj lahko z organizacijo vadbe v športni dvorani vpliva na zvok v ozadju, z uporabo pomagal pa na glasnost oz. slišnost govora, ne more pa z organizacijo pouka vplivati na akustične pogoje. Ti pogoji so namreč odvisni od arhitektonskih značilnosti športne dvorane. Na te pogoje lahko učitelj vpliva posredno s prizadevanji za ustrezne akustične lastnosti ob sami izgradnji dvorane ali za njihovo izboljšanje ob prenovi dvorane.

Naši izsledki kažejo, da športna vadba v šolskih športnih dvoranah poteka v slabih akustičnih pogojih. Niti ena športna dvorana v obravnavanem vzorcu po kriterijih SIT indeksa ne dosega odličnih akustičnih pogojev. Dejansko izmerjeni odmevni časi v športnih dvoranah so precej daljši od optimalnih (prikaz 3), potek krivulj izmerjenih odmevnih časov je neenakomeren, v skoraj polovici dvoran se pojavlja tudi močan ponavljajoči odmev (prikaz 2), zato je govorna razumljivost v športnih dvoranah na splošno nezadovoljiva (preglednica 4). Navedene akustične lastnosti pa so različne glede na posamezne skupine športnih dvoran (prikaz 4) in so odvisne od starosti športnih dvoran (prikaz 5). Najboljše akustične lastnosti imajo večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami, ki so tudi v povprečju najmlajše, najslabše pa večnamenske stare športne dvorane z eno vadbeno enoto. Opozoriti pa velja, da je pri dvoranah s tremi vadbenimi enotami viden največji razpon vrednosti, saj med njimi najdemo dvorane z najboljšimi akustičnimi pogoji, pa tudi takšne z najslabšimi. To kaže, da



so ponekod pri projektiranju novejših dvoran posvetili večjo skrb ustrezni akustično obdelavi prostora, drugod pa ne. Glede na posledice neustreznih akustičnih pogojev se sprašujemo, zakaj podobno kot ponekod v tujini tudi pri nas ne obstaja standard, ki bi učiteljem in vadečim zagotavljal prijetno učno okolje? Opozorili bi še na izjemno slabo akustiko majhnih telovadnic, ki so namenjene predvsem izvajanju pouka športne vzgoje v prvem in delu drugega vzgojno-izobraževalnega obdobja. V teh dvorinah poučuje učiteljica razrednega pouka z manjšim organizacijskim znanjem (Kovač, Strel in Jurak, 2008), število učencev v vadbeni skupini pa lahko skladno s Pravilnikom o normativih in standardih za izvajanje programa osnovne šole (2007, 2008, 2010) dosega tudi 28. Pri mlajših učencih, kjer pouk poteka v velikih skupinah na omejenem prostoru, pa je tudi disciplina bolj problematična (Lemoyne in sod., 2007). Zato ni čudno, da Štembergerjeva (2003) ugotavlja, da je kakovost gibalnega znanja učencev prvega triletja v veliki meri povezana s kakovostjo materialnih pogojev, ki jih ima šola za izvedbo športne vzgoje. Pri izboljšanju akustičnih lastnosti slovenskih športnih dvoran se je treba zavedati, da so precej manjši problem novogradnje in precej širši akustična posodobitev obstoječih športnih dvoran. V Sloveniji smo namreč v preteklosti zgradili ustrezno mrežo šolskih športnih dvoran; njihova srednja starost pa je 32 let (Jurak idr., 2012). Največ imamo majhnih telovadnic, njihova srednja starost pa je celo 34 let. Glede na ugotovitve naše študije o akustični ustreznosti posameznih skupin športnih dvoran lahko torej sklepamo, da so potrebe po akustični posodobitvi športnih dvoran zelo velike po celotni Sloveniji. Prikazani študiji primerov možnih posodobitev kažeta, da je mogoče z vgradnjo različnih akustičnih vpojnikov zagotoviti ustrezne akustične pogoje, vendar pa je vprašanje primernosti takšnih elementov glede na izvedbo vsebin, ki potekajo v športnih dvorinah (naleti žog in drugih pripomočkov ter vadečih). Takšne obloge morajo biti ustrezno prostorsko in estetsko umeščene, da ne omejujejo izvajanja vsebin v dvorani, in morajo biti trpežne.

Druga smer za izboljšanje akustičnih pogojev v športni dvorani je ustrežnejša organizacija pouka in uporaba informacijsko komunikacijske opreme pri pouku. Nekateri avtorji za izboljšanje slišnosti učitelja zagovarjajo tehnične pripomočke, kot so ojačevalci glasu učitelja ali pa slušalke vadečih (Ryan, 2009). Menimo, da lahko uporaba ojačevalcev zvoka v športnih dvorinah ali zvočnikov povzroči še večje težave, saj se tako še poveča raven hrupa. Slušalke vadečih pa so manj primerne pri vrsti gibanj, ki so del programa športne vzgoje, lahko so celo nevarne pri naletu žoge v glavo. Rešitev vidimo v organizaciji dela, pri kateri učitelj skrbno načrtuje izvedbo ure. Pri tem upošteva število in posebnosti učencev, pripomočke, ki jih bo uporabil (npr. žoge), površino, ki jo ima na voljo, pa tudi istočasne dejavnosti drugih skupin v športni dvorani.

Skladno s tem učitelj opravi največji del razlage že na samem začetku ure, ko je hrupa v športni dvorani najmanj. Pri tem naj učence posede v polkrogu, tako da so vsi enakomerno oddaljeni od učitelja, zvok pa prehaja od zgoraj navzgor. Če mora učitelj kaj razložiti med uro, naj najprej ustvari komunikacijski tok: poskrbi da z določenim dogovorjenim znakom (plosk, žvižg, besedni znak, npr. stoj ali pozor) ustavi gibanje učencev, jih zbere okoli sebe in kratko ter razumljivo razloži snov ali poda dodatne informacije. Pri tem mora učitelj neprestano spremljati odziv učencev, da preveri, če ga vsi učenci res razumejo. Pri popravljanju napak učenca naj bo pozoren, da govori takrat, ko učenec lahko sprejme povratno informacijo; običajno mora učitelj prekiniti učenčevo gibanje, učenčev pogled pa naj bo usmerjen na učitelja, saj smer govorjenja poveča razumljivost govora. Pomembna je tudi tehnika govora: govor učitelja naj bo čim bolj razločen (ne sme momljati, požirati glasov, uporabljati preveliko število mašil, uporabljati več vrinjenih stavkov ...), naj ne bo monoton, pazi naj

tudi na tempo govora (ne prehitro in ne prepočasi). Pozornost naj pritegne tudi z neverbalno govorico telesa. Kot pomoč pri razlagi lahko uporabi tudi vsebinske oziroma organizacijske kartone, na katerih je opisana tehnična izvedba gibanja ali so podane dodatne informacije. Tako je hitrost prenosa informacij bistveno večja, učitelj pa se izogne pretirani razlagi.

Zmanjšanje glasovne obremenitve pa lahko učitelj doseže tudi z ustrezno uporabo informacijsko komunikacijskih tehnologij. Sodobna športna dvorana bi morala s svojo opremljenostjo učitelju omogočati enostavno organizacijo pri posredovanju vidnih informacij (Jurak Kovač in Strel, 2011). S smelim načrtovanjem je mogoče v steno športne dvorane vgraditi LCD zaslon, ki je povezan z računalnikom, s spletom in premično kamero, ki jo namestimo pod strop. Z dokaj preprosto rešitvijo tako učitelj pridobi sistem za posredovanje vsebin, povratnih vidnih informacij vadečim in še mnogo drugega (npr. prikaz pravilnega ogrevanja za popoldanske uporabnike, prikaz priprave in pospravljanja opreme v dvorani). Določene vsebine lahko učitelj predstavi tudi v spletni učilnici v obliki e-gradiv (Sitar, 2010), ena najnaprednejših oblik pa je izobraževanje na daljavo (Repolusk, 2009), kar lahko uspešno izpelje npr. v srednji šoli tudi pri pouku športne vzgoje.

Ker je učiteljev govor vir zvoka in je kot takšen pomemben element slišnosti, pa mora učitelj izšolati in skrbeti tudi za svoj glas (Bruck Marçal & Peres, 2011; Simberg, Sala, Sellman, Tuomainen in Rönnemaa, 2006). Prav tako pa morajo fakultete posredovati študentom – bodočim učiteljem ustrezna znanj o govorni higieni.

## Sklep

Izboljšanje akustičnih pogojev v športnih dvoranah zahteva akustične spremembe prostora in ustrežnejše načine poučevanja.

Boljše akustične pogoje v športnih dvoranah lahko zagotovimo s postavitvijo standarda akustične odzivnosti športne dvorane in posodobitvijo ter novogradnjo športnih dvoran skladno s tem standardom. Glede na izsledke naše študije in primerjavo standardov v nekaterih drugih državah predlagamo, da se **s standardom predpiše**, da mora biti **indeks govorne razumljivosti v športnih dvoranah na ravni 0,60 in več**. Standard bi bilo mogoče opredeliti tudi glede na optimalni odmevni čas odvisnosti od prostornine športne dvorane, vendar pa indeks govorne razumljivosti vključuje tudi druge akustične kriterije, zato bolj celovito opisuje akustične pogoje v športni dvorani.

Trenutne funkcionalno akustične rešitve za športne dvorane, ki zagotavljajo doseganje navedenega standarda, so cenovno precej zahtevne, zato bo potrebno **preučiti oz. razviti rešitev, ki bo kakovostna in trajna, a cenovno ugodnejša**.

Ustrežnejše načine poučevanja lahko zagotovimo z zagotavljanjem **kompetentnosti učiteljev** (izobraževanje in stalno strokovno spopolnjevanje) in **vgradnjo ustrezne informacijsko komunikacijske tehnologije v športne dvorane**, ki bo učiteljem omogočala lažjo pripravo in posredovanje vidnih informacij. Na Fakulteti za šport že nekaj let uspešno uporabljamo sistem tehnologije, ki učitelju to omogoča in ga je mogoče še nadgraditi (Jurak idr., 2011).

## Literatura

1. Augstynska, D., Kaczmarska, A., Mikulski, W. in Radosz, J. (2010). Assessment of Teachers Exposure to Noise in Selected Primary Schools. *Archives of Acoustics*, 35 (4), 521–542.
2. Berg, F. S., Blair, J. C. in Benson, P. V. (1996). Classroom Acoustics: The Problem, Impact, and Solution. *Language, Speech, And Hearing Services In Schools*, 27(1), 16-20.
3. Bess, F.H., Dodd-Murphy, J., Parker, R.A. (1998). Children with minimal sensorineural hearing loss. *far and Hearing*, 19, 339-354.
4. Bruck Marçal, C.C., & Peres, M.A. (2011). Self-reported voice problems among teachers: prevalence and associated factors. *Revista de Saúde Pública*, 45(3), 503–511.
5. Building Bulletin 93. Acoustic design of schools (2003). London: Department for Education. Dosegljivo 20.9.2012 na [https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/BB93-Acoustic\\_Design.pdf](https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/BB93-Acoustic_Design.pdf).
6. Crandell, C., & Smaldino, J. (1994). The importance of room acoustics. In R. Tyler & D. Schum (Eds.), *Assistive listening devices for the hearing impaired* (pp. 142–164). Baltimore, MD: Williams & Wilkins.
7. Crandell, C., and J.J. Smaldino. (1994). An update of classroom acoustics for children with hearing impairment. *The Volta Review* 96: 291–306.
8. Crandell, C., Smaldino, J., & Flexer, C. (1995). *Sound field FM amplification: Theory and practical applications*. San Diego, CA: Singular Press.
9. Crandell, C., Smaldino, J.J., & Flexer, C. (2005). *Sound-field applications: Applications to speech perception and classroom acoustics*, 2nd ed. New York: Thomson.
10. Cunningham, J., Nicol, T., Zecker, S.G., Bradlow, A., and Kraus, N. (2001). Neurobiologic responses to speech in noise in children with learning problems: Deficits and strategies for improvement. *Clinical Neurophysiology* 112, 758-767.
11. Čarič, I., Čudina, M. (2003). Vpliv hrupa pri pouku v osnovni šoli. *EGES*, 7(3), 86-89.
12. *DIN 18041: Hörsamkeit in kleinen bis mittelgrossen Räumen* (2004). Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V..
13. Direktiva 2003/10ES (2003). Uradni list L 42/03, L 165/07, L 311/08. Dosegljivo 1.9.2012 na <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2003L0010:20081211:SL:PDF>
14. Elliott, L.L. (1979). Performance of children aged 9 to 17 years on a test of speech intelligibility in noise using sentence material with controlled word predictability. *Journal of the Acoustical Society of America*, 66, 651453.
15. Eriks-Brophy, A., and H. Ayukawa. (2000). The benefits of sound field amplification in classrooms of Inuit students of Nunavik: A pilot project. *Language, Speech and Hearing Services in Schools* 31, no. 4: 324–35.
16. Evertson, C., & Harris, A. (1992). What we know about managing classrooms. *Educational Leadership*, 7, 74–78.
17. Johnson, C.E. (2000). Children's phoneme identification in reverberation and noise. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 43, 144-157.
18. Jonsdottir VI, Boyle BE, Martin PJ idr. (2005). Prevalence and incidence studies of voice disorders among teaching staff of LA Rioja, Spain. Clinical study: questionnaire function vocal examination, acoustic analysis and videolaryngostroboscopy. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 56, 202–10.
19. Jurak, G., Kovač, M., Strel, J. (2011). Proti novim standardom uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije v šolski športni dvorani. *Šport*, 59(3-4), 15-24.
20. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipčič, T. et al. (2012). Končno poročilo ciljno raziskovalnega projekta Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Ljubljana: Fakulteta za šport.

21. Knecht, H. A., Nelson, P. B., Whitelaw, G. M. in Feth, L. L. (2002). Background Noise Levels and Reverberation Times in Unoccupied Classrooms: Predictions and Measurements. *American Journal Of Audiology*, 11(2), 65-71.
22. Kovač, M., Leskošek, B., Hadžić, V. in Jurak, G. (2011). S poklicem povezane zdravstvene težave slovenskih učiteljev športne vzgoje – razlike glede na spol in starost. *Šport*, 59 (3/4), 9–14.
23. Kovač, M., Strel, J. in Jurak, G (2008). Competences of general teachers for teaching physical education-contrasts between implicit and explicit. V: Prskalo, I., Strel, J., Findak, V. in Šimović, V. (ur.), *Conference proceedings of the First Special Focus Symposium on Kinesiology Education in Pre-School and Primary Education*. Zagreb: ECNSI-The European Center for Advanced and Systematic Research, 2008, 23-35.
24. Leavitt, R., and C. Flexer. (1991). Speech degradation as measured by the Rapid Speech Transmission Index (RASTI). *Ear and Hearing* 12: 115–18.
25. Lehman, A., & Gratiot, A. (1983). Effects du bruit sur les enfants a l'école. In *Proceedings of the 4th Congress on Noise as a Public Health Problem* (pp. 859–862). Milano: Centro Ricerche e Studi Amplifon.
26. Lemoyne, J., Laurencelle, L., Lirette, M., & Trudeau, F. (2007). Occupational health problems and injuries among Quebec's physical educators. *Applied Ergonomics*, 38(5), 625–634.
27. Litovsky, R.Y. (1997). Developmental changes in the precedence effect: Estimates of minimal audible angle. *Journal of the Acoustical Society of America* 102, 1739-1745.
28. Ma, E.P., & Yiu, E.M. (2001). Voice activity and participation profile: Assessing the impact of voice disorders on daily activities. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44, 511–524.
29. Maffei, L., Iannace, G. in Masullo, M. (2011). Noise exposure of physical education and music teachers. *Noise & vibration worldwide*, 42 (11), 9–16.
30. Massie, R., Theodoros, D., McPherson, B., & Smaldino, J. (2004). Sound-field amplification: Enhancing the classroom listening environment for aboriginal and torres strait islander children. *The Australian Journal of Indigenous Education*, 33, 47–53.
31. McSporran, E., Butterworth, Y. & Rowson, V.J. (1997). Sound field amplification and listening behavior in the classroom centre for audiology, education of the deaf and speech pathology. *British Educational Research Journal*, 23(1), 81–96.
32. Melamed S, Fried Y, Froom P. (2004). The joint effect of noise exposure and job complexity on distress and injury risk among men and women: the cardiovascular occupational risk factors determination in Israel study. *J Occup Environ Med*. 2004; 46(10):1023-32. DOI:10.1097/01.jom.0000141661.66655.a5
33. Mirbod, S.M., Lanphere, C., Fujita, S., Komura, Y., Inaba, R., & Iwata, H. (1994). Noise in aerobic facilities. *Industrial Health*, 32(1), 49–55.
34. Nelson, P. B. (2000). Improving Acoustics in American Schools. *Language, Speech, And Hearing Services In Schools*, 31(4), 352-393.
35. Nilsson, M., Soli, S.D., & Sullivan, J.A. (1994). Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 95: 1085–99.
36. Niskar, A.S., Kieszak, S.M., Holmes, A.E., Esteban, E., Rubin, C., Brody, D.J. (2001). Estimated prevalence of noiseinduced hearing threshold shifts among children 6 to 19 years of age: The third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Pediatrics* 108(1), 40-43.
37. Niskar, AS., Kieszak, S.M., Holmes, A., Esteban, E., Ruben, C., Brody, D.J. (1998). Prevalence of hearing loss among children 6 to 19 years of age. *Journal of the American Medical Association* 279(14), 1071-1075.
38. ÖNORM B 2608. Sporthallen. Richtlinien für Planung und Ausführung (2012). Vienna: Austrian Standards Institute.

39. Palma, A., Mattos, U.A., Almeida, M.N., Oliveira, G.E. (2009). Level of noise at the workplace environment among physical education teachers in indoor bike classes. *Rev Saude Publica*, 43(2), 345–51.
40. Pravilnik o normativih in standardih za izvajanje programa osnovne šole. Uradni list RS, št. 57/2007; 65/2008; 99/2010.
41. [Pravilnik o zvočni zaščiti stavb \(1999\). Uradni list RS, št. 14/1999.](#)
42. Repolusk, S. (2009). E-učna gradiva pri pouku matematike. Magistrsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko.
43. Russell, A., Oates, J., & Greenwood, K.M. (1998). Prevalence of voice problems in teachers. *Journal of Voice*, 12(4), 467–479.
44. Ryan, S. (2009). The Effects of a Sound-Field Amplification System on Managerial Time in Middle School Physical Education Settings. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 40, 131-137.
45. Ryan, S. in Lucks Mendel, L. (2010). Acoustics in physical education settings: the learning roadblock. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(1), 71-83.
46. Siedentop, D. (2002). Ecological perspectives in teaching research. *Journal of Teaching Physical Education*, 21, 427–440.
47. Silverman, S., Tyson, L., Krampitz, J. (1992). Teacher feedback and achievement in physical education: Interaction with student practice. *Teaching and Teacher Education*, 8, 333–344.
48. Simberg, S. (2004). Prevalence of vocal symptoms and voice disorders among teacher students and teachers and a model of early intervention. Doktorska disertacija, Helsinki: Hakapaino Oy.
49. Simberg, S., Sala, E., Tuomainen, J., Sellman, J., & Rönnemaa, A.-M. (2006). Effectiveness of Group Therapy for Students: A Controlled Clinical Trial. *Journal of Voice*, 20(1), 97–109
50. Simberg, S., Sala, E., Vehmas, K., & Laine, A. (2005). Changes in the prevalence of vocal symptoms among teachers during a twelve-year period. *Journal of Voice*, 19(1), 95–102.
51. Simberg, S., Sala, E., Vehmas, K., & Laine, A. (2005). Changes in the prevalence of vocal symptoms among teachers during a twelve-year period. *Journal of Voice*, 19(1), 95–102.
52. SIST EN ISO 3382-2 Akustika - Merjenje parametrov prostorske akustike - 2. del: Odmevni čas v običajnih prostorih (2008). Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.
53. Sitar, B. (2010). Uporaba e-gradiv pri športni vzgoji. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.
54. Smith, E., Kirchner, H.L., Taylor, M., Hoffman, H., & Lemke, J.H. (1998). Voice problems among teachers: differences by gender and teaching characteristics. *Journal of Voice*, 12(3), 328–334.
55. Smith, E., Lemke, J., Taylor, M., Kirchner, H.L., & Hoffman, H. (1998). Frequency of voice problems among teachers and other occupations. *Journal of Voice*, 12(4), 480–488.
56. Smith, E., Verdolini, K., Gray, S., Nichols, S., Lemke, J.H, Barkmeier, J., Hove, H., & Hoffman, H. (1996). Effects of voice disorders on quality of life. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 4, 223–244.
57. Soklič, T., & Hočevár-Boltežar, I. (2004). Glasovne motnje med pedagoškimi delavci v Sloveniji: prevalenca in nekateri dejavniki tveganja. *Zdravstveni vestnik*, 73, 493–497.
58. Soli, S.D., and J.A. Sullivan. (1997). Factors affecting children's speech communication in classrooms. *Journal of the Acoustic Society of America* 101: 3070.
59. Stelmachowicz, P.G., B.M. Hoover, D.E. Lewis, R.W. Kortekaas, and A.L. Pittman. (2000). The relation between stimulus context, speech audibility, and perception for normal-hearing and hearing-impaired children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 43: 902–14.
60. Steward, W. (2009). The Components of Good Acoustics in a High Performance School. *Educational Facility Planner*, 43 (4), 28–30.
61. Studebaker, G.A., Sherbecoe, R.L., McDaniel, D.M., and Gwaltney, C.A. (1999). Monosyllabic word recognition at higher-than-normal speech and noise levels. *Journal of the Acoustical Society of America* 105, 2431 -2444.
62. Štemberger, V. (2003). Kakovost športne vzgoje v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju devetletne osnovne šole. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
63. Trout, J. in Mccoll, D. (2007). Vocal Health for Physical Educators. *Joperd*, 78 (8), 12–15.

64. Verdolini, K., & Ramig, L.O. (2001). Review: Occupational risks for voice problems. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology* 26, 37–46.
65. Werner, L., and Boike, K. (2001). Infants' sensitivity to broadband noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 109, 2103-2111.
66. Yiu, E.M. (2002). Impact and prevention of voice problems in the teaching profession: Embracing the consumers' view. *Journal of Voice*, 16, 215–228.

# Študiji primerov akustične prenove športnih dvoran Škrlatica in Krn na Fakulteti za šport

Gregor Jurak

## Povzetek

V prispevku predstavljamo izkušnje z dvema različnima primeroma akustične prenove športnih dvoran na Fakulteti za šport: a) z vpojniki zvoka, ki jih je mogoče namestiti brez večjih gradbenih posegov; b) s stropnimi in stenskiimi akustičnimi oblogami.

Ugotavljamo, da sta lahko obe rešitvi iz vidika akustike učinkoviti, razlike pa se pojavijo v uporabnosti rešitve glede na vrsto dejavnosti, ki potekajo v športnih dvorani, in nekaterih drugih značilnosti dvorane. Šole morajo upoštevati opisane prednosti in slabosti akustičnih rešitev v povezavi z značilnostmi svojih šolskih športnih dvoran. Športna stroka bi morala spodbuditi in sodelovati pri razvoju akustične rešitve, ki bo kakovostna in trajna, a cenovno ugodnejša kot so obstoječe na trgu.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, akustika, zvok, odmevni čas, razumljivost govora

## Vpojniki zvoka v športni dvorani Škrlatica

Zaradi različnih vzrokov (slabega sodelovanja strokovnjakov pri načrtovanju gradnje športne dvorane, pocenitev gradnje) so uporabniki večkrat soočeni z delom v ne tako dotrajanih, a z vidika akustičnih pogojev slabih športnih dvoranah. V takšnih dvoranah se kot racionalna rešitev kaže namestitve vpojnikov (absorberjev) zvoka, ki jih namestimo glede na predhodno opremljeno dvorano. Takšni vpojniki so lahko različnih oblik: plošče, valji, kocke, jadra.

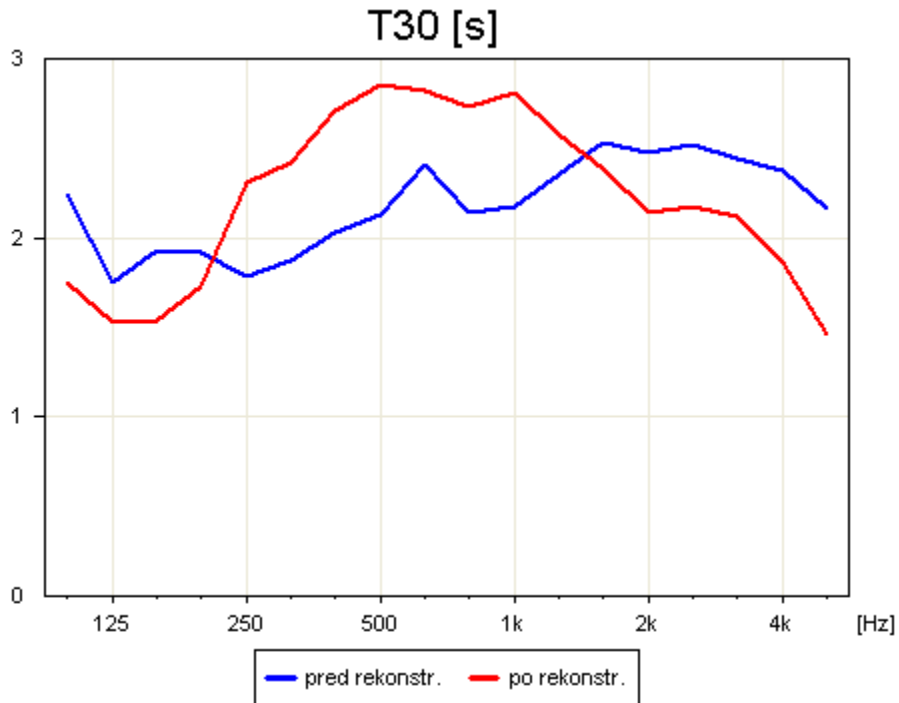
Ob snovanju temeljite tehnološke posodobitve skoraj 50 let stare športne dvorane Škrlatica na Fakulteti za šport v Ljubljani, površine 291,45 m<sup>2</sup>, smo ugotovili, da zaradi nekaterih omejitev (obstoječi razvod prezračevanja na stropu, finančni pogoji) ne moremo celostno reševati tudi akustičnih težav. Zato smo se odločili, da poskušamo te težave reševati postopoma: najprej smo izvedli tehnološko posodobitev z opremo, nato pa akustično sanacijo v prenovljenih prostorskih pogojih. Izmerili smo akustične pogoje v stari dvorani, prenovljeni dvorani brez vpojnikov zvoka in dvorani z nameščenimi vpojniki zvoka.

Stara dvorana je vsebovala dotrajano športno opremo in stenske obloge ter škripajoč pod. S prenovo je dvorana poleg popolne tehnološko didaktične posodobitve doživela tudi arhitekturno spremembo, saj je bila ponovno vzpostavljena prvotna zasnova osrednjega vadbenega prostora in galerije (podrobneje na: [http://www.fsp.uni-lj.si/o\\_fakulteti/skrlatica/](http://www.fsp.uni-lj.si/o_fakulteti/skrlatica/)). Ker je galerija ločena s steklom, je to



pomembno vplivalo na akustične pogoje v dvorani. Zaradi tega smo že ob načrtovanju galerije zastavili koncept, kjer so stekla galerije nagnjena pod kotom proti tlor (da ploske niso vzporedne), na strop pa smo naknadno namestili t.i. akustična jadra.

**Prikaz 1: Odmevni čas pred tehnološko posodobitvijo športne dvorane Škrlatica in po njej**



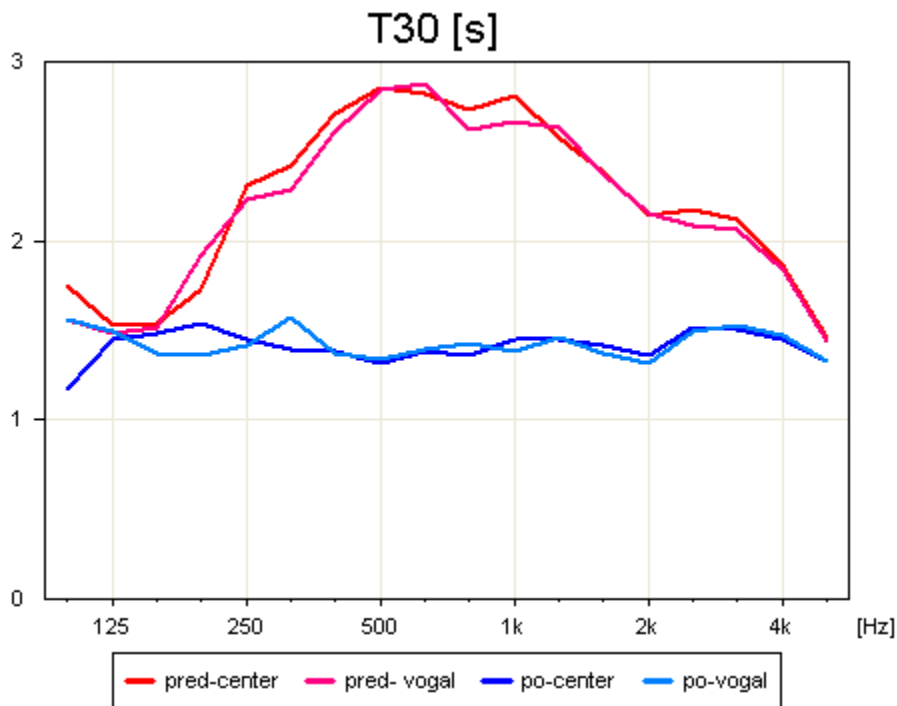
Primerjava rezultatov meritev akustičnega odziva prostora pred posodobitvijo in po njem (prikaz 1) je pokazala, da se je odmevni čas po posodobitvi športne dvorane Škrlatica nekoliko povečal. Posledično se je znižal indeks razumljivosti govora iz 0,46 na 0,43, saj je podaljšanje odmeva predvsem v govornem frekvenčnem območju 250-2000 Hz. Glavni razlog za podaljšanje odmevnega časa je bil v zasteklitvi galerije.

Slika 1: Vgradnja akustičnih jader v športni dvorani Škrlatica



Po analizi akustičnih pogojev z zastekljeno galerijo smo pripravili načrt akustične sanacije prostora. Z izračuni po DIN 18041 standardu smo izračunali, da je optimalni odmevni čas v tej dvorani okoli 1,3 sekunde. Na podlagi funkcionalnih možnosti smo z akustičnim strokovnjakom opredelili vgradnjo akustičnih jader na stropu dvorane, ki imajo vlogo vpijanja in razprševanja zvoka enakomerno po prostoru (**Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti. 1**).

Prikaz 2: Odmevni čas v športni dvorani Škratica pred in po akustični prenovi



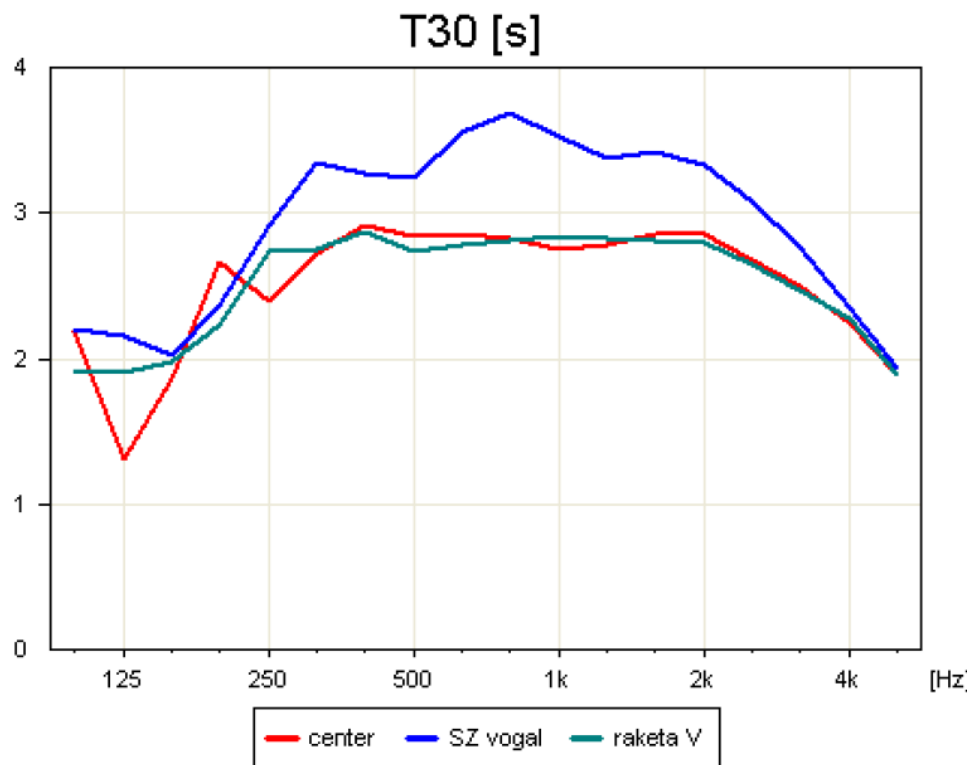
Po namestitvi akustičnih jader smo ponovno izmerili odmevni čas na več točkah v dvorani. Ugotovili smo, da se odmevni čas giblje precej blizu optimalne vrednosti in da je potek krivulj odmevnega časa skoraj linearen (prikaz 2), kar pomeni, da se barva tona glasu ne spreminja. Posledično se je indeks razumljivosti govora povzpela za dve oceni iz 0,43 (slab) na 0,66 (dober). Podrobni rezultati meritev so predstavljeni v prilogi raziskovalnega poročila (Jurak idr., 2012).

Uporaba športne dvorane z nameščenimi akustičnimi jadrmi je pokazala na določene slabosti te rešitve. Zaradi precej nizke višine stropa (5,8 m) so v jadra občasno prileteli športni pripomočki (zlasti žoge). Le-ti so na določenih legah pogosto izmaknili jadra iz prvotno opredeljenih ležišč. Prvotno so bila jadra vpeta na profile, ki so bili zavijačeni v spuščeni strop, nato smo jih obesili na kratke verige, ker pa se ni obesila niti ta rešitev, smo jih nazadnje pričvrstili z moralom na določeni razdalji do stropa. S tem so vpojnik verjetno izgubili nekaj svoje predvidene vloge. Iz navedenega lahko sklenemo, da so akustični vpojniki lahko dobra rešitev v športnih dvoranah, kjer v kratkem ni pričakovati celovite posodobitve in kjer je strop tako visoko, da le-ti ne bodo moteči za izvajanje dejavnosti ali pa ne bodo na udaru žog (npr. pod stropom dvoran s paličnimi stropnimi nosilci).

## Akustične stropne in stenske obloge v športni dvorani Krn

Pred začetkom tehnološke posodobitve skoraj 50 let stare športne dvorane Krn na Fakulteti za šport v Ljubljani, površine 454,02 m<sup>2</sup>, smo preverili akustične pogoje v dvorani, saj so se uporabniki pritoževali nad zelo oteženimi akustičnimi pogoji dela.

Prikaz 3: Odmevni čas v športni dvorani Krn pred posodobitvijo



Z izračuni po DIN 18041 standardu smo izračunali, da je optimalni odmevni čas v tej dvorani med 1,96 sekunde (za eno vadbeno skupino) in 1,5 sekunde (dve vadbeni skupini v dvorani). Meritve po že opisani metodologiji so pokazale, da so odmevni časi od 2,8 do 3,6 sekunde, kar predstavlja celo do 2 sekundi daljši čas od optimalnega (prikaz 3). Predvsem so bili opaženi predolgi odmevni časi v frekvenčnem pasu od 250 Hz (nizek moški glas) do 2000 Hz (visok ženski glas, piski, škripanje športnih copat). Indeks razumljivosti govora je v tej dvorani dosegal 0,36-0,37, kar je označeno kot slaba razumljivost govora. Podrobni rezultati meritev so predstavljeni v prilogi.

Na podlagi funkcionalnih možnosti smo z akustičnim strokovnjaki preučili možnosti rešitve težav. Ena od možnosti je bila rešitev z vpojniki; druge možnosti pa so bile bolj celovite rešitve, ki posegajo v načrt drugih delov gradnje ali posodabljanja športne dvorane in vključujejo naslednje sisteme in materiale:

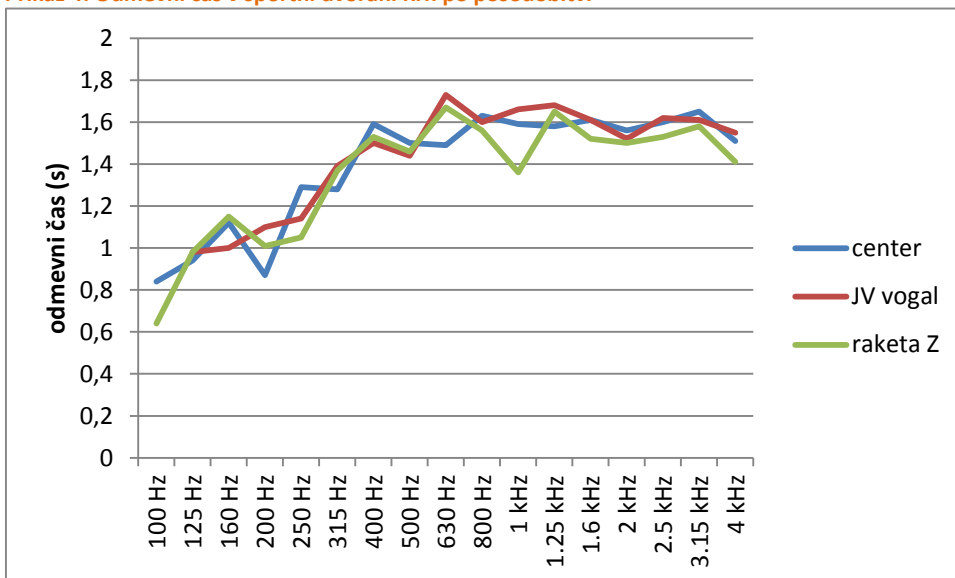
- lesene akustične obloge (z režami ali perforacijo),
- na udarce odporne suhomontažne akustične stropne in stenske obloge,
- akustični omet, akustične tapete, akustične mehke obloge,
- akustične strešne konstrukcije,
- posebne rešitve (akrilni vpojniki za steklene površine, mikro akustične folije ipd.).

Glede na obstoječe arhitektonske značilnosti (prostor za obloge med stropnimi nosilci in na čelnih stenah), zasnovo opreme (parket kot športni pod, naletne obloge iz velurja, na stene obešene konstrukcije koša), trajnost rešitve, ceno in reference smo se odločili za lesene perforirane stropne in stenske obloge iz iverne plošče s polnilom iz mineralne volne (slika 2).

Slika 2: Akustične stropne in stenske obloge v športni dvorani Krn



Prikaz 4: Odmevni čas v športni dvorani Krn po posodobitvi



Rezultati meritev po akustični sanaciji so pokazali, da so odmevni časi v celotnem spektru za človeško uho najbolj slišnih frekvenc padli celo nižje od optimalnega časa, vendar pa je potek krivulj precej nevedoraven (Prikaz), na določenem mestu pa se je pojavil tudi moteč ponavljajoči odmev, zato je indeks razumljivosti govora 0,56, kar predstavlja zadovoljivo oceno. Podrobni rezultati meritev so predstavljeni v prilogi razsikovalnega poročila (Jurak idr., 2012).

Akustična posodobitev športne dvorane s stropnimi in stenskimi akustičnimi oblogami je pokazala, da je takšna rešitev trajna, saj tudi močni naleti težkih žog ne poškodujejo obloge, vendar pa smo morali v nadaljevanju z dodatnimi akustičnimi elementi rešiti težavo poteka krivulj in ponavljajočega odmeva. Opisana rešitev je lahko tudi precej estetska. Slabost opisane rešitve pa je njena cena. Kljub temu, da takšna rešitev ne sodi med najdražje, je cena na kvadratni meter še vedno približno toliko, kot je cena kvadratnega metra najbolj kakovostnega športnega poda. Zato bo potrebno v prihodnje preučiti oz. razviti rešitev, ki bo kakovostna in trajna, a cenovno ugodnejša.

# Požarna varnost v športnih dvoranh

Maja Bučar Pajek, Gregor Jurak

## Povzetek

Na ekspertno opredeljenem vzorcu 43 šolskih športnih dvoran smo prek strukturiranega vprašalnika preučevali, v kakšnem stanju so oznake požarnih poti in požarne razsvetljave v šolskih športnih dvoranh ter prisotnost in športno funkcionalna umeščenos ročnih javljalnikov požara in protipaničnih kljuk v šolskih športnih dvoranh.

Ugotavljamo, da je za požarno varnost v športnih dvoranh poskrbljeno nezadostno in neustrezno, tako iz vidika evakuacije kot varnosti pri vadbi. Primernejšo požarno varnost ugotavljamo v objektih, ki so mlajši od 20 let. Pri vseh športnih dvoranh ugotavljamo, da oprema požarne varnosti ni usklajena s projektom športne opreme. Tako elementi požarne varnosti (npr. ročni javljalnik) lahko predstavljajo celo varnostno tveganje za vadeče zaradi svoje izpostavljenosti ali pa jih je treba posebej zaščititi pred naleti žog (npr. zasilna varnostna razsvetljava).

Predlagamo sodelovanje projektantov in športnih strokovnjakov pri posodabljanju športne dvorane, tako da se izberejo ustrezne rešitve umeščanja elementov požarne varnosti glede na posamezne funkcionalne značilnosti športne dvorane. Poleg tega je treba z vlogo vseh elementov požarne varnosti seznaniti uporabnike dvorane.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola

## Uvod

Požarna varnost je varnost ljudi, živali in premoženja ob požaru. Z zakonom zahtevani ukrepi varstva pred požarom zagotavljajo varnost in preprečujejo nastanek večjih požarov. Ukrepi varstva pred požarom so različni (gradbeni, tehnološki, tehnični in organizacijski) in se delijo na preventivne in aktivne ukrepe. Med preventivne ukrepe sodijo vsi tisti ukrepi, ki zmanjšujejo možnost za nastanek požara, ob njegovem nastanku pa zagotavljajo varno evakuacijo ljudi in premoženja ter preprečujejo njegovo širjenje, med aktivne ukrepe pa sodijo vsi tisti ukrepi, ki so namenjeni gašenju požara (sistemi, naprave, oprema in postopki za odkrivanje in gašenje požara ter odvajanje dima in toplote ob požaru) (Zakon o varstvu pred požarom, 1993).

Ukrepi varstva pred požarom se morajo upoštevati in izvajati tako pri graditvi kot pri rekonstrukcijah objektov, hkrati pa je treba izdelati študijo požarne varnosti, ki vsebuje opis načrtovanega posega, oceno požarnega tveganja in oceno ustreznosti načrtovanih ukrepov varstva pred požarom in požarne varnosti. Vsak objekt, vključno s šolskimi športnimi dvoranh, mora biti zasnovan tako, da se zagotovijo minimalni pogoji zahtev požarne varnosti.

Pri načrtovanju varnih poti za nove objekte in rekonstrukcije se večinoma uporabljajo predpisi, tehnične smernice in standardi, katerih podlaga je Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list



RS, št. 31/2004, 10/2005, 83/2005) in Smernica TSG-1-001: 2010, Požarna varnost v stavbah (2010). Slednja smernica opredeljuje štiri elemente požarne varnosti v stavbah: širjenje požara na sosednje objekte, nosilnost konstrukcije in širjenje požara po stavbah, evakuacijske poti in sistemi za javljanje ter alarmiranje, naprave za gašenje in dostop gasilcev. Skladno z navedenimi elementi bi morali biti izpeljani tudi ukrepi požarne varnosti v šolskih športnih dvoranah.

V letu 2002 je bil celostno opravljen pregled objektov vzgojno varstvenih zavodov in šol v državi. Inšpektorji so pregledali skupno 815 objektov, od tega 328 vrtcev in 487 šol. Ugotovitve opravljenih pregledov kažejo zaskrbljujoče stanje na področju požarne varnost, predvsem pri elementih varne evakuacije (Bošnar & Co., 2003).

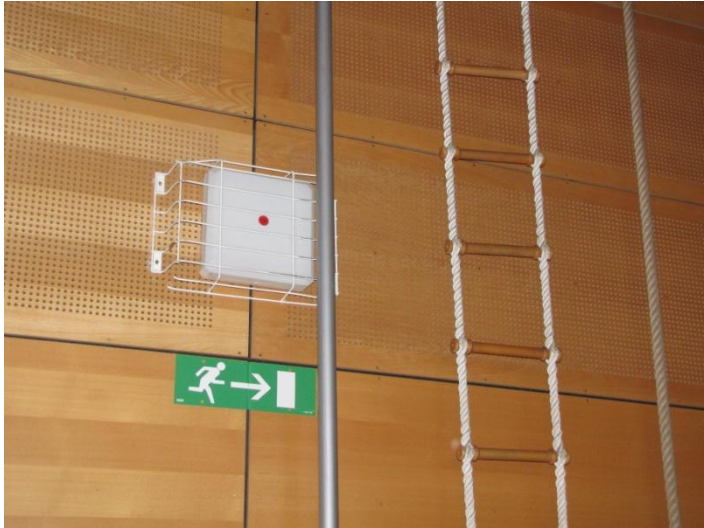
V objektu, kot je športna dvorana, je najpomembnejša ravno evakuacija. V ta namen mora biti športna dvorana opremljena z ustrezno velikimi in glede na opredeljene požarne sektorje protipožarnimi vrati s protipanično kljuko. Vrata morajo biti znotraj športne dvorane ustrezno označena in sicer z lučmi za usmerjanje (varnostno razsvetljavo), lučmi za pomožno razsvetljavo in ustreznimi oznakami (piktogrami). Vrata na evakuacijskih poteh se morajo odpirati v smeri evakuacije in morajo biti v tej smeri stalno odklenjena (možna je namestitev električnih ključavnic ali magnetov, ki v primeru požara avtomatsko odklenejo vrata) in opremljena s protipaničnimi kljukami. Požarna vrata so opremljena s samozapiralom.

**Slika 1: Požarna vrata s protipanično kljuko in samozapiralom na osnovni šoli Mojstrana**



Varnostna razsvetljava omogoča varno evakuacijo ljudi v različnih primerih naravnih in drugih nesreč (požar, potres itd.) na prosto ali drugo varno mesto. Varnostna razsvetljava je lahko izvedena s svetilkami s posameznim akumulatorskim napajanjem, ki imajo vgrajeno indikacijo polnjenja, ali pa s centralnim akumulatorskim napajanjem (Jeromel, 2009).

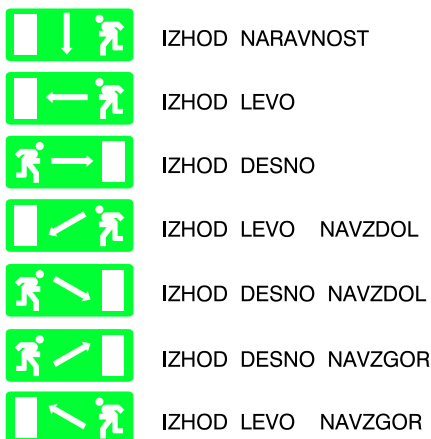
Slika 2: Varnostna razsvetljava (s piktogramom) na osnovni šoli Hinka Smrekarja v Ljubljani



Ustrezne oznake evakuacijskih poti so standardni piktogrami (označba bežečega človeka s smerjo evakuacije - označba mora biti bele barve na zeleni podlagi). Označbe evakuacijskih poti (piktogrami) morajo biti ponoči ob izpadu 230 V AC dobro vidne. Po priporočilih o požarni varnosti naj bodo piktogrami na evakuacijskih poteh nameščeni pri spremembah smeri, pri spremembah nivoja in pri oziroma nad izhodnimi vrati. Priporoča se vgradnjo piktogramov z notranjo osvetlitvijo. Piktogrami, ki nimajo notranje osvetlitve, morajo biti osvetljeni minimalno 5 luxov, postavljeni pa naj bodo navpično in pravokotno na smer gibanja (Jeromel, 2009). Piktogrami so lahko na svetilkah (pri tem se bistveno zmanjša osvetljenost evakuacijske poti), pritrjeni na zid ali viseči na stropu.

Slika 3: Piktogrami za označevanje evakuacijskih poti (povzeto po: Jeromel, 2009)

PIKTOGRAMI  
ZA OZNAČEVANJE EVAKUACIJSKIH POTI



Javljanje požara se izvrši avtomatsko prek javljalnikov v instalacijah (npr. v prezračevalnem sistemu) ali prek ročnih javljalnikov. Ročni javljalnik požara je sestavljen iz ohišja, požarne tipke in stekla (slika 4). Javljalnik se običajno uporablja na mestih, kjer se nahaja večje število ljudi, kamor sodijo tudi šolske športne dvorane. Ročni javljalniki požara delujejo s pritiskom na gumb v posebnem ohišju in veljajo za zanesljive (Mulej, 2010). Težava pri ročnih javljalnikih iz vidika uporabe športnih dvoran je ta, da projektanti praviloma ne načrtujejo njihove umestitve iz vidika uporabe prostora, zato so

javljalniki praviloma nameščeni nadometno. Njihova zgradba je takšna, da lahko skupaj z varnostnim ohišjem posegajo v prostor od stene tudi več kot 10 cm, kar lahko predstavlja tveganje za vadeče.

Slika 4: Ročni javljalnik požara na osnovni šoli Kette-Murn v Ljubljani



Skladno s preučevanjem opremljenosti športnih dvoran smo preverjali elemente požarne varnosti. Pri tem je bil pomemben tudi športno funkcionalni vidik teh elementov. Ugotavljali smo:

- v kakšnem stanju so oznake požarnih poti in požarne razsvetljave v šolskih športnih dvoranh ter
- prisotnost in športno funkcionalna umeščenos ročnih javljalnikov požara in protipaničnih kljuk v šolskih športnih dvoranh.

## Metode dela

### Izbor enot

Dejavniki varnih poti za umik so bili ocenjevani na ekeprtno opredeljenem vzorcu 43 šolskih športnih dvoran (Jurak in sod., 2012), razdeljenih v dve skupini (preglednica 1).

Preglednica 1: Skupini športnih dvoran za preverjanje dejavnikov varnih poti za umik

Okrajšava	Skupina dvorane	Število dvoran	odstotek
< 20	dvorane, mlajše od 20 let	23	53,5%
> 20	dvorane, starejše od 20 let	20	46,5%

### Merjene značilnosti

Vse vključene dvorane so pregledali strokovni ocenjevalci. S pomočjo strukturiranega vprašalnika so preverili prisotnost ter značilnost oznak požarnih poti, požarno razsvetljavo, ročne javljalnike požara in protipanične kljuge.

## Analiza podatkov

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. Izračunane so bile osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Razlike med starostnima skupinama športnih dvoran smo analizirali s  $\chi^2$  testom na ravni 5% statistične značilnosti.

## Rezultati

### Oznake požarnih poti

Med pregledom na terenu smo s pomočjo vprašalnika določali, v kakšnem stanju so v izbranih šolskih športnih dvoranah oznake požarnih poti: oznak požarnih poti v šolski športni dvorani ni (ni), oznake požarnih poti so slabo vidne in v slabem stanju (slabo vidne) in oznake požarnih poti so dobro vidne in v dobrem stanju (dobro vidne) (preglednica 2). Preglednica 3 kaže stanje oznak požarnih poti glede na starost športnih dvoran.

**Preglednica 2: Oznake požarnih poti**

stanje požarnih poti	Število dvoran	odstotek
ni	6	22,2%
slabo vidne	4	14,8%
dobro vidne	17	63,0%

Večina šolskih športnih dvoran (63%) ima dobro vidne oznake požarnih poti; več kot petina pa jih takšnih oznak nima. Starejše dvorane imajo statistično značilno slabše označene požarne poti oziroma jih sploh nimajo označenih ( $p=0,001$ ).

### Požarna razsvetljava

Med pregledom na terenu smo s pomočjo strukturiranega vprašalnika določali tudi, v kakšnem stanju je v izbranih šolskih športnih dvoranah požarna razsvetljava: požarne razsvetljave v šolski športni dvorani ni (ni), požarna razsvetljava je slabo vidna in v slabem stanju (slabo vidna) in požarna razsvetljava je dobro vidna in v dobrem stanju (dobro vidna) (preglednica 3).

**Preglednica 3: Požarna razsvetljava**

požarna razsvetljava	Število dvoran	odstotek
ni	6	24%
slabo vidna	4	16%
dobro vidna	15	60%

Tako kot pri požarnih poteh ima večina dvoran požarno razsvetljava dobro vidno in v dobrem stanju (60%); podobno kot pri oznakah pa jih skoraj četrtina nima požarne razsvetljave. Tudi pri požarni razsvetljavi so starejše dvorane statistično značilno v slabšem stanju oz. požarne razsvetljave ni ( $p=0,002$ ).

**Preglednica 4: Zaščita požarne razsvetljave v šolskih športnih dvoranh**

zaščita požarnih luči	Število dvoran	odstotek
kovinska mreža	14	58,3%
potopljene	1	4,2%
brez zaščite	6	25,0%
drugo	3	12,5%

Zanimalo nas je še, na kakšen način je požarna razsvetljava zaščiten v pregledanih šolskih športnih dvoranh. Ugotavljamo, da je v večini športnih dvoran (58%) zaščiten s kovinsko mrežo (preglednica 4).

## Ročni javljalniki požara

Pri pregledu na terenu smo preverjali, ali imajo v izbranih šolskih športnih dvoranh ročne javljalnike požara: ročnega javljalnika požara ni (ni), ročni javljalnik požara je v športni dvorani in je dobro viden (dobro viden) (preglednica 5).

**Preglednica 5: Ročni javljalniki požara**

Ročni javljalniki požara	Število dvoran	odstotek
ni	19	79,2%
je (dobro viden)	5	20,8%

Ugotavljamo, da večina dvoran (79%) nima ročnih javljalnikov požara. Pri tem ni statistično značilnih razlik glede na starost športnih dvoran ( $p=0,158$ ).

## Protipanične kljuge

**Preglednica 6: Protipanične kljuge**

Protipanične kljuge	Število dvoran	odstotek
ni	18	75%
je (dobro vidne)	6	25%

Pri pregledu na terenu smo preverjali tudi, ali imajo v izbranih šolskih športnih dvoranh na vratih protipanične kljuge: protipaničnih kljuk na vratih ni (ni), protipanične kljuge na vratih so (dobro vidne) (preglednica 6). Ugotavljamo, da  $\frac{1}{4}$  športnih dvoran nima na vratih proti paničnih kljuk, le-te pa manjkajo ne glede na starostno skupino dvoran ( $p=0,320$ ).

## Razprava

Ključna ugotovitev naše študije je, da je za požarno varnost v športnih dvoranh poskrbljeno nezadostno in neustrezno, tako iz vidika evakuacije kot varnosti pri vadbi. Primernejšo požarno varnost ugotavljamo v objektih, ki so mlajši od 20 let. Pri vseh športnih dvoranh ugotavljamo, da oprema požarne varnosti ni usklajena s projektom športne opreme. Tako elementi požarne varnosti

(npr. ročni javljalik) lahko predstavljajo celo varnostno tveganje za vadeče zaradi svoje izpostavljenosti ali pa jih je treba posebej zaščititi pred naleti žog (npr. zasilna varnostna razsvetljava).

Pri delitvi športnih dvoran na starejše in mlajše od dvajsetih let smo pri analizah upoštevali dejansko leto izgradnje dvorane. Kar nekaj dvoran je bilo med tem že obnovljenih, vendar smo pri podrobnem pregledu obnovljenih dvoran ugotovili, da so bile celostno obnovljene le tri dvorane, zato je delitev glede na leto izgradnje smiselna. Podroben pregled zbranih podatkov kaže, da so v celostno obnovljenih dvoranah, za katere je bilo treba izdelati celotno tehnično dokumentacijo, upoštevani tudi elementi varnih poti, kot so oznake in razsvetljava poti. Pri ostalih športnih dvoranah so bile opravljene manjše posodobitve, kot so menjava strehe, lakiranje poda, beljenje ipd.

Od vseh elementov požarne varnosti je najboljše stanje oznak požarnih poti, kjer ugotavljamo, da so oznake dobro vidne pri 63% šolskih športnih dvoran. Stanje je precej slabše pri dvoranah, ki so starejše od dvajsetih let. Rezultati so presenetljivi. Kljub temu, da je bil zakon o požarni varnosti, ki predpisuje označbo varnih poti za umik, sprejet leta 1993 (mnoge športne dvorane so bile zgrajene pred tem), bi morale šole poskrbeti za te oznake. Teh oznak namreč ni težko namestiti naknadno, športna dvorana pa je javni prostor, kjer je potrebno poskrbeti za učinkovito evakuacijo učencev in učiteljev. Podobno stanje je pri požarni razsvetljavi: dvorane, mlajše od dvajset let, ki imajo oznake požarnih poti dobro vidne, imajo praviloma urejeno tudi požarno razsvetljava. Ročnih javljalnikov požara ni v 80% pregledanih dvoranah, kar nakazuje na to, da so zlasti v starejših šolah poskrbeli zgolj za najlažje izvedljive in najcenejše ukrepe požarne varnosti. Ročni javljalniki požara zahtevajo ožičenje s povezavo na požarno centralo. Na podlagi tega postavljamo domnevo, da mnoge starejše športne dvorane nimajo ustrezno delujočih sistemov javljalnikov požara v instalacijah.

Požarna vrata s protipanično kljuko smo zasledili le v 25% športnih dvoran, pri tem pa nismo zasledili razlik glede na starostno skupino. Poleg tega pa smo na terenu ugotovili, da so bila prav vsa požarna vrata, tudi tista s protipanično kljuko, zaklenjena. Po pogovorih s športnimi pedagogi smo izvedeli, da je razlog, ker so jih učenci med pedagoškim procesom odpirali, z zaklepanjem pa so preprečili učencem zapuščenje dvorane. To kaže na očitno pomanjkljivo rešitev, ki omogoča, da se požarna vrata, ki vodijo neposredno iz dvorane, odpirajo tudi v primeru, ko ni sproženega požarnega alarma. Ustrezna rešitev je namestitev električnih ključavnic ali magnetov na ta vrata.

### *Omejitve*

Pri posploševanju izsledkov naše študije se je treba zavedati, da naša študija obravnava funkcionalni vidik umeščanja elementov požarne varnosti v športno dvorano iz vidika športne vadbe. Skladno s tem je bil narejen tudi instrumentarij, vzorec pa je bil opredeljen glede na omejena finančna sredstva, tako da še zadošča minimalnim metodološkim pogojem. Bolj kakovostne podatke bi vsekakor dobili z bolj celostno in širšo obravnavo problema požarne varnosti v športnih dvoranah.

## **Sklep**

Šole lahko izboljšajo požarno varnost v šolskih športnih dvoranah ne da bi bila pri tem okrnjena funkcija športne dvorane. Potrebno je sodelovanje projektantov in športnih strokovnjakov pri

posodabljanju športne dvorane, tako da se izberejo ustrezne rešitve umeščanja elementov požarne varnosti glede na posamezne funkcionalne značilnosti športne dvorane, npr.: izbira negorljivih stenskih oblog za zaščito sten, konceptualno (glede na postavitev športne in druge opreme) umeščen prostor za označevanje požarnih poti, varnostne razsvetljave in javljalnikov požara, za vadeče varna umestitev ročnih gasilnih aparatov v dvorano, uporabnikom prijazne rešitve protipožarnih vrat.

**Slika 5: Prostor za oznake, umestitev javljalnika požara na steni in požarna vrata s protipanično kljuko v športni dvorani Krn na Fakulteti za šport v Ljubljani**



Drug pomemben del zagotavljanja varnosti je poznavanje vloge vseh elementov požarne varnosti iz strani uporabnikov dvorane. Učenci se morajo zavedati in spoštovati pomen posameznih elementov, ne pa da šola uredi požarne poti in javljanje, nato pa zaradi vedenja učencev izniči vse ukrepe (zaklene zasilni izhod, zaščiti javljalnik požara, tako da ga ni mogoče prosto aktivirati). Šola mora učence redno seznanjati s požarnim redom, priporočljivo je, da enkrat letno izvede tudi simulacijo evakuacije, tako da bi v primeru požara vsi učenci poznali poti za izhod in postopke evakuacije.

## Literatura

1. Borštnar & Co (2003). Analiza stanja požarne varnosti v šolstvu. Pridobljeno 14.9.2012 iz: <http://www.varnost-solstva.com/pozarnavarnost.html>
2. Mulej, J. (2010). *Sistemi za odkrivanje in javljanje požara*. Diplomsko delo. Univerza v Mariboru: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
3. Zakon o varstvu pred požarom (1993). Uradni list RS št. 71/1993, št. 87/2001, 110/2002-ZGO-1, 105/2006, 3/2007-UPB1, 9/2011. Pridobljeno dne 14.9.2012 iz: <http://www2.gov.si>
4. Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (2004). Uradni list RS, št. 31/2004, št. 10/2005, št. 83/2005.



5. Tehnična smernica TSG-1-001: 2010. Požarna varnost v stavbah (2010). Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor. Dosegljivo 25.9.2012 na <http://www.szpv.si/doc/smernice/TSG-2010.pdf>.
6. Tehnično poročilo (2002). *Telovadnica OŠ Vojnik*. Pridobljeno 14.9.2012 iz: [http://www.vojnik.si/dmdocuments/tehnino\\_poroilo\\_idz\\_telovadnica\\_vojnik.pdf](http://www.vojnik.si/dmdocuments/tehnino_poroilo_idz_telovadnica_vojnik.pdf)
7. Jeromel, G. (2009). Požarna varnost. Pridobljeno 20.9.2012 iz: [http://www.pozarnavarnost.si/dokumenti/PRIPRAVA\\_VR\\_MAX.pdf](http://www.pozarnavarnost.si/dokumenti/PRIPRAVA_VR_MAX.pdf)

# Študija primera energetske učinkovitosti športne dvorane

Gregor Jurak, Jakob Bednarik, Edvard Kolar

## Povzetek

Na primeru tipične 25 let stare šolske športne dvorane z eno vadbeno enoto smo izračunali možne prihranke energije in stroškov ob energetski prenovi športne dvorane. Da bi ocenili dejanske razlike v obratovalnih stroških športnih dvoran z različno gradbeno fiziko, smo naredili še primerjavo dveh enako vsebinsko zasnovanih večnamenskih športnih dvoran s tremi vadbenimi enotami, ki sta bili zgrajeni v časovnem razmiku 10 let.

Na podlagi izračunov iz študije primerov in poznavanja obsega mreže šolskih športnih dvoran smo pripravili konservativno oceno potrebne energije za ogrevanje šolskih športnih dvoran v Sloveniji in možnih energetskih prihrankov ob ustrezni izolaciji športnih dvoran, ki so starejše od 10 let. Ocenjujejo, da bi bil letni prihranek energije 234.000 MWh, kar predstavlja več kot 100.000 ton manj CO<sub>2</sub> izpusta letno oz. 9,36 milijona evrov prihrankov pri letnih stroških obratovanja. Glede na predvidena vlaganja bi to pomenilo 8-letno enostavno dobo povračila vlaganja.

Predlagamo, da pristojno ministrstvo pripravi program »Energetska in tehnološka posodobitev športnih dvoran na področju vzgoje in izobraževanja«, s katerim bomo prek kohezijske politike spodbudili potrebna vlaganja v že zgrajene tovrstne športne dvorane.

Ključne besede: management športnih objektov, trajnostni razvoj, telovadnica, športna vzgoja, šola, izpust CO<sub>2</sub>, vzdrževanje, obratovanje, gradbena fizika

## Uvod

Športna dejavnost ljudi ima večinoma pozitivne učinke na človeka in družbo, nekateri vplivi športa pa so lahko tudi negativni. Tako lahko športni objekt, kot viden del športnega udejstvovanja ljudi, predstavlja poseg v prostor, kot takšen pa ima lahko tudi negativen vpliv nanj. Ključni vplivi na okolje so poraba energije za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, toplo vodo in električno energijo ter emisije toplogrednih plinov, ki pri tem nastajajo, poraba naravnih virov, poraba virov sladke vode med gradnjo in v fazi uporabe, emisije snovi, škodljivih za zdravje ljudi in okolje (med proizvodnjo ali odlaganjem gradbenih materialov, ki povzročajo onesnaževanje zraka in vode), negativen vpliv na zdravje uporabnikov zgradbe zaradi gradbenih materialov, ki vsebujejo nevarne snovi, emisije toplogrednih plinov, ki so posledica prevoza gradbenih materialov in proizvodov, nastajanje odpadkov ter vpliv na biotsko raznovrstnost in degradacijo tal. Obstajajo pa še drugi vplivi športnih objektov na okolje, ki niso povezani s porabo energije, kot so: povečano svetlobno sevanje in hrup ter ogrožanje obstoječih ekosistemov in biotske raznovrstnosti ter lokalne kulture in dediščine.

Športni objekti tako sodijo v tok družbenega razvoja zadnjega stoletja, ki so pripeljale do razmišljanja, da je treba omejiti navedene vplive. Izoblikoval se je koncept trajnostnega razvoja. Opredelitev letga pravi, da trajnostni razvoj pomeni »zadovoljiti trenutne potrebe, ne da bi pri tem ogrozili zadovoljevanje potreb prihodnjih generacij«. Trajnosten razvoj je povezan z zapuščino<sup>6</sup>, ki je »preprosto nekaj, kar bo projekt pustil za sabo« (Masterman, 2004, str. 51) in je v veliki meri povezan z dejavnostjo ljudi in celotnih generacij. Ta pa je lahko pozitivna ali negativna. Z vidiki pozitivne in negativne zapuščine pa se vedno bolj srečujemo tudi na področju gradnje vseh vrst objektov in še posebej športnih objektov, saj ti zaradi velikih volumnov za svoje obratovanje porabljajo velike količine energije. Prav zato je sodobno načrtovanje športnih objektov opredeljeno z določili, ki omogočajo energetske učinkovite rabe vseh virov energije, ki se pri gradnji in obratovanju izkoriščajo in porabljajo. Več o konceptu trajnostnega managementa športnih objektov je mogoče prebrati v knjigi Management športnih objektov (Jurak, Kolar, Kovač in Bednarik, 2012).

Namen pričujoče študije je prispevati k bolj učinkoviti rabi energije pri obratovanju športnih objektov v prihodnosti. Cilja študije pa sta na konkretnem primeru tipične 25 let stare šolske športne dvorane prikazati možne prihranke energije (in sredstev) z alternativnimi pristopi k celostni sanaciji omenjenega športnega objekta in prikazati razlike v obratovalnih stroških dveh podobno velikih šolskih športnih dvoran, ene novejša in druge približno desetletje starejše.

## Študija primera gradbene fizike tipične 25 let stare šolske športne dvorane in vključitve SPTE

Za študijo tipične šolske športne dvorane smo izbrali športno dvorano OŠ Kette Murn iz Ljubljane. Gre za športno dvorano z eno vadbeno enoto, mere notranjih prostorov 28 x 17 x 7 m. Dvorana je fizično ločena od stavbe šole. Njena orientacija glede na smeri neba je severovzhod - jugozahod. Dvorana je bila zgrajena leta 1986, leta 2010 pa je bila obnovljena streha.

Slika 1: Športna dvorana OŠ Ketteja in Murna v Ljubljani



<sup>6</sup> ang. *legacy*

Sedanji način zagotavljanja priprave toplote športne dvorane in stavbe šole je z ogrevanjem na zemeljski plin. V primeru ogrevanja ima osnovna šola kot možnost učinkovitejše rabe energije dograditi obstoječi sistem ogrevanja s sistemom sproizvodnje toplote in električne energije (SPTE) ali kogeneracije, kar smo preučili tudi z našo študijo.

Namen študije gradbene fizike športne dvorane je bil:

- opredeliti potrebne toplotne prehodnosti kritičnih prerezov objekta v skladu z zahtevami zakonodaje - Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (v nadaljevanju: PURES; Uradni list RS, št. 52/2010) in
- ugotoviti potrebno toploto za pokrivanju potreb po ogrevanju objekta.

Študija gradbene fizike športne dvorane OŠ Kette Murn je bila izdelana v skladu s Pravilnikom o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah, Ur. list RS št.: 52/2010 in zajema:

- elaborat gradbene fizike - toplotne zaščite objekta,
- izkaz toplotnih značilnosti stavbe.

Izračuni so opravljeni še na osnovi Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/2010). Podlaga za izračun je bil idejni projekt, ki je predvidel izvedbo izolacije fasade, zamenjava oken in vrat ter vgradnjo sproizvodnja električne in toplotne energije (SPTE). Pri izračunu je uporabljen program ArchieMaid, podjetja Fibran, za toplotno izolacijo pa so bile podane značilnosti za »Ekstrudirani polistiren Fibran XPS«. Izračun je pripravilo podjetje Energen d.o.o..

## Značilni gradbeni parametri in energetske veličine

Značilni gradbeni parametri objekta so izračunani na podlagi prejete projektne dokumentacije in so prikazani v preglednici 1. Temperaturni podatki so pridobljeni iz podatkov Agencije RS za okolje.

**Preglednica 1: Značilni gradbeni parametri športne dvorane OŠ Kette Murn**

Upravljalac	Osnovna šola Ketteja in Murna, Koširjeva ulica 2, 1000 Ljubljana
Stavba	OŠ Ketteja in Murna - dejansko stanje
Lokacija stavbe	LJUBLJANA, Koširjeva ulica 2, 1000 Ljubljana
Katastrska Občina	UDMAT
Parcelna številka	834/7
Koordinate lokacije stavbe (X,Y)	X = 101975 km Y = 463852 km
Vrsta stavbe šifra	12650 Športne dvorane
Etažnost	Do tri etaže
Neto uporabna površina stavbe	$A_u = 793,68 \text{ m}^2$
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e = 5.474,00 \text{ m}^3$
Površina toplotnega ovoja stavbe	$A = 2.516,00 \text{ m}^2$
Oblikovni faktor	$f_o = A/V_e = 0,46 \text{ m}^{-1}$
Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje)	DD = 3.300,00 K dni
Temperaturni presežek (za hlajenje)	DH = 0,00 K ur
Povprečna letna temperatura zunanega zraka TL	TL = 10,0 °C

Izračun toplotnih in difuzijskih značilnosti prerezov objekta je izdelan v skladu z zahtevami PURES-a in je v celoti podan v prilogi poročila raziskovalnega projekta (Jurak in sod., 2012). V preglednici 2 so prikazane toplotne prehodnosti kritičnih prerezov objektov. Za izračun omenjenih parametrov smo skupaj analizirali športno dvorano in prizidek dvorane (slačilnice, kabineti, tuši, WC). Iz preglednice je razvidno, da je z vidika zahtev PURES-a ustrezen le strop, ki je bil prenovljen.

**Preglednica 2: Izračun toplotnih prehodnosti in značilnosti za kritične prereze**

Konstrukcija	U <sub>dovoljena</sub> (W/m <sup>2</sup> K) PURES 2010	U <sub>dejanska</sub> (W/m <sup>2</sup> K)	Ustrežno Glede PURES 2010
Zunanje stene in stene prosti neogrevalnim prostorom	0,2800	1,583	NE
Tla na terenu	0,3500	0,545	NE
Strop v sestavni ravne ali poševne strehe	0,2000	0,190	DA
Vertikalna okna	0,2000	2,541	NE

Za izračun toplotnih izgub objekta in posledično potrebne toplote za kompenzacijo teh izgub so bile upoštevane:

- transmisijske izgube (toplotna prehodnost ovoja zgradbe, temperaturni primanjkljaj in kvadratura gradbenih elementov),
- ventilacijske izgube (prezračevanje- določene urne izmenjave zraka od 0,4 do 0,7)
- notranji toplotni viri,
- sončni dobitki, katerih vrednosti so razvidne v prilogi elaborata gradbene fizike.

Ugotavljamo, da znaša potrebna toplota ogrevanja za pokrivanje transmisijskih in ventilacijskih izgub ob upoštevanju dobitkov okoli 167.223 kWh. Izračunana letna potrebna toplota za ogrevanje izražena na enoto površine in prostornine ogrevanih prostorov znaša:

$$Q_h/A_u = 210,69 \text{ kWh/m}^2\text{a}; \quad Q_h/V_e = 30,55 \text{ kWh/m}^3\text{a}$$

Po zahtevah PURES-a znaša letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane površine za različne zgradbe, kot je prikazano v naslednji preglednici.

**Preglednica 3: Izračunane in dovoljene vrednosti toplote za ogrevanje objektov**

Vrst zgradbe	Izračunano	Dovoljeno
<b>Stanovanjska zgradba</b>	QNH/Ve = 89,80 kWh/m <sup>2</sup> a	QNH/Ve = 41,14 kWh/m <sup>2</sup> a
	QNH/Ve = 23,67 kWh/m <sup>3</sup> a	QNH/Ve = 13,16 kWh/m <sup>3</sup> a
<b>Nestanovanjska zgradba</b>	QNH/Ve = 89,80 kWh/m <sup>2</sup> a	
	QNH/Ve = 23,67 kWh/m <sup>3</sup> a	QNH/Ve = 13,16 kWh/m <sup>3</sup> a
<b>Javne zgradbe</b>	QNH/Ve = 89,80 kWh/m <sup>2</sup> a	
	QNH/Ve = 23,67 kWh/m <sup>3</sup> a	QNH/Ve = 13,16 kWh/m <sup>3</sup> a

Športno dvorano OŠ Kette in Murn smo uvrstili v kategorijo nestanovanjske zgradbe. Za to kategorijo ni opredeljeno dovoljeno energijsko število ogrevanja izraženo kot poraba toplote za ogrevanje na ogrevalno površino. Razlog temu je, da so volumni ogrevane površine nestanovanjskih objektov zelo različni zaradi običajno različne višine stropov v prostorih.

Iz primerjave dovoljenih in izračunanih vrednosti lahko vidimo, da izračunana vrednost porabe toplote presega dovoljeno.

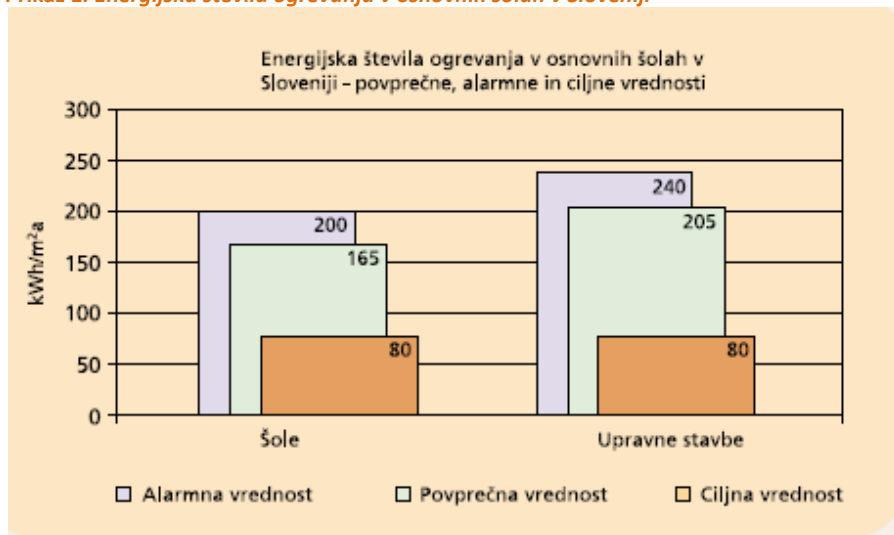
Za preliminarno oceno analize rabe energije objekta se uporablja energijsko število, ki predstavlja specifično rabo celotne energije (toplotne in električne v kWh, vključno s pripravo tople sanitarne vode) glede na velikost ogrevane površine zgradbe v enem letu. Smiselno je ločiti energijsko število ogrevanja, ki daje podatek o energijski varčnosti objekta od energijskega števila tehničnih naprav (poraba električne energije na enoto površine), ki je dostikrat odraz opremljenosti objekta (prezračevanje ipd...).

Dejanska raba energije v stavbi in s tem tudi energijsko število je odvisno od številnih dejavnikov, zato je težko določiti idealne in splošne vrednosti za kazalce rabe energije v stavbah. Pa vendarle je enostavne smernice kljub temu mogoče začrtati. Dogovorjeno mora biti obdobje, za katero se izračunava energijsko število (ogrevalna sezona, koledarsko leto). Za vsako od skupin stavb (šole in vrtci, upravne stavbe, ... ) lahko ugotovimo povprečno vrednost energijskega števila za električno energijo in energijo za ogrevanje.

Vse stavbe, ki imajo energijsko število znatno višje od dobljenih povprečnih vrednosti in nimajo specifičnega razloga za tako visoko rabo energije, je potrebno natančneje pregledati.

V pomoč pri primerjavi energijskih števil je prikaz, ki zajema povprečne vrednosti energijskih števil doslej pregledanih osnovnih šol in upravnih stavb ter predlagane ciljne in alarmne vrednosti.

**Prikaz 1: Energijska števila ogrevanja v osnovnih šolah v Sloveniji**



Vir: Energen d.o.o.

Če primerjamo energijsko število ogrevanja analiziranega objekta športne dvorane OŠ Ketteja in Murna (210,69 kWh/m<sup>2</sup>a) s podatki energijskih števil ogrevanja v stavbah v Sloveniji, lahko ugotovimo, da se analizirani objekti uvršča med energetske potratne objekte.

Na podlagi ugotovljenega smo izračunali energijske prihranke ob izvedbi izolacije sten z demit fasado 16 cm in zamenjavo oken. Dodatno smo izračunali še vključitev soproduktne toplote in električne energije v sistem ogrevanja in oskrbo z energijo. Predlagani ukrepi bi vplivali na zmanjšanje stroškov ogrevanja, imeli pa bi tudi pozitivni učinek na zmanjšanje obremenitve okolja.

## Ukrepi učinkovite rabe energije

Športna dvorana OŠ Ketteja in Murna je neizolirana in energetske potratna stavba. Na sliki so prikazani deli dvorane, kjer je zunanja stena neizolirani beton.

**Slika 2: Zunanje stene športne dvorane**



V primeru izvedbe ustrezne izolacije fasade z npr. demit izolacijo 16 cm bi se potreba po toplotni energiji znižala na 111 MWh, s čimer pa se še vedno ne doseže želenega stanja energetske učinkovitosti objekta. Za doseg ustreznih kazalcev energetske učinkovitosti je potrebna izvedba izolacija stene ter zamenjava oken in vrat v stavbo. Predvidena investicija v izvedbo izolacije demit 16 cm je ocenjena na ravni okoli 25.000 EUR brez DDV. Predvidena izolacija v zamenjavo oken in vrat znaša okoli 50.000 EUR brez DDV. Dodatne izolacije strehe nismo predvideli, saj je obstoječa ustrezna. Skupna ocena investicije torej znaša okoli 75.000 EUR brez DDV, predvidena potreba po toploti za ogrevanje športne dvorane po takšni prenovi pa znaša okoli 82.493 kWh, s čimer se doseže vrednosti energetske učinkovitosti objektov.

**Slika 3: Okna in vrata športne dvorane**



**Preglednica 4: Pokazatelji potrebne energije pred zamenjavo oken in vrat ter izvedbo izolacije sten ter po njej**

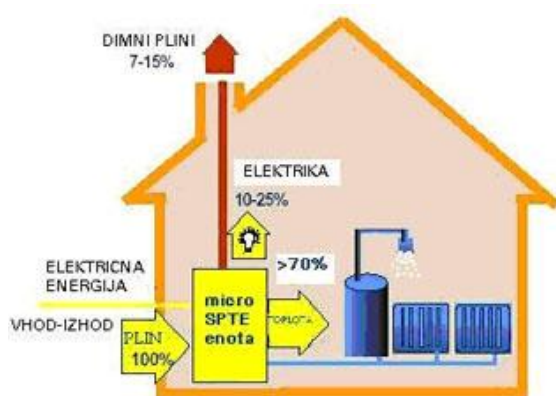


	potrebna toplota za ogrevanje (kWh)	Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevalne prostornine (kWh/m <sup>3</sup> a)	Koeficient specifičnih toplotnih izgub (W/m <sup>2</sup> K)	Največji dovoljeni koeficient specifičnih toplotnih izgub (W/m <sup>2</sup> K)
dejansko stanje	<b>167.223,08</b>	<b>30,55</b>	<b>0,85</b>	<b>0,43</b>
izolacija sten in zamenjava oken in vrat	<b>82.493,00</b>	<b>15,07</b>	<b>0,36</b>	

V primeru ogrevanja z zemeljskim plinom iz centralne kotlovnice, upoštevajoč izkoristek kotlov 90% oz. ogrevalnega sistema 80%, znaša cena toplote ob ceni plina 0,6 EUR/m<sup>3</sup> okoli 80 EUR/MWh. V tej ceni niso vključena amortizacija, redni pregled in vzdrževanje ter delo hišnika. Prihranek 84,7 MWh ob ceni 80 EUR/MWh torej pomeni 6.600 EUR brez DDV prihranka na leto. Ob investiciji 75.000 EUR brez DDV znaša enostavna vračilna doba okoli 11 let.

## Ukrep vključitve SPTE

Soproizvodnja električne in toplotne energije, krajše sproizvodnja (SPTE), imenovana tudi kogeneracija, je proces sočasnega pretvarjanja energije goriva v toploto in električno energijo. Pri tem uporabljamo električni generator, ki ga poganja mehanska energija vrtečih se delov motorjev oziroma turbin. Pri pretvorbi notranje energije goriv v mehansko se sprosti velika količina toplote, ki jo pri tem načinu koristno uporabimo. To je tudi osnovna razlika med sproizvodnjo in ločeno proizvodnjo električne energije. Sočasna izraba goriva za pridobivanje toplotne in električne energije omogoča velike prihranke primarne energije in zmanjšanje stroškov energetske oskrbe, ne da bi bilo treba spreminjati proizvodne procese.



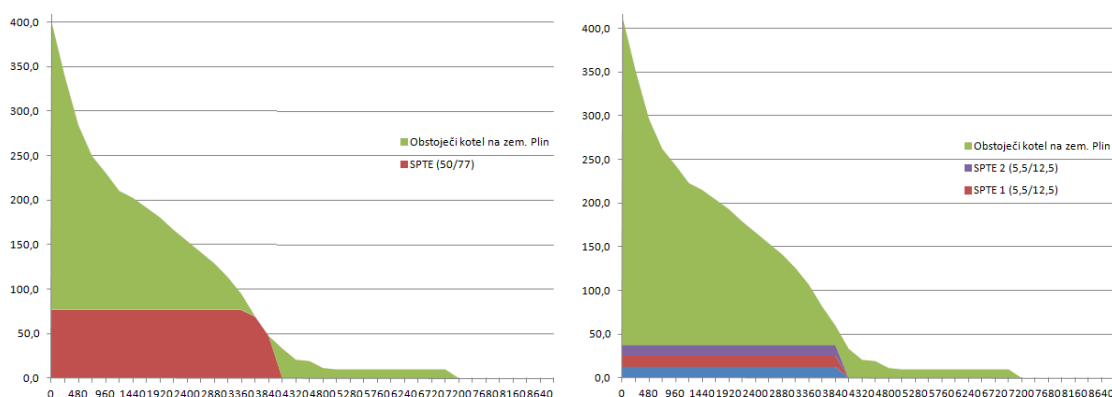
### Prednosti sproizvodnje

Soproizvodnja prinaša občutne prihranke primarne energije in zmanjšuje emisije CO<sub>2</sub> v ozračje. Konvencionalno pridobivanje električne energije v termoelektrarnah ali jedrskih elektrarnah poteka ob povprečno 36% izkoristku primarnega goriva. Ob tem moramo upoštevati še izgube pri prenosu in distribuciji (razdeljevanju) električne energije, ki znašajo najmanj 2% (realno okrog 5%), se ta vrednot zmanjša na 34%. V termoelektrarnah je približno 66% toplote nepovratno izgubljene, saj le

redko katera termoelektrarna koristno uporabi toploto. Zaradi uporabe preostale toplote imajo sproizvodni sistemi celotni izkoristek med 80 in 90%, kar je prihranek energije, prikazano na sliki.

V večini primerov sproizvodnih postrojenj znaša energetski prihranek med 20% in 30%. Za večino proizvodnih procesov je potrebna tudi zanesljiva oskrba z električno energijo. Soproizvodnja zagotavlja zanesljivost, poleg tega omogoča še druge prihranke, ki jih je težje ekonomsko ovrednotiti.

Ocenjena poraba plina za ogrevanje in TSV (tople sanitarne vode) za športno dvorano Kette Murn v Ljubljani znaša okoli 95.000 m<sup>3</sup> zemeljskega plina. Glede na predvideno porabo zemeljskega plina ocenjujemo, da bi sproizvodna enota električne energije in toplote 50 kWel in 77 kWth ustrezala za pokrivanje toplotnih potreb v času kurilne sezone in delno za pripravo sanitarne vode. Upoštevajoč podatke o porabi energije in režim delovanja (kurilna sezona) je ocenjenih 4.000 obratovalnih ur SPTE na leto. Zaradi prostorskih omejitev v kotlovnici (možna je le kontejnerska izvedba ob objektu) predlagamo tudi možnost dograditve treh enot SPTE DACHS 5,5 kWe in 12,5 kWe. V nadaljevanju je prikazana toplotna krivulja za oba primeri, v preglednici pa tehnični kazalci.



**Preglednica 7: Tehnični kazalci za SPTE**

TEHNIČNI KAZALCI SPTE	3 x DACHS	1 x SPTE 50
<b>Vrsta goriva za SPTE</b>	zemeljski plin	zemeljski plin
<b>Nazivna moč SPTE</b>	5,5 kW	50 kW
<b>Nazivna moč SPTE (toplotna)</b>	12,5 kW	77 kW
<b>Električna moč SPTE</b>	20,5 kW	148 kW
<b>Proizvodnja koristne toplote v obstoječih kotlov</b>	663 MWh/leto	505 MWh/leto
<b>Proizvodnja koristne toplote v SPTE</b>	150 MWh/leto	308 MWh/leto
<b>Proizvodnja koristne toplote</b>	813 MWh/leto	813 MWh/leto
<b>Delež SPTE pri ogrevanju</b>	19 %	40 %
<b>Število polnih obratovalnih ur posamezne SPTE</b>	4.000 h/leto	4.000 h/leto
<b>Izkoristek SPTE pri proizvodnji toplote</b>	61 %	55 %
<b>Izkoristek SPTE pri proizvodnji električne energije (100% obremenitev)</b>	27 %	33 %
<b>Izgube SPTE</b>	12 %	12 %
<b>Neto prodaja električne energije</b>	66 MWh/leto	200 MWh/leto
<b>Letna poraba goriva kotli</b>	Sm <sup>3</sup> 77.497	59.017
<b>Letna poraba goriva za SPTE</b>	Sm <sup>3</sup> 25.835	62.316
<b>Skupaj letna poraba goriva</b>	Sm <sup>3</sup> 103.392	121.333

**Investicija** v postavitvev 50 kWe SPTE ob objektu v kontejnerju, izvedba vseh ustreznih povezav in postavitvev hranilnika v obstoječi kotlovnici je ocenjena na ravni okoli 110.000 EUR brez DDV. Investicija v postavitvev 3 x DACHS 5,4 kWe SPTE s hranilniki v obstoječi kotlovnici z ustreznimi navezavami je ocenjena na ravni okoli 60.000 EUR brez DDV.

**Prihodki.** Predvideno delovanje enote SPTE je 4.000 ur. Investitor ima možnost deklariranja za:

- Zagotovljen odkup, kar pomeni prodajo vse proizvedene električne energije v omrežje po ceni 246,15 EUR/MWh ali
- obratovalno podporo, kar pomeni podporo za proizvedeno električno energije v višini 200,99 EUR/MWh, kjer investitor porablja vso proizvedeno električno energijo in s tem doseže prihranek pri zmanjšani porabi iz omrežja.

V nadaljevanju je prikazana ekonomska analiza za primer obratovalne podpore. V primeru, da je poraba električne energije velika, potem predlagamo deklariranje za obratovalno podporo.

V izračunu je ovrednoten tudi strošek toplote, ki se trenutno pridobiva iz obstoječega kotla. Cena toplote je izračunana iz prodajne cene plina. Pri tem smo upoštevali tudi 90% izkoristek in tako dobili izračunano vrednost toplote po 70 EUR/MWh (brez stroškov vzdrževanja in obratovanja obstoječega sistema ter amortizacije).

**Stroški** delovanja enote so sestavljeni iz:

- cene ZP, ki znaša 0,60 EUR/Sm<sup>3</sup>
- strošek rednega servisiranja višini 600 EUR na enoto na leto za mikro naprave oz. 1,5 EUR na obratovalno uro za STPE 50 kWe.

Investitorju predlagamo priklop na obratovalno podporo, kjer celotno električno energijo porablja za lastne potrebe in je upravičen še do obratovalne podpore. V izračunu je ovrednoten tudi strošek toplote. Cena toplote je izračunana iz cene plina ter upoštevanja 90% izkoristka in znaša 70 EUR/MWh.

Ocenjena tržna cena električne energije znaša 0,09 EUR/kWh. V primeru takšne porabe električne energije, bi to predstavljalo prihranek (tržna cena+omrežnina+trošarine).

**Ekonomika.** Za izračun ekonomike same enote SPTE je pomembno število ur delovanja. Za objekt smo ocenili, da bi v primeru konstantnega delovanja enote bilo to 4.000 ur. Predlagamo vezavo na interno mrežo, kar pomeni porabo za lastne potrebe. Predstavili smo celotno porabo za lastne potrebe v primeru uporabe DACHS-ov oz. 60% poraba za lastne potrebe v primeru SPTE 50 kWe.

**Preglednica 8: Ekonomski izračun za delovanje 4000 ur za eno enoto SPTE 3 x DACHS**

Število ur obratovanja			3 x 4.000
<b>PRIHODKI/PRIHRANKI</b>			
Prihranek pri el. energiji	5,5 kWe	0,09 EUR/kWh	5.940
Obratovalna podpora	5,5 kWe	0,20099 EUR/kWh	13.265
Vrednost toplote	12,5 kWe	0,070 EUR/kWh	10.526
<b>SKUPAJ PRIHRANKI</b>			9.205
<b>STROŠKI</b>			
Strošek plina	20,5 kWt	0,063 EUR/kWh	15.537

Strošek servisa	1.800
<b>SKUPAJ STROŠKI</b>	<b>17.337</b>
<b>RAZLIKA PRIHRANKI - STROŠKI</b>	<b>12.395</b>
<b>Enostavna vračilna doba v SPTE (brez stroškov financiranja)</b>	<b>4,8</b>

**Preglednica 9: Ekonomski izračun za delovanje 4000 ur za eno enoto SPTE 50 kWe**

<b>Število ur obratovanja</b>			4.000
<b>PRIHODKI/PRIHRANKI</b>			
Prihranek pri el. energiji 60%	49 kWe	0,09 EUR/kWh	10.584
Prodaja viškov 40%	49 kWe	0,05 EUR/kWh	3.920
Obratovalna podpora	49 kWe	0,20099 EUR/kWh	39.394
Vrednost toplote	77 kWe	0,070 EUR/kWh	19.453
<b>SKUPAJ PRIHRANKI</b>			<b>9.205</b>
<b>STROŠKI</b>			
Strošek plina	148 kWt	0,063 EUR/kWh	37.395
Strošek servisa			6.000
Strošek upravljanja in zavarovanja			5.000
<b>SKUPAJ STROŠKI</b>			<b>48.389</b>
<b>RAZLIKA PRIHRANKI - STROŠKI</b>			<b>24.961</b>
<b>Enostavna vračilna doba v SPTE (brez stroškov financiranja)</b>			<b>4,4</b>

Na podlagi razpoložljivih podatkov o delovanju SPTE enote je ocenjeno delovanje ene ali treh enot SPTE v višini 4.000 polnih obratovalnih ur. Vpeljava enote SPTE in prehod v celoti na zemeljski plin je smiselna, ekonomsko upravičena, ker omogoča visoke prihranke, predvsem v primeru lastne porabe električne energije zaradi upoštevanja prihrankov pri električni energiji. Ocenjena enostavna vračilna doba ob predpostavki lastne porabe električne energije in pridobitve obratovalne podpore znaša za SPTE od 4,5 do 5 let za 4.000 obratovalnih ur (brez stroškov financiranja).

## Študija primera obratovalnih stroškov v dveh šolskih športnih dvoranah različne starosti

Da bi ugotovili, kolikšni so dejanski obratovalni stroški večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami, smo naredili pregled stroškov dveh takšnih dvoran, ene, ki je novejša, in druge, približno 10 let starejše. Ker je novejša športna dvorana izgrajena skladno z najnovejšimi dognanji, smo predvidevali, da ima nižje obratovalne stroške.

Predmet obravnave so bili obratovalni stroški, ki obsegajo stroške:

- Energije
- Vode
- Dežurstva

- Priprava objekta
- Čiščenja

## Analiza problema z razpravo

Obravnavali smo dve dvorani in sicer:

- športno dvorano Biotehniškega izobraževalnega centra v Ljubljani, zgrajeno leta 2008, z 2100 m<sup>2</sup> skupnih vadbenih prostorov
- športno dvorano Zagorje ob Savi, zgrajeno leta 1997, z 2100 m<sup>2</sup> skupnih vadbenih prostorov

Slika 4. Športna dvorana Biotehniškega izobraževalnega centra v Ljubljani



Vir: [http://www.bic-lj.si/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70&Itemid=83](http://www.bic-lj.si/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=83)

Športni prostori ljubljanske dvorane so veliki 2100 m<sup>2</sup> in so namenjeni izvajanju športno-izobraževalnih vsebin za dijake dveh šol in vsem ostalim uporabnikom, ki se dogovorijo za uporabo. V prvem nadstropju je dvorana v velikosti 1161 m<sup>2</sup>, ki ima ločen dostop za gledalce in za tekmovalce oz. uporabnike športne dvorane. V dvorani je 288 mest za gledalce na premičnih tribunah. Dvorano dopolnjuje pet dvojnih garderob s pripadajočimi sanitarijami. V pritličju se nahaja plesna dvorana v izmeri 200 m<sup>2</sup>. Dvorani sta ozvočeni in opremljeni s prenosnim ozvočenjem in glasbenimi napravami.

Slika 5. Športna dvorana Zagorje ob Savi



Vir: [http://katalog.sportnicentri.si/SCMAP\\_SLO,,ljubljan,sportni\\_objekti\\_zagorje\\_ob\\_savi.htm](http://katalog.sportnicentri.si/SCMAP_SLO,,ljubljan,sportni_objekti_zagorje_ob_savi.htm)

Športna dvorana v Zagorju ob Savi ima prav tako površino 2.100 m<sup>2</sup>. Namenjena je izvajanju osnovnošolski in srednješolski športni vzgoji (vsaka po približno 1200 ur), klubom (čez 1000 ur treningov in čez 100 tekem), mednarodnim tekmovanjem (kickbox, badminton), rekreaciji občanom,

različnim srečanjem, kulturnim in zabavnim prireditvam. Na premičnih tribunah je 800 sedežev. Dvorano dopolnjujejo večje število garderob s pripadajočimi sanitarijami.

**Preglednica 10: Prikaz posameznih obratovalnih stroškov za Biotehniški izobraževalni center (BIC) in športno dvorano Zagorje ob Savi (ZAGORJE)**

Obratovalni strošek	BIC	ZAGORJE
<b>Energija (ogrevanje+elektrika)</b>	35.000 €	43.667 €
<b>Ogrevanje</b>	20.000 €	31.903 €
<b>Elektrika</b>	15.000 €	11.764 €
<b>Voda</b>	2.000 €	4.153 €
<b>Dežurstva</b>	/	1.459 €
<b>Priprave</b>	/	/
<b>Čiščenje z materialom</b>	26.000 €	17.308 €
<b>Skupaj</b>	<b>63.000 €</b>	<b>66.587 €</b>

**Preglednica 11: Prikaz skupnih stroškov in prihodkov za obe dvorani**

	BIC	ZAGORJE
<b>SKUPAJ FIKSNI STROŠKI</b>	42.000 €	37.303 €
<b>SKUPAJ OBRATOVALNI STROŠKI</b>	63.000 €	66.587 €
<b>SKUPAJ VSI STROŠKI</b>	105.000 €	103.890 €
<b>PRIHODKI Z ODDAJO DVORANE</b>	90.000 €	33.059 €

Fiksni stroški obeh dvoran sicer niso povsem primerljivi zaradi nekaterih manjkajočih podatkov in nekoliko različne metodologije obračunavanja amortizacije. Kljub temu jih navajamo, ker dajejo določen vpogled v celotno višino stroškov.

Pri Biotehniškem izobraževalnem centru znaša investicijsko vzdrževanje okoli 10.000 evrov na leto. Ta znesek smo pridobili na podlag bilance za leto 2011. Strošek rednega vzdrževanja pa je 15.000 evrov. V redno vzdrževanje smo všteli tudi servis opreme in strokovni pregled, ki ga opravi zunanji ponudnik. Podatke za Športno dvorano v Zagorju ob Savi glede podatkov za investicijsko vzdrževanje nismo dobili, strošek rednega vzdrževanja pa je podoben kot pri prvi dvorani in sicer znaša 14.861 evrov.

Stroške zavarovanja pri Biotehniškem izobraževalnem centru krije Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport (dvorana je v lastništvu države) ter tako nimajo zabeleženega tega stroška. Pri športni dvorani Zagorje (kjer je lastnica občina) znaša strošek zavarovanja 4.175 evrov na leto. K temu strošku smo skupaj sešteli tako strošek zavarovanja kot tudi strošek za požarno varnost.

Strošek upravljanja dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra znaša okoli 10.000 evrov. V to je všteto upravljanje zaposlenih, tudi delo tehničnega vodja te dvorane. V športni dvorani Zagorje je strošek podoben in sicer znaša 9.084.

Ostali stroški, ki smo jih še uspeli pridobiti za dvorano Biotehniškega izobraževalnega centra, so stroški materiala, ki znašajo okoli 5.000 evrov (stroški za žoge, orodja, ostali pripomočki), ter stroški za stavbno zemljišče, ki znašajo 2.000 evrov.



Skupno znašajo zabeleženi fiksni stroški športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra 42.000 evrov na leto, medtem ko na podlagi zbranih podatkov pri športni dvorani Zagorje ob Savi znašajo 37.303 evrov.

Energetski stroški so najpomembnejši del obratovalnih stroškov. Sem spadajo stroški ogrevanja in elektrike. Zgoraj naveden strošek ogrevanja športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra je 20.000 evrov, strošek ogrevanja športne dvorane Zagorje pa je 31.903 evrov (stroški so prikazani za leto 2011). Strošek elektrike je višji v športni dvorani Biotehniškega izobraževalnega centra, saj znaša približno 15.000 evrov, v zagorski dvorani pa 11.764 evrov. V celoti torej zagorska športna dvorana plačuje za energetske stroške približno 25% več od športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra. Višje stroške energije lahko prepisemo starejši zasnovi dvorane in nekoliko večji prostornini dvorane zagorske športne dvorane (le-ta je namreč višja). Natančnejši odgovor bi dobili z analizo gradbene fizike in obsega programov v dvorani, ki vplivajo na višino obratovalnih stroškov.

Voda kot obratovalni strošek v športni dvorani Biotehniškega izobraževalnega centra znaša nekje 2.000 evrov letno, v zagorski športni dvorani pa je znesek enkrat višji in znaša 4.153 evrov. Za razlago tega bi bilo potrebno analizirati režim uporabe vode v obeh dvoranah (za športno dvorano Biotehniškega izobraževalnega centra vemo, da imajo tuše na vzmet) in pa obseg programov v dvorani.

Pod obratovalne stroške sodijo tudi priprave na večje prireditve. Teh podatkov nismo pridobili ne za športno dvorano Biotehniškega izobraževalnega centra, ne za športno dvorano Zagorje ob Savi.

Čiščenje vključno z materialom znaša v športni dvorani Biotehniškega izobraževalnega centra približno 26.000 evrov, v športni dvorani Zagorja ob Savi pa je strošek nižji, natančneje 17.308 evrov letno. To prepisujemo podatkom, katera smo izvedeli po pogovoru z obema tehničnima vodjema športnih dvoran in sicer, da je čistilka v ljubljanski športni dvorani zaposlena čez cel dan, v Zagorju pa čistilka čisti približno 3 krat na teden (odvisno od samih dejavnosti). Potrebna bi bila podrobnejša analiza zasedenosti obeh dvoran, da bi ugotovili potreben standard čiščenja.

Skupno znašajo obratovalni stroški športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra 63.000 evrov na leto in so nižji kot pri športni dvorani Zagorje ob Savi, ki znašajo 66.587 evrov. Če vzamemo zgolj strošek energije in vode, kot elementa energetske potratnosti, ugotovimo, da je zagorska športna dvorana kar za 30% bolj potratna.

Zanimiv je tudi podatek, koliko prihodkov dobijo z oddajo dvorane. Z oddajo športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra zaslužijo približno 90.000 evrov, v športni dvorani Zagorja ob Savi pa za oddajanje prejmejo le 33.059 evrov. Večji iztržek ljubljanske dvorane gre iskati v managementu dvorane, višji cenovni postavki najema in večjega števila ur na razpolago za oddajanje. V Zagorju ob Savi namreč v popoldanskem času dvorano zasedajo različni športni klubi in društva, katerih delovanje je opredeljeno kot javni interes na področju športa, zato jim občina kot lastnica športnega objekta pripisuje določeno subvencijo pri najemu, ki bi se lahko odražala v nižjih prihodkih od oddajanja prostorov. Pomemben podatek je, da lahko z oddajanjem športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra poravnajo skoraj celotne letne stroške, nastale pri vzdrževanju



dvorane. V Zagorju ob Savi lahko s tem pokrijejo zgolj tretjino teh stroškov. V veliki večini podobnih dvoran, ki so v lasti občin, zato le-te financirajo obratovanje in vzdrževanje teh dvoran.

## Razprava

Študiji primerov kažeta, da so energetske obnove športnih dvoran aktualne, saj lahko z ustreznimi rešitvami pomembno zmanjšamo njihovo energetsko porabo in posledično obremenitve na okolje, hkrati pa lahko to pomembno vpliva na zmanjšanje stroškov obratovanja športnih dvoran. Glede na način gradnje športnih dvoran, ki so bile zgrajene pred več kot 10 leti, le-te ne ustrezajo zahtevam energetske učinkovitosti po PURES-u. Če pogledamo stroške ogrevanja obravnavanih treh dvoran, ki so vsaka v svoji starostni skupini, ugotovimo, da stroški premočrtno naraščajo s starostjo.

**Preglednica 12: Primerjava stroškov ogrevanja različno starih športnih dvoran**

Športna dvorana	Leto izgradnje	Površina		Stroški ogrevanja letno (EUR)	Stroški ogrevanja letno/m <sup>3</sup> (EUR)
		m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>		
<b>BIC</b>	2008	2.100	16.800	20.000	1,2
<b>Zagorje</b>	1997	2.100	18.900	31.903	1,7
<b>Kette Murn</b>	1986	794	5.474	13.360	2,4

V nadaljevanju prikazujemo oceno potrebne energije za ogrevanje športnih dvoran v Sloveniji in možnih energetskih prihrankov ob ustrezni izolaciji športnih dvoran, ki so starejše od 10 let. Velja poudariti, da je ocena konservativna, saj smo izhajali iz študije primera izračuna energetskih potreb pri 25 let športni dvorani, kjer je že bila zamenjana in izolirana streha. Pri športnih dvoranah, kjer je streha neizolirana, so dejanske energetske izgube tako še večje.

**Preglednica 13: Površina in prostornina športnih dvoran v Sloveniji po starostnih skupinah**

POVRŠINA (m <sup>2</sup> )	starost			povprečna višina (m)
	< 11 let	11-20 let	> 20 let	
<b>vrsta športne dvorane</b>				
DVORANA - VEČNAMENSKA (3 VADBENE ENOTE)	30.412	38.874	41.242	8,5
DVORANA - VEČNAMENSKA (2 VADBENI ENOTI)	7.782	17.972	17.024	7,8
DVORANA - VEČNAMENSKA (1 VADBENA ENOTA)	13.944	28.208	117.470	7,2
TELOVADNICA - MALA	2.909	7.671	23.019	4,8
POSEBNE ŠPORTNE DVORANE	2.990	4.766	9.633	3,8
<b>skupaj</b>	<b>58.037</b>	<b>97.492</b>	<b>208.388</b>	
PROSTORNINA (m <sup>3</sup> )	starost			
	< 11 let	11-20 let	> 20 let	
<b>vrsta športne dvorane</b>				
DVORANA - VEČNAMENSKA (3 VADBENE ENOTE)	258.501	330.433	350.555	
DVORANA - VEČNAMENSKA (2 VADBENI ENOTI)	60.700	140.182	132.787	
DVORANA - VEČNAMENSKA (1 VADBENA ENOTA)	100.397	203.100	845.783	
TELOVADNICA - MALA	13.963	36.822	110.493	
POSEBNE ŠPORTNE DVORANE	11.362	18.111	36.606	
<b>skupaj</b>	<b>444.923</b>	<b>728.647</b>	<b>1.476.224</b>	

Na podlagi zbranih podatkov iz druge študije smo pripravili pregled površine različnih vrst športnih dvoran, ki smo jih razdelili v starostne skupine do 11 let, 11 do 20 let in nad 20 let. Prostornino smo izračunali tako, da smo površino pomnožili s povprečnimi višinami v teh dvoranah (nimamo namreč

zbranih dejanskih višin za vse dvorane). Tako smo dobili skupno prostornino športnih dvoran v Sloveniji. Ta znaša 2.649.793 m<sup>3</sup>.

**Preglednica 14: Potrebna letna toplota za ogrevanje vseh šolskih športnih dvoran v Sloveniji ter možni prihranki ob ustreznih izolaciji**

POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE	starost		
	< 11 let	11-20 let	> 20 let
<b>trenutno stanje</b>			
Qh/Ve (kWh/m <sup>3</sup> a)	13,16	30,55	30,55
MWh skupaj vse dvorane	5.855	22.260	45.099
<b>energetska obnova</b>			
Qh/Ve (kWh/m <sup>3</sup> a)	13,16	15,07	15,07
MWh skupaj vse dvorane	5.855	10.981	22.247
<b>razlika</b>			
MWh skupaj vse dvorane	0	11.279	22.852
cena (EUR) toplote na MWh (plin)	80		
MWh skupaj vse dvorane	0	902.356	1.828.155

V študiji primera smo za že omenjeno dvorano izračunali letno potrebno toploto za ogrevanje izraženo na enoto prostornine (Qh/Ve) v višini 30,55 kWh/m<sup>3</sup>a. To vrednost smo upoštevali pri dvoranah nad 10 let, medtem ko smo pri dvoranah do 11 let starosti upoštevali vrednost 13,16, kolikor je dejansko zahteva po PURES-u. Predpostavljamo sicer, da vse te dvorane ne dosegajo takšnih energetske izkoristkov, vendar smo želeli ostati pri oceni konservativni. Na ta način smo izračunali, da šolske športne dvorane porabijo letno najmanj 73.214 MWh energije za ogrevanje, kar po ceni in izkoristku zemeljskega plina znese 5.857.118 EUR letno.

Glede na prikazane prihranke energetske obnove iz študije primera smo izračunali možne prihranke porabe energije z izboljšanim energetske ovojem stavbe. Ti so ocenjeni na 34.131 MWh letno, kar predstavlja prihranka energije v višini 2.730.511 EUR letno. Takšna je torej konservativna ocena prihrankov zgolj z ustrežnejšim ovojem stavbe športne dvorane.

Celovita energijska obnova športne dvorane pa bi morala poleg energetske obnove ovoja stavbe športne dvorane zajemati seveda še zamenjavo ali posodobitev ogrevalnih, hladilnih, klimatizacijskih in prezračevalnih sistemov, uporabo obnovljivih ali lastnih obnovljivih virov energije za delovanje sistemov v stavbi, optimizacijo razsvetljave, optimizacijo porabe vode in energetskega monitoring.

**Preglednica 15: Potrebna vlaganja v energetske obnove in predvideni prihranki na m<sup>2</sup> športne dvorane**

	investicija/m <sup>2</sup> (EUR)	prihranek energije letno/m <sup>2</sup> (kWh/m <sup>2</sup> a)
energetska obnova ovoja stavbe	110	105
posodobitev ogrevalnih, hladilnih, klimatizacijskih in prezračevalnih sistemov	180	225
uporabo obnovljivih ali lastnih obnovljivih virov energije za delovanje sistemov v stavbi	140	375
optimizacijo razsvetljave	20	23
optimizacijo porabe vode	10	12
energetskega monitoring	25	25
<b>skupaj</b>	<b>485</b>	<b>765</b>

Rešitve energetske obnove so tako posebne glede na značilnosti posameznega športnega objekta, da je prikazan izračun res le groba ocena tovrstnih stroškov in prihrankov, zgolj za oceno obsega prihranka na mreži športnih objektov. Iz ocene stroškov vlaganj in prihrankov lahko izračunamo, da bi energetska obnova športne dvorane z 800 m<sup>2</sup> uporabnih površin (športne in spremljajoče površine; to je približno površina večnamenske športne dvorane z eno vadbeno enoto) stala 388.000 EUR brez DDV. Predviden prihranek energije z energetske obnovo bi bil 61,2 EUR na m<sup>2</sup>, kar zneso letno 48.960 EUR, to pa predstavlja 8-letno enostavno dobo povračila vlaganja.

Če bi tako obnovili vse šolske športne dvorane starosti več kot 10 let, je ocenjen letni prihranek energije na ravni 234.000 MWh, kar pa predstavlja več kot 100.000 ton manj CO<sub>2</sub> izpusta letno oz. 9,36 milijona evrov prihrankov pri letnih stroških obratovanja.

### *Omejitve*

Pri posploševanju ugotovitev naše študije je potrebno upoštevati, da ima vsak športni objekt svoje značilnosti iz vidika energetske učinkovitosti: posebnosti gradbene fizike, različne možnosti energetskih virov, posebnosti razpeljave, način delovanja objekta idr. Iz tega vidika ni univerzalne rešitve za energetske učinkovitost vseh športnih dvoran, temveč je potrebno izbrati optimalno kombinacijo rešitev glede na te značilnosti. Boljše podatke o energetske porabi in možnih prihrankih bomo lahko dobili, ko bodo tudi pri športnih objektih zaživele energetske izkaznice. V okviru evidence športnih objektov oz. spletne aplikacije Športni objekti, ko jo vodi Javni zavod RS za šport Planica, je predvideno zbiranje teh podatkov. Zavedamo se tudi, da je pri izračunih energetske učinkovitosti potrebno upoštevati, do kakšne mere je sploh mogoče energetsko obnoviti star športni objekt (pri gradnji nadomestnega športnega objekta pa nastopijo še težave prostorskih zmožnosti) in kakšni so skupni stroški takšne obnove, če vanje vključimo tudi stroške izdelave in reciklaže uporabljenih materialov. Za odgovore na ta vprašanja bo potrebno poiskati odgovore v sodelovanju različnih strok.

## Sklep

**Slika 6: Zunanji izgled ene novejših fasad stavbe šole, vključno s šolsko športno dvorano**



Predlagamo, da pristojno ministrstvo pripravi program »Energetska in tehnološka posodobitev športnih dvoran na področju vzgoje in izobraževanja«, s katerim bomo prek kohezijske politike spodbudili potrebna vlaganja v že zgrajene tovrstne športne dvorane. Smernice za energetske obnove so zakonodajno precej dobro opredeljene, predlagamo pa, da se za tehnološko posodobitev športnih dvoran na podlagi obstoječih dokumentov, ki se uporabljajo za gradnjo in obnovo šolskih športnih dvoran, ter izhodišč, ki smo jih predstavili v prejšnjem poglavju, oblikujejo tovrstne smernice, ki naj jih upoštevajo pripravljavci investicijskih projektov za ta program.

## Literatura

1. Biotehniški izobraževalni center Ljubljana. Oddajanje prostorov in športne dvorane. Ljubljana: BIC. Pridobljeno 07.05.2012, iz [http://www.bic-lj.si/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70&Itemid=83](http://www.bic-lj.si/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=83)
2. Direktiva [2010/31/UE](#) Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. maja 2010 o energetske učinkovitosti stavb (2010). *Uradni list EU*, št. 153/13, 18.06.2010. Najdeno 18.08.2012 na spletni strani: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:SL:PDF>.
3. *Drugi nacionalna akcijska načrta za energetske učinkovitost 2011 – 2016* (2011). Ministrstvo za gospodarstvo.
4. Jurak, G. (2010). Analiza materialne podstrukture športa v republiki Sloveniji. V E. Kolar, G. Jurak & M. Kovač (Ur.), *Analiza nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2000 – 2010* (str. 287-306). Ljubljana: Fakulteta za šport.
5. Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M., Bednarik, J., Štrumbelj, B. & Kolenc, M. (2010). Predlog Nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2011 – 2020 (priloga). *Šport*, 58, (1-2), 131-172.
6. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M. et al. (2012). *Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije: zaključno poročilo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf)
7. Masterman, G. (2004). *Strategic Sports Event Management. An International Approach*. Oxford. GB: Elsevier Butterworth-Heinemann.
8. Mihalič, T., Knežević Cvelbar, L., Pahor, M., & Kuščer, K. (2009a). *Ocena izvedljivosti ZOI Bled 2018*. Ljubljana: Inštitut za turizem Ekonomske fakultete.
9. *Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost 2008 – 2016* (2008). Vlada Republike Slovenije.
10. Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (2010). *Uradni list RS*, št. 52/2010.
11. Praznik, M. & Kovič, S. (2009). *Energetska prenova javnih objektov v vzgojno izobraževalni funkciji. Primer načrtovanja celostne energetske prenove vrtca v Gornji Radgoni*. Najdeno 19.09.2012 na spletni strani: [http://www.ravago.si/documents/Energetska\\_prenova\\_javnih\\_objektov.pdf](http://www.ravago.si/documents/Energetska_prenova_javnih_objektov.pdf)
12. *Pre-Games Sustainability Report* (2012). London: London Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games.
13. Športni objekti Zagorje ob Savi (2006). Ljubljana: *Združenje športnih centrov Slovenije*. Pridobljeno 07.05.2012 iz [http://katalog.sportnicentri.si/SCMAP\\_SLO,,ljubljana,sportni\\_objekti\\_zagorje\\_ob\\_savi.htm](http://katalog.sportnicentri.si/SCMAP_SLO,,ljubljana,sportni_objekti_zagorje_ob_savi.htm)
14. Uredba o zelenem javnem naročanju (2011). *Uradni list RS*, št. 102/2011.
15. World Commission on Environment and Development Our Common Future (1987). *Our Common Future*. Najdeno 18.08.2012 na spletni strani: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.

# S poklicem povezane zdravstvene težave slovenskih učiteljev športne vzgoje – razlike glede na spol in starost

Marjeta Kovač, Bojan Leskošek, Vedran Hadžić, Gregor Jurak

## Izvleček

Namen raziskave je ugotoviti najpogostejše kronične zdravstvene težave slovenskih učiteljev športne vzgoje in odvisnost težav od spola ter starosti.

V vzorec je bilo vključenih 468 učiteljev športne vzgoje, med katerimi je 282 moških (60,3%) in 184 (39,7%) žensk. Povprečna starost moških je  $43,4 \pm 10$  let in žensk  $41,5 \pm 8$  let. Tedensko so bili v povprečju športno rekreativno dejavni  $7,2 \pm 4,0$  ure. S vprašalnikom smo ugotavljali pogostost petnajstih med športnimi pedagogi najpogostejših zdravstvenih težav na štiristopenjski lestvici. Anketiranje je potekalo po pošti, učitelji so na vprašalnik odgovarjali anonimno. Povezanost med posameznimi zdravstvenimi težavami in napovednima spremenljivkama (spol, starost) je bila univariatno analizirana s kontingenčnimi tabelami.

Najpogostejše zdravstvene težave, o katerih poročajo učitelji športne vzgoje, so bolečine v križu, hripavost in težave s sluhom, sledijo pa prehladi in težave s sklepi, razen kolka in komolca. Najmanjše razlike med spoloma so pri najpogostejši težavi, bolečinah v križu. Ženske imajo pogostejše težave z glasom, glavobolom in vnetjem sečil. S starostjo naraščajo predvsem težave s sluhom in lokomotornim aparatom. Med skupino učiteljev s povečano stopnjo tveganja za kronične bolezni lahko uvrstimo starejše učitelje in ženske.

Izboljšati je treba učno okolje učiteljev športne vzgoje, učitelji naj pri poučevanju upoštevajo novejša priporočila o organizaciji pouka, ki lahko olajšajo učiteljevo delo, poskrbijo za svojo telesno pripravljenost in imajo pogostejše zdravniške preglede.

Ključne besede: telesna obremenitev, poklicni dejavniki tveganja, bolečine v križu, težave z glasom

## Uvod

Poklic učitelja športne vzgoje lahko uvrstimo med energijsko zahtevnejše poklice (Sandmark, Wiktorin, Hogstedt, Klenell-Hatschek in Vingard, 1999), saj učitelj med delom hodi, teče, prikazuje učencem športne prvine, večkrat z učenci tudi sam vadi, pomaga učencem pri izvedbi prvin tako, da jih dviguje, pripravlja in pospravlja orodja. Kljub zahtevni poklicni obremenitvi pa je raziskav o poklicnih obolenjih učiteljev športne vzgoje malo.

Šole posvečajo precejšnjo pozornost varnemu učenčevemu učnemu okolju (Trevelyan & Legg, 2006, 2011) (npr. z nakupom primernega pohištva, nošnjo nahrbtnikov, zaščitami na hodnikih ipd.), precej manj pa delovnemu okolju učiteljev, posebej še učiteljev športne vzgoje (Lemoyne, Laurencelle, Lirette in Trudeau, 2007). Številni dejavniki, ki določajo delovno okolje učiteljev športne vzgoje, negativno vplivajo na njegovo zdravje (Lemoyne in sod., 2007; Sandmark, 2000).

Negativni dejavniki delovnega okolja so povezani s prostorom, kjer poteka pouk športne vzgoje (npr. povečan hrup, slaba zvočna izolacija prostora, neprimerna temperatura ali vlaga v prostoru, neelastična ali poškodovana tla v telovadnici ali na zunanji športni površini, slabo prezračevanje, prah in druga nečistoča, neprimerna osvetljenost, prepih ipd.), ali z organizacijo pouka (ni časa za ogrevanje pred prikazom prvin; nenadni gibi pri varovanju z namenom preprečiti morebitne poškodbe učencev; številna ponavljanja gibov, npr. pri podajanju žog učencem; pomoč, kjer je treba premagovati težo učencev; premikanje težjega orodja ipd.). Zaradi tega učitelji športne vzgoje pogosteje manjkajo v službi kot učitelji drugih predmetov (Sandmark, 2000). V primerjavi z drugimi poklici so velikokrat poškodovani, imajo pogoste kronične zdravstvene težave, številni pa se morajo zaradi tega prej upokojiti (André, Cloes in Deroanne, 1991; Lemoyne in sod., 2007).

Združenje švedskih učiteljev športne vzgoje poroča (Sandmark, 2000), da je kljub bolj zdravemu življenjskemu slogu le majhno število učiteljev športne vzgoje sposobnih delati do uradne upokojitve zaradi različnih poškodb, predvsem mišično-kostnih. Med učitelji športne vzgoje obeh spolov ugotavljajo povečano stopnjo tveganja za poškodbe in osteoartrozo kolen, pri ženskah pa še osteoartrozo kolkov v primerjavo z običajno populacijo. Učitelji so bili tudi večkrat odsotni z dela v primerjavi z običajno populacijo, ženske pa so morale pogosteje zamenjati poklicno delo zaradi okvar kolena.

Povečano tveganje za poškodbe ugotavljajo tudi pri kanadskih učiteljih športne vzgoje (Lemoyne in sod., 2007). V letu pred izvedbo raziskave je bilo 37,6% anketiranih učiteljev poškodovanih pri delu. Zabeležili so povprečno 0,55 poškodb na učitelja na leto, poškodovanih pa je bilo nekaj več žensk kot moških. 48,1% učiteljev je poročalo o vsaj eni kronični poškodbi, prevalenca kroničnih poškodb pa je bila večja pri starejših učiteljih. Pogosteje športno dejavni (petkrat tedensko ali več) in tisti, ki so bili vključeni v aerobne vzdržljivostne dejavnosti, so imeli manj kroničnih poškodb.

Med učitelji športne vzgoje so pogoste tudi težave z glasom (Simberg, Sala, Vehmas in Laine, 2005; Smith, Kirchner, Taylor, Hoffman in Lemke, 1998a; Smith, Lemke, Taylor, Kirchner in Hoffman, 1998b) in sluhom (Lemoyne in sod., 2007) zaradi povečanega hrupa in slabe akustike v telovadnicah (Mirbod in sod., 1994; Palma, Mattos, Almeida in Oliveira, 2009). Težave so pogostejše pri ženskah (Mirbod in sod., 1994; Simberg in sod., 2005; Smith in sod., 1998a, 1998b; Palma in sod., 2009).

Podatkov o zdravstvenih težavah slovenskih učiteljev športne vzgoje nimamo, zato je bil namen študije ugotoviti najpogostejše kronične zdravstvene težave slovenskih učiteljev športne vzgoje in razlike med njimi glede na spol in starost.

## Metode dela

### Vzorec anketirancev

Vprašalnik smo oktobra 2005 po pošti poslali na vse slovenske osnovne in srednje šole (N=584) s prošnjo za sodelovanje. Naslove šol smo dobili iz centralne zbirke Ministrstva za šolstvo in šport. Izpolnjene vprašalnike je vrnilo 468 učiteljev športne vzgoje. Vprašalniki so bili anonimni.

### Opazovane značilnosti

Pri sestavi vprašalnika smo upoštevali predhodne raziskave (Sandmark in sod., 1999; Sendmark, 2000); na podlagi pilotskega preverjanja na 20 učiteljih športne vzgoje smo prvotno sestavljen vprašalnik nekoliko skrajšali. Sestavljen je iz štirih delov:

- splošnih podatkov (spol; starost, delovna doba; stopnja šole, na kateri poučujejo; regija, v kateri je šola),
- podatkov o športni dejavnosti anketirancev (število ur športne dejavnosti v prostem času na teden; trije športi, s katerimi se najpogosteje ukvarjajo v prostem času; športna panoga (panoge), s katero (katerimi) so se ukvarjali v mladosti);
- podatkov o pogostosti 15 navedenih zdravstvenih težav (hripavost, izguba glasu, prehlad, težave s sluhom, večja okvara sluha, glavobol, vnetja senčil, okvara/bolečine v vratnem predelu hrbtenice, okvara/bolečine v križu, okvara/bolečine različnih sklepov - kolka, kolena, gležnja, ramena, komolca, zapestja) z možnostjo dopisa še dveh zdravstvenih težav, ki nista bili omenjeni.

Pogostost so anketiranci ocenili na štiristopenjski skali (0=nikoli, 1=občasno, 2=pogosto, 3=zelo pogosto). Za nekatere analize smo pogostost združili v dve kategoriji (0=nikoli in občasno; 1=pogosto in zelo pogosto). Vprašalnik je zajemal tudi vprašanja o mišično-kostnih poškodbah, ki pa niso predmet tega članka.

### Analiza podatkov

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. Izračunane so bile osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Povezanost med posameznimi zdravstvenimi težavami in napovednima spremenljivkama (spol, starost) smo univariatno analizirali s kontingenčnimi tabelami. Za testiranje razlik smo uporabili Cramerjev V in Somersov D koeficient.

## Rezultati

### Opis vzorca

Po podatkih, dostopnih na spletnih straneh Ministrstva za šolstvo in šport (Register učiteljev, 2010) ocenjujemo, da uči v slovenskih osnovnih in srednjih šolah približno 1600 učiteljev športne vzgoje. Odgovore smo dobili od 468 učiteljev športne vzgoje, kar predstavlja nekaj več kot četrtno populacije zaposlenih učiteljev športne vzgoje.

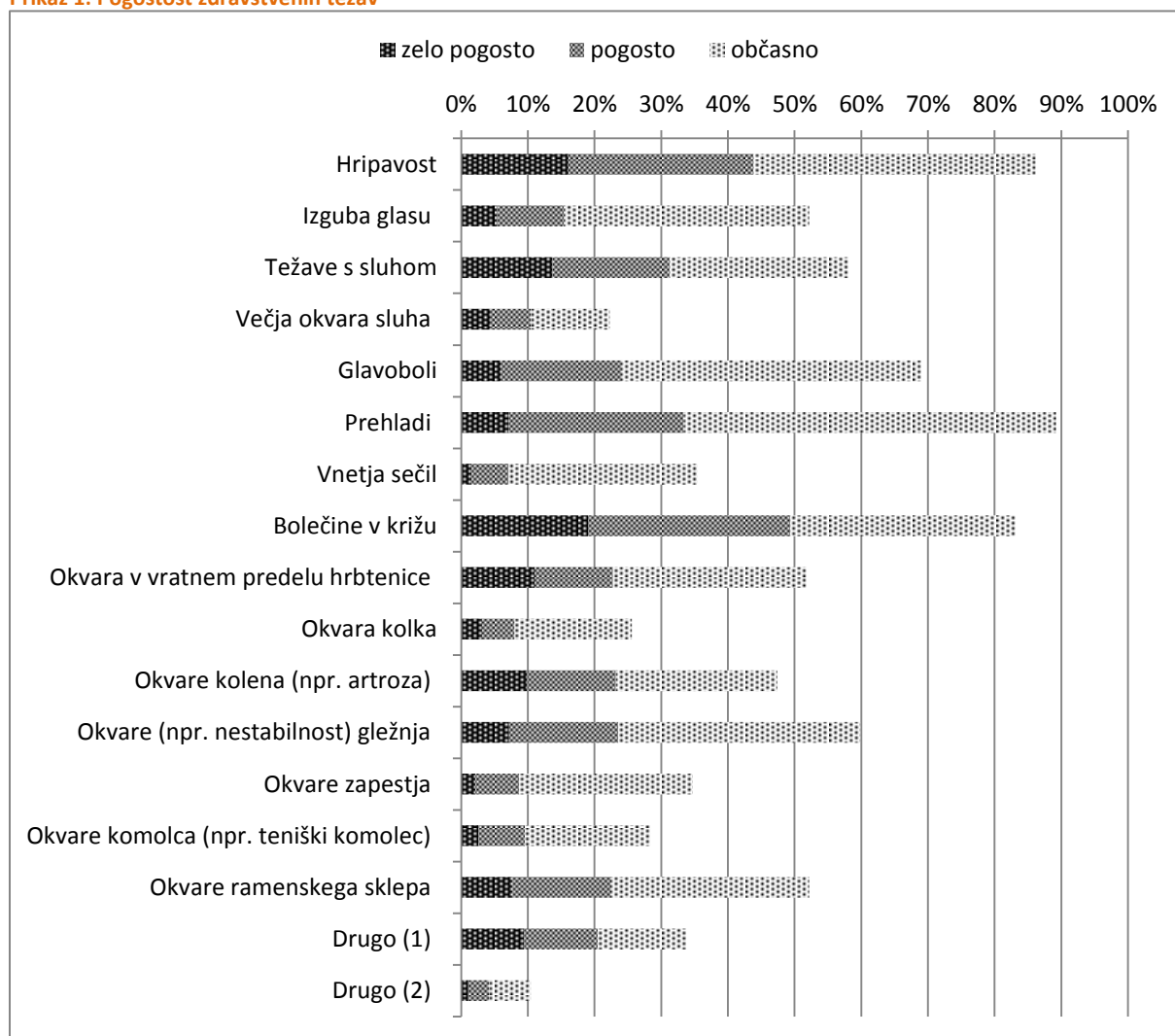


Med anketiranci je 282 moških (60,3%) in 184 žensk (39,3%), 2 osebi (0,4%) pa nista navedli spola. Na osnovnih šolah poučuje 296 (63%) in na srednjih šolah 172 (37%) anketirancev. Struktura vzorca glede na spol in zaposlitev je podobna populaciji, saj zbirke podatkov ministrstva kažejo, da je med učitelji nekaj več moških kot žensk; dve tretjini učiteljev športne vzgoje poučuje v osnovnih in tretjina na srednjih šolah; v osnovnih šolah poučuje športno vzgojo 53% moških in 47% žensk, v srednjih šolah pa 57% moških in 43% žensk (Register učiteljev, 2010).

Moški v vzorcu so nekoliko starejši in imajo daljšo delovno dobo kot ženske. Povprečna starost moških je  $43,4 \pm 10$  let in žensk  $41,5 \pm 8$  let. Moški so imeli v povprečju  $18,4 \pm 11,1$  let delovne dobe, ženske pa  $17,5 \pm 8,8$  let. Za namen raziskave smo jih glede na starost razdelili na tri skupine (do 35 let, med 35 in 45 let, nad 45 let). Učitelji so bili tedensko v povprečju športno rekreativno dejavni  $7,2 \pm 4,0$  ure.

## Vrste zdravstvenih težav učiteljev športne vzgoje

**Prikaz 1: Pogostost zdravstvenih težav**



Najpogostejša zdravstvena težava, o katerih poročajo učitelji (prikaz 1), so bolečine v križu (zelo pogosto 19%, pogosto 30%, občasno 34%), hripavost (zelo pogosto 16%, pogosto 28%, občasno 42%), prehladi (zelo pogosto 7%, pogosto 26%, občasno 56%), težave s sluhom (zelo pogosto 14%, pogosto 18%, občasno 27%) in težave z različnimi sklepi, razen kolka in komolca.

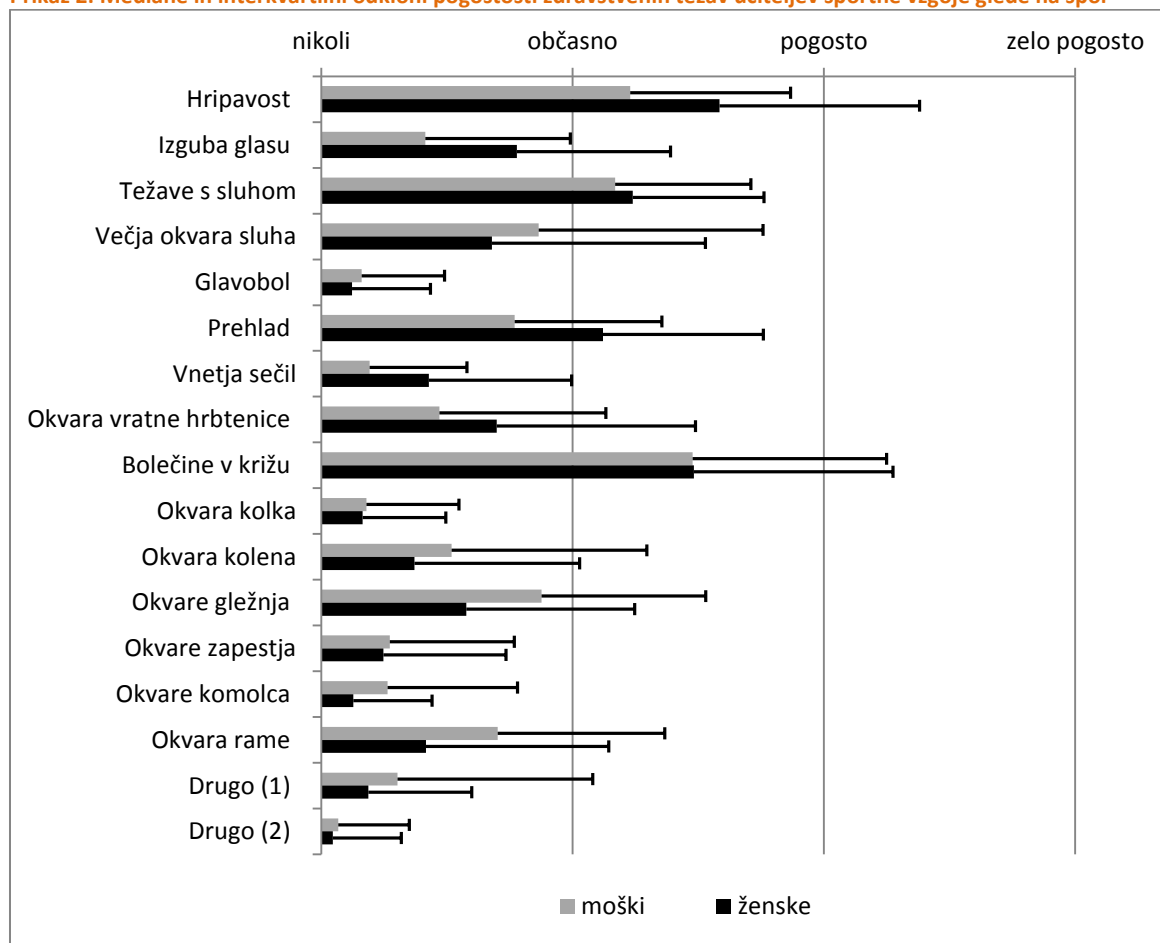
**Preglednica 1. Delež učiteljev športne vzgoje, ki imajo pogoste ali zelo pogoste s poklicem povezane zdravstvene težave glede na spol in starost, ter statistična značilnost njihovih razlik**

Težava	Spol			Starost			p
	Moški	Ženske	p	<35let	35-45let	45+ let	
Hripavost	37,7%	52,4%	<0,001	40,0%	49,7%	40,9%	0,785
Izguba glasu	12,1%	19,8%	0,005	10,8%	16,9%	16,8%	0,075
Težave s sluhom	32,4%	29,3%	0,682	10,9%	34,0%	43,0%	<0,001
Večja okvara sluha	12,4%	7,9%	0,508	1,9%	7,0%	21,1%	<0,001
Glavobol	17,4%	32,9%	<0,001	20,0%	27,5%	23,9%	0,878
Prehlad	32,4%	34,5%	0,056	26,5%	37,2%	34,2%	0,540
Vnetja sečil	4,5%	10,9%	0,002	2,8%	9,9%	7,9%	0,013
Okvara v vratnem predelu hrbtenice	19,5%	26,9%	0,279	8,6%	17,9%	36,4%	<0,001
Bolečine v križu	49,2%	49,4%	0,892	33,6%	49,3%	60,2%	<0,001
Okvara kolka	7,2%	9,3%	0,369	2,8%	4,5%	15,3%	<0,001
Okvara kolena	25,9%	19,1%	0,366	9,9%	22,1%	34,8%	<0,001
Okvare gležnja	25,3%	20,7%	0,085	23,1%	18,1%	28,5%	0,055
Okvare zapestja	7,9%	9,8%	0,661	8,3%	6,8%	10,1%	0,001
Okvare komolca	11,7%	6,7%	0,018	1,9%	10,4%	13,8%	<0,001
Okvara rame	21,9%	23,0%	0,044	10,0%	21,9%	32,6%	<0,001
Drugo (1)	24,4%	13,6%	0,374	14,3%	21,2%	26,7%	0,020
Drugo (2)	6,8%	0,0%	0,416	2,4%	3,8%	6,9%	0,154

Prikaz pogostosti zdravstvenih težav glede na spol in starostno skupino je narejen glede na delež tistih, ki so zelo pogosto ali pogosto zaznali posamezno težavo, medtem ko testiranje značilnosti razlik v pojavnosti teh težav glede na spol in starostno skupino vključuje vse vrednosti (preglednica 1).

## Razlike glede na spol

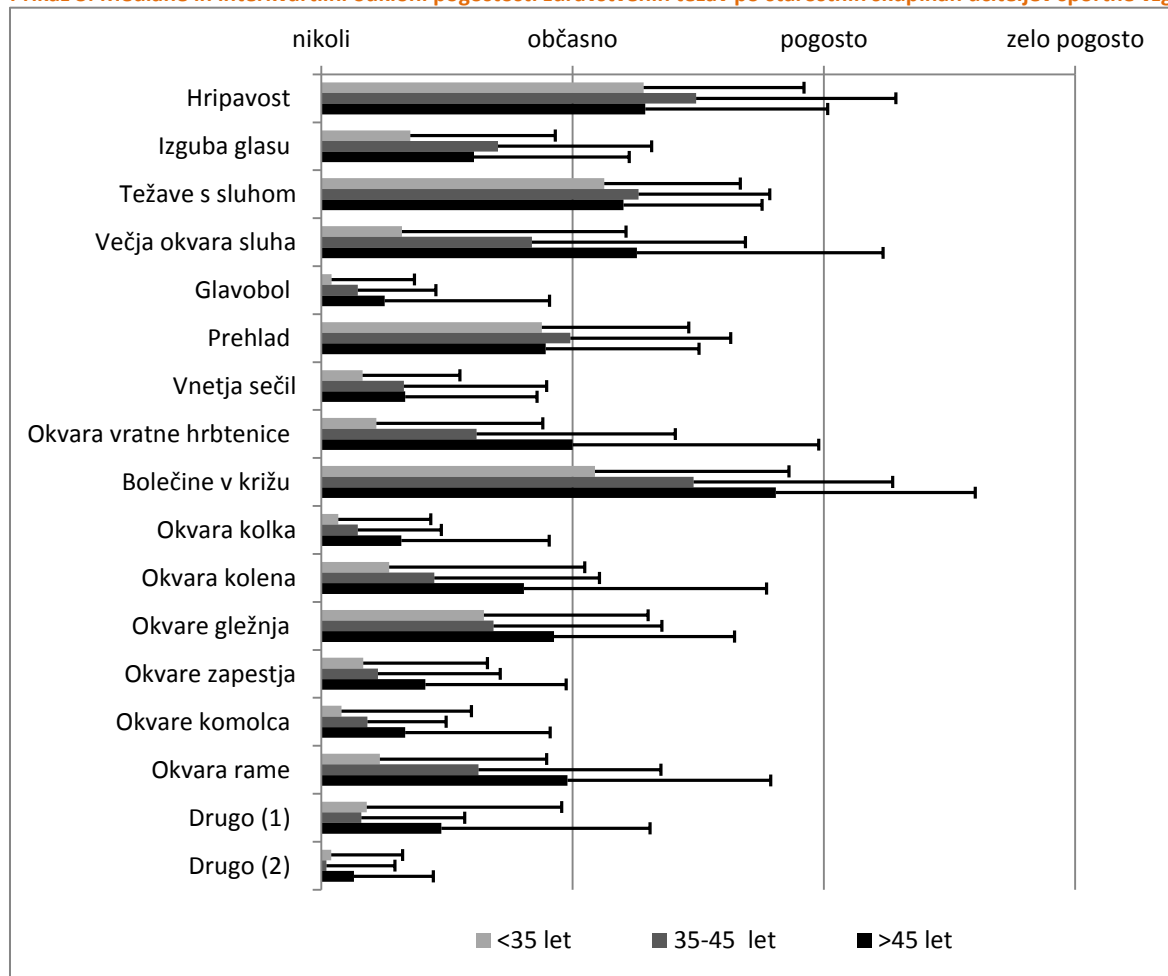
Prikaz 2: Mediane in interkvartilni odkloni pogostosti zdravstvenih težav učiteljev športne vzgoje glede na spol



Ugotavljamo, da ni razlik med spoloma pri najpogostejši težavi, o kateri poročajo učitelji, bolečinah v križu. Tudi na drugem in tretjem mestu se pri moških in ženskah pojavita isti težavi – hripavost in težave s sluhom, le da imajo ženske mnogo pogostejše težave s hripavostjo kot moški. Poleg te težave imajo ženske pogostejše težave še z izgubo glasu, glavobolom in vnetjem sečil, pri moških pa so pogostejše okvare komolca in rame (prikaz 2; preglednica 1).

## Razlike glede na starost

Prikaz 3: Mediane in interkvartilni odkloni pogostosti zdravstvenih težav po starostnih skupinah učiteljev športne vzgoje



S starostjo naraščajo predvsem težave s sluhom (tudi večje okvare sluha) in lokomotornim aparatom (bolečine v križu in vratnem delu hrbtenice, okvare kolka, kolena, zapestja, komolca in rame; prikaz 3, tabela 1). Med učitelji, mlajšimi od 35 let, je najpogostejša zdravstvena težava hripavost (40%), sledijo pa bolečine v križu (34%) in prehladi (27%). Enak vrstni red je v starostni skupini med 35. in 45. letom, le da so težave opazne pri večjem deležu učiteljev (hripavost 50%, bolečine v križu 49% in prehladi 37%). V tej starostni skupini so v primerjavi z drugima dvema skupinama zaznane večje težave s hripavostjo, prehladi, glavoboli in vnetji sečil. V najstarejši skupini anketirancev so najpogostejše bolečine v križu (60%), težave s sluhom (43%) in hripavost (41%).

## Razprava

Tuje raziskave kažejo, da so učitelji športne vzgoje bolj zdravi v primerjavi z običajno populacijo zaradi bolj zdravega življenjskega sloga (Misigoj-Durakovic, Durakovic, Ruzic in Findak, 2004; Pihl, Matsin in Jurimae, 2002; Sandmark, 2000), vendar se pri njih pojavljajo specifične zdravstvene težave, povezane z značilnostjo poklica, ki ga opravljajo (Lemoine in sod., 2007; Sandmark, 2000). Poleg tega so pogosteje športno dejavni v prostem času (Kovač, Doupona Topič in Bučar Pajek, 2005; Misigoj-Durakovic in sod., 2004), zato so možnosti športnih poškodb in njihovih posledic pri njih večje, številni

pa imajo tudi posledice zaradi poškodb, ki so jih imeli med aktivno športno kariero v mladosti (Sandmark, 2000).

Najpogostejše zdravstvene težave učiteljev športne vzgoje, zoznane zelo pogosto ali pogosto, so pri obeh spolih bolečine v križu (49% anketirancev), kar je verjetno posledica negativnih dejavnikov, povezanih z značilnostmi delovnega okolja in organizacijo pouka. Tudi med kanadskimi učitelji so poškodbe/bolečine v ledvenem in vratnem predelu hrbtenice najpogostejša težava, saj jo v opazovanem letu pred izvedbo raziskave zasnava več kot četrtina (26%) učiteljev (Lemoyne in sod., 2007). Večino poklicnega časa učitelji stojijo, hodijo ali tečejo (Lemoyne in sod., 2007; Sandmark, 2000), tla v telovadnicah, posebej še starejših, pa so večkrat premalo prožna (tla, pokrita s tanko plastično maso, zunanje asfaltne ali betonske površine, parket, položen na podlago, ki s starostjo izgublja svojo podporno funkcijo). Zato Lemoyne s sodelavci (2007) navaja, da bi morali učitelji razmišljati, kako se pri opravljanju poklicnega dela izogniti dolgotrajnejšemu stanju. Poklic učitelja športne vzgoje zahteva tudi dvigovanje bremen (npr. pomoč učencem pri izvedbi prvin, posebej pri gimnastici) pripravljanje in pospravljanje težjega orodja (Lemoyne in sod., 2007; Sandmark, 2000), kjer morajo biti učitelji pozorni na pravilen položaj hrbtenice. V določenih primerih, npr. ob nenadni pomoči učencu, učitelj izvede hitre, nepričakovane gibe, ki lahko povzročijo manjše poškodbe. Kanadska študija je pokazala, da je možnost bolečin v križu povečana pri učiteljih, ki v prostem času opravljajo dodatno delo, podobno njihovemu poklicu, npr. kot trenerji (Lemoyne in sod., 2007).

Druga najpogostejša težava je hripavost, ki jo omenja kot pogosto ali zelo pogosto kar 44% vprašanih, 15% pa pogosto ali zelo pogosto izgubi glas. Težave z glasom so ena najpogostejših poklicnih težav učiteljev različnih predmetov, saj o njej poroča kar tretjina učiteljev, med običajno populacijo pa ima težave z glasom le 1% zaposlenih (Smith in sod., 1998b). Roy s sodelavci (2004) ugotavlja, da delež učiteljev, ki imajo težave z glasom, v zadnjih dveh desetletjih narašča, saj o težavah poroča kar 58% anketirancev. Vzroki so delo z velikimi skupinami učencev v prostorih z neustreznimi akustičnimi rešitvami in veliko prahu (Lemoyne in sod., 2007; Russell, Oates in Greenwood, 1998; Simberg in sod., 2005). Smith s sodelavci (1998a) navaja, da je v primerjavi z drugimi šolskimi predmeti prav poučevanje športne vzgoje povezano z visoko prevalenco težav z glasom (razmerje obetov OR = 3,7, 95% CI: 1,4–9,4) ne glede na spol, starost, dnevni čas ali leta poklicnega dela. Slovenski učitelji preživijo v šolskih športnih dvoranah najmanj 4 do 5 ur dnevno (učiteljeva pedagoška obveznost je v osnovni šoli 22 in v srednji šoli 20 ur; ura traja 45 minut (Kovač, Sloan in Starc, 2008). Za šolske športne dvorane (mere 28x16x8 m; volumen okrog 3.600 m<sup>3</sup>) je optimalni odmevni čas okrog 1,15 sekunde, medtem ko v tovrstnih slovenskih šolskih športnih dvoranah z izjemo posebej akustično urejenih dvoran beležimo v območju za človeško uho najbolj slišnih frekvenc (500 do 2000 Hz) odmevne čase med 2,0 in 7,1 sekunde (Jurak in sod., 2011; Urbanc, 1991). To je še posebej problematično v večjih dvoranah, kjer je hkrati tudi več skupin učencev, ki izvajajo različne dejavnosti. Večji odmevni čas namreč povzroča slabšo razumljivost govora (Steeneken & Houtgast, 1980) (v večini slovenskih šolskih športnih dvoran se indeks razumljivosti govora giblje med 0,35 in 0,50; Jurak in sod., 2011). To zahteva od učitelja glasnejše govorjenje, posebej še, če med učiteljevo razlago učenci drugih skupin izvajajo določene dejavnosti, npr. vodijo žoge, kar povzroča dodaten hrup. Kot pogost razlog za glasnejše govorjenje in s tem povezane težave z glasom raziskovalci navajajo tudi nedisciplino učencev (Lemoyne in sod., 2007). Težave z glasom so pogostejše pri ženskah, o čemer poročajo tudi druge študije (Russell in sod., 1998; Smith in sod., 1998b), zaradi razlik med spoloma v obliki grla. Razlike med spoloma so lahko tudi posledica socialno-kulturnih

dejavnikov, saj učiteljice pogosteje kot učitelji med poukom športne vzgoje razlagajo potek dejavnosti (Thibeault, Merrill, Roy, Gray in Smith, 2004).

Slaba akustika prostorov in povečan hrup povzročata težave s sluhom tako pri kanadskih (Lemoyne in sod., 2007) kot tudi pri slovenskih učiteljih športne vzgoje. Svetovna zdravstvena organizacija navaja (Johnson, Papadopoulos, Watfa in Takala, 2001), da je največja dopustna dnevna izpostavljenost hrupu 16 ur pri 82 dB(A); 8 ur pri 85 dB(A); 4 ure pri 88 dB(A); dve uri pri 91 dB(A); eno uro pri 94 dB(A); in največ 30 minut pri 97 dB(A). Po navedbah različnih študij (Mirbod in sod., 1994) so učitelji večino časa v telovadnici pod večjo izpostavljenostjo hrupu (v glavnem delu ure nad 95.86 dB(A)). Zato ni presenetljiva ugotovitev brazilskih raziskovalcev, da kar 21,4% učiteljev športne vzgoje poroča o slabem sluhu takoj po urah športne vzgoje, 78,6% takrat, ko je hrup izrazito previsok, 14,2% pa ima zaradi hrupa pogoste glavobole (Deus & Duarte, 1997).

Prehladi so posledica premajhne zaščite pri spremembah mikroklimе, saj učitelj večkrat dnevno menja delovni prostor, ko prehaja iz kabineta, kjer je topleje, v hladnejšo telovadnico, ali iz zaprtega prostora na zunanje športne površine in nazaj. Telovadnice so hladnejše kot učilnice, saj se učenci med vadbo intenzivneje ogrejejo; stopnja temperature pa je premajhna za manj intenzivno vadbo oziroma za učitelje, ki so le del ure intenzivneje dejavni. Zaradi zaposlenosti z drugimi dejavnostmi so učitelji tako premalo pozorni na svoje ogrevanje, ustrezno zaščito z oblačilom, ko se ohladijo, kar v določenih delih leta lahko povzroči prehlade.

Težave s sklepi so lahko posledica manj pazljive izpeljave pouka (prikazi prvin brez predhodnega ogrevanja, pomoč učencem, hitri gibi) ali poškodb, ki so jih učitelji dobili pri svojem ukvarjanju s športom kot športniki v mlajših letih ali pa pri rekreativni vadbi. Za razliko od kanadskih učiteljev športne vzgoje, kjer zaznavajo več okvar pri učiteljicah (Lemoyne in sod., 2007), pri nas poročajo o pogostejših okvarah sklepov moški. O pogostih težavah s sklepi poroča tudi Sandmarkova (2000), ki navaja, da imajo švedski učitelji športne vzgoje trikrat večjo možnost za kolenski osteoartritis kot kontrolna skupina. Zaradi poškodb kolen mora precejšen delež švedskih učiteljic športne vzgoje zamenjati svoje delovno okolje (Sandmark, 2000).

Lemoyenne s sodelavci (2007) ni dokazal vpliva spola na število kroničnih zdravstvenih težav. Naši izsledki kažejo, da imajo slovenske učiteljice pogosteje od svojih moških kolegov glavobole, težave z glasom (hripavost, izguba glasu) in vnetja sečil. Te težave so tudi med običajno populacijo pogostejše pri ženskah (Misigoj-Durakovic in sod., 2004).

Tako kot v Kanadi (Lemoyne in sod., 2007) in na Švedskem (Sandmark, 2000) je tudi v Sloveniji število zdravstvenih težav pogostejše pri starejših učiteljih. Z leti se povečujejo težave tudi pri običajni populaciji (Misigoj-Durakovic in sod., 2004), še bolj pa so opazne pri tistih, ki so na delovnem mestu izpostavljeni večjim obremenitvam.

## Sklep

Rezultati zahtevajo nekatere nujne dejavnosti, posebej pri tistih skupinah, kjer je pogostost zdravstvenih obolenj in okvar večja, to so starejši učitelji in ženske. Posebej je pomembno, da

izboljšamo učno okolje, tako da spoštujemo sodobna priporočila pri novih gradnjah in obnovah starejših športnih dvoran (Sport England, 2011). Zagotoviti je treba primeren športni pod v telovadnici in možnost premika orodij s pomočjo vozičkov ter z ustreznimi akustičnimi rešitvami zmanjšati odmevni čas v telovadnici. Ugotavljamo, da so starejši učitelji manj veščji pri uporabi informacijsko-komunikacijskih tehnologij (Kovač in sod., 2008), zato jih je treba naučiti tudi drugačnih metod poučevanja (uporaba prikazov gibalnih spretnosti s pomočjo videoposnetkov, uporaba naglavnih prenosnih mikrofонов za ojačitev glasu). Študij športne vzgoje v Sloveniji je še vedno usmerjen preveč v učiteljev prikaz izvedbe prvin in manj v uporabo posrednih metod predstavitve gibanja (Kovač in sod., 2008; Kovač & Jurak, 2010). Prav tako lahko učitelju olajša delo ustrezna organizacija vadbe, kjer si učenci pomagajo med seboj.

Potrebne so tudi preventivne strategije, tako znotraj pouka (ustrezno ogrevanje učitelja in preventivna vadba), kot zunaj učiteljevega delovnega okolja. Raziskave kažejo, da imajo tisti učitelji športne vzgoje, ki se v prostem času več ukvarjajo s športom, predvsem z aerobnimi dejavnostmi (Lemoyne in sod., 2007; Misigoj-Durakovic in sod., 2004), manj zdravstvenih težav.

Zaradi zdravstvenih težav učiteljev športne vzgoje in podaljšanja delovne dobe so potrebne dodatne raziskave o vplivu učnega okolja na njihovo zdravje. Zaradi ohranjanja delovne sposobnosti v kasnejših letih pa so potrebni tudi redni zdravniški pregledi in ustrezna, predvsem aerobna prostočasna dejavnost.

#### *Omejitve raziskave*

Čeprav ima lahko vprašalnik, kjer učitelji sami poročajo o zdravstvenih težavah, nizko zanesljivost, je najlažji način za pridobitev podatkov. Skladno z ugotovitvami Lamoyena in sodelavcev (2007) je takšen raziskovalni pristop ustrezen, saj so učitelji športne vzgoje med študijem podrobneje seznanjeni z mišično-kostnim sistemom, poškodbami in okvarami ter lahko zato dovolj zanesljivo ocenijo svoje zdravstveno stanje, povezano z značilnostmi poklica, ki ga opravljajo. Zaradi tveganosti delovnega okolja pa je treba podrobneje preučiti dejavnike poklicnega tveganja in vplive, ki jih imajo kronične zdravstvene težave na kakovost opravljanja poklica.

## Literatura

1. André, C., Cloes, M. in Deroanne, R. (1991). La traumatologie des professeurs d'éducation physique. *Rev Educ Phys* (31), 9.
2. Deus, M. J. in Duarte, M. F. S. (1997). Nível de pressão sonora em academias de ginástica e a percepção auditiva dos professores. *Rev Bras Ativ Fis Saude*, 2(2), 5-14.
3. Johnson, D. L., Papadopoulos, P., Watfa, N. in Takala, J. (2001). Exposure criteria, occupational exposure levels. V B. Goelzer, C. H. Hansen in G. A. Sehrndt (ur.), *Occupational exposure to noise: evaluation, prevention and control* (str. 79-102). Dortmund/Berlin: World Health Organization.
4. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Bednarik, J., Starc, G., Filipčič, T. in sod. (2011). *Analiza šolskega športnega prostora. Delno poročilo*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
5. Kovač, M. in Jurak, G. (2010). *Izpeljava športne vzgoje*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
6. Kovač, M., Doupona Topič, M. in Bučar Pajek, M. (2005). Primerjava športno-rekreativne dejavnosti posameznih javnosti. V M. Kovač in G. Starc (ur.), *Šport in nacionalna identifikacija Slovencev* (str. 121-161). Ljubljana: Faculty of Sport.



7. Kovač, M., Sloan, S. in Starc, G. (2008). Competencies in physical education teaching: Slovenian teachers' views and future perspectives. *European Physical Education Review*, 14(3), 299-324.
8. Lemoyne, J., Laurencelle, L., Lirette, M. in Trudeau, F. (2007). Occupational health problems and injuries among Quebec's physical educators. *Appl Ergon*, 38(5), 625-634.
9. Mirbod, S. M., Lanphere, C., Fujita, S., Komura, Y., Inaba, R. in Iwata, H. (1994). Noise in aerobic facilities. *Ind Health*, 32(1), 49-55.
10. Misigoj-Durakovic, M., Durakovic, Z., Ruzic, L. in Findak, V. (2004). Gender differences in cardiovascular diseases risk for physical education teachers. *Coll Antropol*, 28 Suppl 2, 251-257.
11. Palma, A., Mattos, U. A., Almeida, M. N. in Oliveira, G. E. (2009). Nivel de ruido no ambiente de trabalho do professor de educacao fisica em aulas de ciclismo indoor. *Rev Saude Publica*, 43(2), 345-351.
12. Pihl, E., Matsin, T. in Jurimae, T. (2002). Physical activity, musculoskeletal disorders and cardiovascular risk factors in male physical education teachers. *J Sports Med Phys Fitness*, 42(4), 466-471.
13. Register učiteljev. (2010). Dosegljivo 15.5.2010 na <http://krka1.mss.edus.si/RegistriWeb>
14. Roy, N., Merrill, R. M., Thibeault, S., Parsa, R. A., Gray, S. D. in Smith, E. M. (2004). Prevalence of voice disorders in teachers and the general population. *J Speech Lang Hear Res*, 47(2), 281-293.
15. Russell, A., Oates, J. in Greenwood, K. M. (1998). Prevalence of voice problems in teachers. *J Voice*, 12(4), 467-479.
16. Sandmark, H. (2000). Musculoskeletal dysfunction in physical education teachers. *Occup Environ Med*, 57(10), 673-677.
17. Sandmark, H., Wiktorin, C., Hogstedt, C., Klenell-Hatschek, E. K. in Vingard, E. (1999). Physical work load in physical education teachers. *Appl Ergon*, 30(5), 435-442.
18. Simberg, S., Sala, E., Vehmas, K. in Laine, A. (2005). Changes in the prevalence of vocal symptoms among teachers during a twelve-year period. *J Voice*, 19(1), 95-102.
19. Smith, E., Kirchner, H. L., Taylor, M., Hoffman, H. in Lemke, J. H. (1998). Voice problems among teachers: differences by gender and teaching characteristics. *J Voice*, 12(3), 328-334.
20. Smith, E., Lemke, J., Taylor, M., Kirchner, H. L. in Hoffman, H. (1998). Frequency of voice problems among teachers and other occupations. *J Voice*, 12(4), 480-488.
21. Sport England (2011). Sports Halls, Design & Layouts. Dosegljivo 15.12.2010 na [http://www.sportengland.org/facilities\\_planning/design\\_guidance\\_notes.aspx?sortBy=alpha&pageNum=3](http://www.sportengland.org/facilities_planning/design_guidance_notes.aspx?sortBy=alpha&pageNum=3)
22. Steeneken, H. J. M. in Houtgast, T. (1980). A physical method for measuring speech-transmission quality *Journal of the Acoustical Society of America*, 67(1), 318-326.
23. Thibeault, S. L., Merrill, R. M., Roy, N., Gray, S. D. in Smith, E. M. (2004). Occupational risk factors associated with voice disorders among teachers. *Ann Epidemiol*, 14(10), 786-792.
24. Trevelyan, F. C. in Legg, S. J. (2006). Back pain in school children--where to from here? *Appl Ergon*, 37(1), 45-54.
25. Trevelyan, F. C. in Legg, S. J. (2011). Risk factors associated with back pain in New Zealand school children. *Ergonomics*, 54(3), 257-262.
26. Urbanc, J. (1991). Instalacijska in energetska oprema. V M. Kovač in N. Slana (ur.), *Objekti in oprema, namenjeni šolski športni vzgoji* (str. 52-67). Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.

# Poškodbe slovenskih učiteljev športne vzgoje

Marjeta Kovač, Bojan Leskošek, Vedran Hadžić, Gregor Jurak

## Izvleček

**Namen:** Namen raziskave je ugotoviti pogostost resnejših poškodb učiteljev športne vzgoje v njihovi poklicni karieri v odvisnosti od spola in starosti ter vrste šole, na kateri poučujejo. Pri tem smo resnejšo poškodbo opredelili kot poškodbo, zaradi katere so bili učitelji odsotni z dela ali pa so imeli kasneje dalj časa trajajoče težave pri opravljanju dela.

**Metode:** V vzorec je bilo vključenih 468 učiteljev športne vzgoje, med katerimi je 282 moških (60,3%) in 184 (39,7%) žensk. Povprečna starost moških je  $43,4 \pm 10$  let in žensk  $41,5 \pm 8$  let. Tedensko so bili v povprečju športno rekreativno dejavni  $7,2 \pm 4,0$  ure. Z vprašalnikom smo ugotavljali pogostost resnejših mišično-kostnih poškodb, vrste poškodb, nekatere dejavnike, ki vplivajo nanje, ter posledice poškodb na delovno zmožnost učiteljev. Večina vprašanj je omogočala večkratno izbiro pri odgovorih. Anketiranje je potekalo po pošti, učitelji so na vprašalnik odgovarjali anonimno. Povezanost med frekvenco poškodb in napovednimi spremenljivkami (spol, starost, vrsta šole) smo multivariatno analizirali z ordinalno logistično regresijo.

**Rezultati:** Med učitelji športne vzgoje je 65,1% moških in 55,0% žensk imelo vsaj eno resnejšo poškodbo. Regresijski model je pokazal, da imajo moški približno 80% večji obet za prehod v skupino z večjo pogostostjo poškodb kot ženske. Z vsakim letom starosti se obet za skupino večkratne poškodovanosti poveča za 7,6%. Po 46. letu starosti je zato brez resnejših poškodb le četrtnina učiteljev. Pri učiteljih obeh spolov so najpogostejše poškodbe gležnjev, stopal in kolen. Z izjemo poškodb hrbta, vratu in glave so moški pogosteje kot ženske navedli vse ostale vrste poškodb. S starostjo naraščajo vse vrste poškodb z izjemo poškodb glave in poškodb nog, ki niso zajete v skupini poškodb gležnjev, stopal in kolen.

**Zaključek:** Izboljšati je treba učno okolje učiteljev športne vzgoje, učitelji naj bodo bolj pazljivi pri izpeljavi pouka, pri poučevanju naj uporabljajo posredne oblike prikaza s pomočjo informacijsko-komunikacijske tehnologije, poskrbijo naj za svojo telesno pripravljenost in si izbirajo aerobne prostočasne dejavnosti, kjer je možnost poškodb manjša.

**Ključne besede:** telesna obremenitev, poklicni dejavniki tveganja, vzroki poškodb, šport, rehabilitacija, gleženj

## Uvod

Zadovoljstvo pri opravljanju poklica je ključno za uspešnost in poklicni razvoj posameznika (Quick, 1999). Študije kažejo, da na zadovoljstvo na delovnem mestu pri učiteljih različnih predmetov vplivajo dejavniki delovnega okolja, kot so delovni pogoji, odnosi z drugimi zaposlenimi, delovne obremenitve, zaslužek in realnost pričakovanj nadrejenih, pa tudi socio-demografske značilnosti, kot so spol, starost, stopnja izobrazbe in leta delovnih izkušenj (Bogler, 2002; Yezzi & Lester, 2000).

Med učitelji posebej izstopajo učitelji športne vzgoje zaradi svoje specifičnega delovnega okolja, ki je drugačno kot v pri poučevanju v klasičnih razredih. Njihovo delo poteka v spreminjajočih vremenskih pogojih (zunaj, v pokritih športnih dvoranh, v bazenih, na smučiščih) (Fejgin, Ephraty, & Ben-Sira, 1995; Ramzaninezh, Hemmatinezhad, Nejad Sajadi, & M., 2009), je energijsko zahtevnejše, saj med delom hodijo, tečejo, prikazujejo učencem športne prvine, večkrat z učenci tudi sami vadijo, pomagajo učencem pri izvedbi prvin tako, da jih dvigujejo, pripravljajo in pospravljajo orodja (Sandmark, Wiktorin, Hogstedt, Klenell-Hatschek, & Vingard, 1999). Pri poučevanju se pred prikazom prvin ali skupno vadbo z učenci največkrat ne ogrejejo, poškodbe pa povzročajo tudi različni nenadni gibi pri varovanju, s katerimi želijo preprečiti morebitne padce učencev (Lemoyne, Laurencelle, Lirette, & Trudeau, 2007; Ramzaninezh, et al., 2009; Sandmark, 2000). Učitelji so neprestano pod psihičnim pritiskom, saj morajo zagotavljati varno vadbeno okolje za učence (Ramzaninezh, et al., 2009), število poškodb učencev pa se v zadnjem desetletju izjemno povečuje (Nelson, Alhajj, Yard, Comstock, & McKenzie, 2009). Tako se v primerjavi z drugimi poklici učitelji športne vzgoje pogosteje poškodujejo pri opravljanju svojega poklicnega dela in imajo več kroničnih zdravstvenih težavah (André, Cloes, & Deroanne, 1991; Lemoyne, et al., 2007; Sandmark, 2000; Sandmark, et al., 1999). Kljub zahtevni poklicni obremenitvi pa je raziskav o poškodbah učiteljev športne vzgoje malo.

Pri švedskih učiteljih športne vzgoje so ugotovili, da glede možnosti poškodb učiteljev športne vzgoje skoraj ni razlik med spoloma (0,55 moški; 0,52 ženske poškodb letno) (Astrand, 1997). Kljub bolj zdravemu življenjskemu slogu so učitelji športne vzgoje večkrat odsotni z dela v primerjavi z običajno populacijo, zaradi različnih poškodb, predvsem mišično-kostnih, pa je le majhen delež sposobnih delati do uradne upokojitve (Sandmark, 2000). Pri obeh spolih so ugotovili povečano stopnjo tveganja za poškodbe in osteoartrozo kolen, pri ženskah pa še osteoartrozo kolkov. Zaradi okvar kolena so učiteljice športne vzgoje morale pogosteje zamenjati poklicno delo (Sandmark, 2000).

Povečano tveganje za poškodbe ugotavljajo tudi pri kanadskih učiteljih športne vzgoje (Lemoyne, et al., 2007). V letu pred izvedbo raziskave je bilo vsaj enkrat poškodovanih pri delu 37,6% učiteljev, 16,5% pa je bilo poškodovanih večkrat. Zabeležili so povprečno 0,55 akutnih (definirane kot poškodbe v letu pred anketiranjem) in 0,81 kroničnih (definirane kot poškodbe, ki jih imajo učitelji več kot eno leto) poškodb na učitelja na leto. Pri akutnih poškodbah so bile večkrat poškodovane ženske, pri kroničnih pa ni razlik med spoloma. O vsaj eni kronični poškodbi je poročalo 48,1% anketirancev, prevalenca kroničnih poškodb pa je bila večja pri starejših učiteljih. Poškodbe spodnjih okončin predstavljajo 32% akutnih in 31% kroničnih poškodb, izstopajo predvsem poškodbe kolena in gležnja (24%). Največ poškodb je nastalo med poučevanjem. Zaradi akutnih poškodb je moralo kar

42,7% učiteljev poiskati zdravniško pomoč, 7,9% je bilo odsotnih z dela, v povprečju pa so manjkali v službi 3,3 dni. 24% je imelo kasnejše omejitve pri opravljanju dela. Več poškodb je med srednješolskimi učitelji, ki pa so bili starejši od osnovnošolskih. Predhodne športne izkušnje niso povezane z akutnimi poškodbami (v zadnjem letu), so pa pogosteje poškodovani tisti učitelji, ki poleg poučevanja v šoli v popoldanskem času opravljajo podobno dejavnost (kot trenerji). Tisti, ki so bili pogosteje športno dejavni v prostem času (petkrat tedensko ali več) in ki so se ukvarjali z aerobnimi vzdržljivostnimi dejavnostmi, so imeli manj kroničnih poškodb.

Podatkov o poškodbah slovenskih učiteljev športne vzgoje nimamo, zato je bil namen študije ugotoviti najpogostejše poškodbe slovenskih učiteljev športne vzgoje in razlike med njimi glede na spol, starost in vrsto šole.

## Metode

### Vzorec anketirancev

Vprašalnik, konstruiran ad-hoc za potrebe raziskave, smo oktobra 2005 po pošti poslali na vse slovenske osnovne in srednje šole (N=584) s prošnjo za sodelovanje. Naslove šol smo dobili iz centralne zbirke Ministrstva za šolstvo in šport. Izpolnjene vprašalnike je vrnilo 468 učiteljev športne vzgoje. Vprašalniki so bili anonimni.

### Opazovane značilnosti

Pri sestavi vprašalnika smo upoštevali predhodne raziskave (André, et al., 1991; Sandmark, et al., 1999); na podlagi pilotskega preverjanja na 20 učiteljih športne vzgoje smo prvotno sestavljen vprašalnik nekoliko skrajšali. Sestavljen je iz naslednjih delov:

- splošnih podatkov (spol; starost, delovna doba; stopnja šole, na kateri poučujejo; regija, v kateri je šola),
- podatkov o športni dejavnosti anketirancev (število ur športne dejavnosti v prostem času na teden; trije športi, s katerimi se najpogosteje ukvarjajo v prostem času; športna panoga (panoge), s katero (katerimi) so se ukvarjali v mladosti);
- podatkov o resnejših mišično-kostnih poškodbah (število poškodb v poklicni karieri; vrsta poškodbe; pri kateri športni panogi je nastala poškodba; dejavnost, pri kateri so se poškodovali; kje so se poškodovali, vzrok poškodbe, število dni odsotnosti z dela, trajanje rehabilitacije v dnevih, starost ob poškodbi; zavarovanje ob poškodbi; vpliv poškodbe na kasnejše poučevanje); pri tem so resnejše poškodbe opredeljene kot poškodbe, zaradi katerih so bili učitelji v času opravljanja svojega poklica odsotni z dela in/ali so imeli po poškodbi dalj časa trajajoče posledice, ki so jih omejevale pri poklicnem delu.

Vprašalnik je zajemal tudi vprašanja o pogostosti 15 zdravstvenih težav, ki pa niso predmet tega članka.

### Analiza podatkov

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. Izračunane so bile osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Zaradi velikega števila različnih odgovorov smo le-te združevali v skupine (opisano v rezultatih). Spremenljivke z možnostjo večkratne izbire smo analizirali s frekvenčnimi in

kontingenčnimi tabelami za večkratno izbiro. Povezanost med frekvenco poškodb in napovednimi spremenljivkami (spol, starost, vrsta šole) smo multivariatno analizirali z ordinalno logistično regresijo. Značilnost povezav med številom poškodb učiteljev športne vzgoje in skupinami športov smo univariatno analizirali s kontingenčnimi tabelami. Za testiranje razlik smo uporabili Cramerjev V koeficient.

## Rezultati

### Opis vzorca

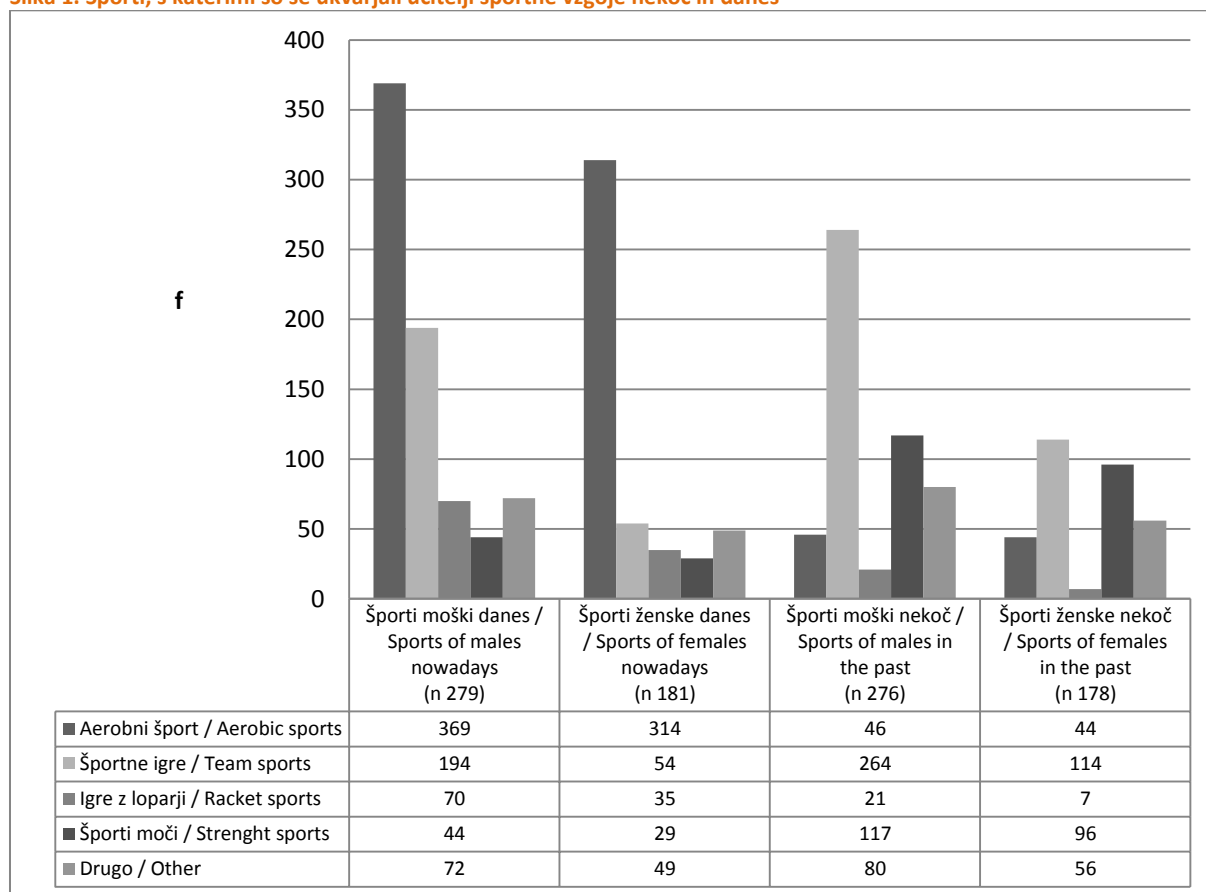
Po podatkih, dostopnih na spletnih straneh Ministrstva za šolstvo in šport (Register učiteljev, 2010), ocenjujemo, da uči v slovenskih osnovnih in srednjih šolah približno 1600 učiteljev športne vzgoje. Odgovore smo dobili od 468 učiteljev športne vzgoje, kar predstavlja nekaj več kot četrtno populacije zaposlenih učiteljev športne vzgoje.

Med anketiranci je 282 moških (60,3%) in 184 žensk (39,3%), 2 osebi (0,4%) pa nista navedli spola. Na osnovnih šolah poučuje 296 (63%) in na srednjih šolah 172 (37%) anketirancev. Struktura vzorca glede na spol in zaposlitev je podobna populaciji, saj zbirke podatkov ministrstva kažejo, da je med učitelji nekaj več moških kot žensk; dve tretjini učiteljev športne vzgoje poučuje v osnovnih in tretjina na srednjih šolah; v osnovnih šolah poučuje športno vzgojo 53% moških in 47% žensk, v srednjih šolah pa 57% moških in 43% žensk (Register učiteljev, 2010).

Moški v vzorcu so nekoliko starejši in imajo daljšo delovno dobo kot ženske. Povprečna starost moških je  $43,4 \pm 10$  let in žensk  $41,5 \pm 8$  let. Moški so imeli v povprečju  $18,4 \pm 11,1$  let delovne dobe, ženske pa  $17,5 \pm 8,8$  let. Za namen raziskave smo jih glede na starost razdelili na tri skupine (do 35 let, med 35 in 45 let, nad 45 let).

Učitelji so bili tedensko v povprečju športno rekreativno dejavni  $7,2 \pm 4,0$  ure. Njihovo ukvarjanje s posameznimi skupinami športov je predstavljeno v sliki 1.

Slika 1. Športi, s katerimi so se ukvarjali učitelji športne vzgoje nekoč in danes



## Pogostost poškodb

Izraženo frekvenco poškodb učiteljev športne vzgoje (štiri skupine: 0, 1, 2, 3 in več poškodb) glede na spol in starost učitelja ter vrsto šole, na kateri poučuje (osnovna šola, srednja šola), smo analizirali z ordinalno regresijo. Tako oblikovani model po kriteriju -2LL je visoko statistično značilen ( $p < 0,001$ ), vpliv izbranih spremenljivk pa je srednje visok: pseudo  $R^2$  mere so; Cox and Snell = 0,143, Nagelkerke = 0,154, McFadden = 0,059. Statistično značilna pokazatelja sta spol ( $p = 0,001$ ) in starost ( $p < 0,001$ ). Moški imajo približno 80% večji obet za prehod v skupino z večjo pogostostjo poškodb kot ženske. Z vsakim letom starosti pa se obet za skupino večkratne poškodovanosti poveča za 7,6%.

Športno dejavnost učiteljev nismo vključili v končni regresijski model, ker je njen vpliv na število poškodb zelo šibak in statistično neznačilen. Z univariatno analizo smo ugotovili, da ni statistično značilnih povezav med številom resnejših poškodb učiteljev športne vzgoje in skupinami športov (glej sliko 1), s katerimi so se učitelji ukvarjali nekoč ( $p = 0,558$ ) in danes ( $p = 0,905$ ).

**Preglednica 1. Delež učiteljev športne vzgoje s poškodbami glede na spol in starost**

Število poškodb	Spol		Starost		
	Moški (n 278)	Ženske (n 180)	<35let (n 121)	35-45let (n 159)	46+ let (n 179)
0	34,9%	45,0%	62,8%	35,8%	25,1%
1	23,4%	33,3%	24,0%	32,1%	25,1%
2	22,3%	12,8%	7,4%	18,2%	26,3%
3+	19,4%	8,9%	5,8%	13,8%	23,5%

Analiza pogostosti resnejših poškodb glede na spol in starostno skupino kaže, da je imelo med učitelji športne vzgoje 65,1% moških in 55,0% žensk vsaj eno resnejšo poškodbo. Moških učiteljev s poškodbami je več, delež poškodovanih in število njihovih poškodb pa s starostjo narašča. Po 46. letu je brez resnejših poškodb le četrtnina učiteljev (preglednica 1).

## Vrste poškodb

**Preglednica 2. Vrste poškodb učiteljev športne vzgoje glede na spol, starost in vrsto šole, na kateri poučujejo**

Poškodba	Spol (n 233)		Vrsta šole (n 234)		Starost (n 233)		
	Moški (n 145)	Ženske (n 88)	Osnovna šola (n 148)	Srednja šola (n 86)	<35let (n 39)	35-45let (n 90)	46+ let (n 104)
Gleženj in stopalo	61,4%	48,9%	63,5%	44,2%	53,8%	47,8%	65,4%
Koleno	40,0%	31,8%	29,1%	52,3%	28,2%	41,1%	38,5%
Zgornje okončine	24,1%	19,3%	24,3%	19,8%	10,3%	27,8%	23,1%
Drugo	16,6%	13,6%	15,5%	15,1%	7,7%	14,4%	18,3%
Hrbet in vrat	15,2%	21,6%	15,5%	20,9%	7,7%	16,7%	22,1%
Rama	11,0%	1,5%	6,8%	11,6%	2,6%	7,8%	11,5%
Noga – ostalo	9,7%	5,7%	8,8%	7,0%	10,3%	7,8%	7,7%
Glava	7,6%	12,5%	10,1%	8,1%	25,6%	5,6%	4,8%

Učitelji so navedli 73 vrst resnejših poškodb, ki smo jih glede na njihove značilnosti združili v 8 skupin. Od 468 učiteljev je 233 (49,8 %) učiteljev navedlo vsaj eno vrsto resnejše poškodbe, ki so jo imeli v svoji poklicni karieri (preglednica 2). Najpogosteje navedene so poškodbe gležnja in stopal (61,4% moških in 48,9% žensk). V to skupino so bile uvrščene naslednje poškodbe: zvin, izpah in zlom gležnja, poškodba Ahilove tetive, zlom pete, zlom stopala, poškodba prsta na nogi, zlom nartnice, nabita peta, natrgane vezi v gležnju, počen gleženj in poškodba kite na nogi. Druga najpogosteje navedena skupina poškodb so bile poškodbe kolena (40% moških in 31,8% žensk).

Z izjemo poškodb hrbta in vratu ter glave so moški pogosteje navedli vse ostale vrste poškodb kot ženske. Učitelji, ki poučujejo v osnovni šoli, so navedli več poškodb gležnjev in stopal, učitelji, ki poučujejo v srednji šoli, pa poškodb kolen. V ostalih skupinah poškodb so učitelji ne glede na vrsto šole bolj izenačeni.



Zanimivo je, da mlajši učitelji navajajo več poškodb glave in ostalih poškodb nog, ki niso zajete v skupini poškodb gležnjev in stopal ter kolen. V vseh drugih skupinah poškodb starejši učitelji navajajo več poškodb.

## Kraj in vzrok poškodbe ter posledice poškodbe

**Preglednica 3. Kraj in vzrok poškodbe ter posledice poškodbe**

Kraj poškodbe (n 267)	
– pri rednem pouku športne vzgoje	67,8%
– pri ukvarjanju s športom v prostem času	57,7%
– drugje	18,4%
– na športnem dnevu, v šoli v naravi	12,0%
– pri vodenju interesne dejavnosti v šoli	9,7%
– pri vodenju interesne dejavnosti v klubu ali društvu	8,2%
Vzrok poškodbe (n 240)	
– poškodba zaradi lastne napake (neprevidnost, nerodnost ...)	63,8%
– poškodba zaradi podlage (neravna, drseča tla ...)	40,4%
– drugi dejavniki	45,4%
– poškodba pri lastni aktivnosti zaradi napake druge osebe	9,2%
– poškodba pri delu zaradi napake vadečega	3,8%
– poškodba izven športa	0,4%
Bolniška odsotnost pri hujši poškodbi v dnevih (n 208; mediana)	14
Trajanje rehabilitacije pri hujši poškodbi v dnevih (n 186; mediana)	30
Dodatno nezgodno zavarovanje ob poškodbi (n 436)	
– da	73,9%
– ne	26,1%
Telesna pripravljenost po poškodbi (n 393)	
– enaka	53,2%
– slabša	46,8%
Vpliv poškodbe na kasnejše poučevanje (n 460)	
– poučevanje enako kot pred poškodbo	38,9%
– prilagojeno poučevanje	61,1%

Preglednica 3 prikazuje vrednosti spremenljivk, ki opredeljujejo kraj in vzrok poškodbe ter posledice poškodbe. Vprašalnik je omogočal večkratno izbiro (več poškodb, več dejavnikov, več posledic).

Najpogosteje se učitelji poškodujejo pri rednem pouku športne vzgoje (67% učiteljev) in pri ukvarjanju s športom v prostem času (57,7%). Najpogosteje navedeni vzrok poškodbe je lastna napaka učitelja (63,8%), visok delež poškodb pa je posledica neustreznih tal (40,4%). Mediana s strani učiteljev navedene bolniške odsotnosti z dela po resnejši poškodbi je 14 dni, trajanje rehabilitacije pa 30 dni. Tri četrtine učiteljev je ob poškodbah imelo sklenjeno dodatno nezgodno zavarovanje. Več kot

60% učiteljev mora po poškodbah prilagoditi poučevanje, skoraj polovica pa jih je po poškodbah tudi telesno slabše pripravljenih.

## Razprava

Med slovenskimi učitelji športne vzgoje so resnejše poškodbe pogostejše pri moških. Enako ugotavljajo tudi pri švedskih učiteljih (Astrand, 1997), medtem ko so v Kanadi pogostejše poškodovane ženske (Lemoyne, et al., 2007). Rezultati drugih študij kažejo pomemben vpliv starosti na pogostost poškodb (Lemoyne, et al., 2007; Sandmark, 2000), medtem ko v naši raziskavi večje število resnejših poškodb pri slovenskih učiteljih moškega spola ne moremo pojasniti z nekoliko višjo starostjo moških, vključenih v raziskavo, saj je bila ta spremenljivka kontrolirana v ordinalni regresiji. Številni slovenski učitelji poleg poučevanja delajo v popoldanskem času še kot trenerji, dodatno delo, podobno poklicnemu, pa se je v kanadski študiji (Lemoyne, et al., 2007) izkazalo kot pomemben dejavnik večjega števila kroničnih poškodb. Vpliv ima lahko tudi prostočasna dejavnost učiteljev, saj je lahko zaradi značilnosti športov, ki jih izbira posamezen spol, možnost poškodb pri moških večja kot pri ženskah. Raziskave o športnorekreativni dejavnosti odraslih Slovencev kažejo, da moški izbirajo predvsem športe, kjer pride do stika s soigralci in/ali je v ospredju rezultat (nogomet, košarka, tenis ipd.), ženske pa v večji meri športe, kjer ni neposrednega stika in ni tekmovalnega naboja (tek, aerobika, ples ...) (Kovač, Doupona Topič, & Bučar Pajek, 2005). Izsledki naše študije kažejo, da je športnorekreativno ukvarjanje moških in ženskih učiteljev športne vzgoje mnogo bolj podobno glede na izbrano vsebino športa, kot pa je to pri običajni populaciji, v svoji športni karieri pa se je bistveno več moških kot žensk ukvarjalo s športnimi igrami (glej sliko 1). Značilnost športnih iger so hitro gibanje v različnih smereh na omejenem prostoru, nenadne zaustavitve gibov, razen pri odbojki neposreden dotik z nasprotniki, tekmovalnost. Tudi pri otrocih in mladini se največ poškodb dogodi pri košarki in nogometu (Nelson, et al., 2009; Videmšek, Mlinar, Meško, & Karpljuk, 2008).

Enako kot v Kanadi (Lemoyne, et al., 2007) in na Švedskem (Sandmark, 2000) ugotavljamo, da tudi pri nas narašča število poškodb s starostjo učiteljev (glej tabelo 1). Zahtevnost poklica povzroča, da se zaradi obremenitev z leti delovne dobe povečuje tudi število poškodb (Lemoyne, et al., 2007). V Sloveniji je pri pouku športne vzgoje v ospredju učiteljev prikaz športnih veščin, ki naj bi jih usvojili učenci (Kovač & Jurak, 2010). Pri starejših učiteljih je bolj kot pri mlajših potrebno ustrezno ogrevanje pred prikazom prvin, za katerega pa zmanjka časa, prav tako pa so nenadni gibi, ki jih izvede učitelj ob morebitni pomoči učencu zaradi napake učenca, za njih nevarnejši za nastanek poškodbe. Negativni vplivi delovnega okolja (neprimerna tla, različni vremenski vplivi pri vadbi zunaj ipd.) se z daljšanjem opravljanja poklica povečujejo (Ramzaninezh, et al., 2009). Vpliv starosti je verjetno še pomembnejši kot kažejo rezultati te raziskave, saj se verjetno (težje) poškodovani starejši učitelji predčasno upokojijo ali zamenjajo poklic. Poleg tega v naši raziskavi nismo ugotavljali (časovno omejene) incidence poškodb, zato so poškodbe pri starejših pogoste tudi zaradi kroničnosti (nekatero poškodbe so trajne, zato se nikoli ne sanirajo).

Najpogostejše poškodbe, o katerih poročajo slovenski učitelji (glej tabelo 2), so poškodbe gležnjev, stopal in kolen, pri tem pa so pogostejše poškodovani moški učitelji. Tudi pri kanadskih učiteljih (Lemoyne, et al., 2007) so poškodbe spodnjih okončin najpogostejše (32% akutnih in 31% kroničnih poškodb), pri tem pa izstopajo kronične poškodbe kolena in gležnja. O nekoliko nižji pojavnosti

kroničnih poškodb spodnjih okončin poročajo iz Belgije (le 16,8% učiteljev) (André, et al., 1991). Po drugi strani pa o težavah s koleno posebej opozarjajo pri švedskih učiteljih športne vzgoje (Sandmark, 2000). Ugotovili so povečano stopnjo tveganja za poškodbe in osteoartrozo kolen pri obeh spolih, zaradi okvar kolena pa so učiteljice športne vzgoje morale pogosteje zamenjati poklicno delo. Vzroki ta tovrstne poškodbe so verjetno v naravi učiteljevega dela in pogojih poučevanja. Večino poklicnega časa učitelji stojijo, hodijo ali tečejo (Lemoyne, et al., 2007; Sandmark, 2000), tla v telovadnicah, posebej še starejših, pa so večkrat premalo prožna (Jurak et al., 2011) (tla, pokrita s tanko plastično maso, zunanje asfaltne ali betonske površine, parket, položen na podlago, ki s starostjo izgublja svojo podporno funkcijo). Zato pri doskokih, zdrsih in hitrih premikih spodnjih okončin na neustreznem podu hitreje pride do poškodb gležnja, stopala in kolena.

Analiza različnih vrst poškodb (glej tabelo 2) je pokazala, da je večina pogostejših pri moških, le poškodbe hrbta in vratu ter glave so pogostejše pri ženskah. Za razliko od naših ugotovitev v švedski študiji niso zasledili pomembnih razlik med spoloma pri poškodbah hrbta in vratu (Sandmark, 2000). Tako pri slovenskih kot švedskih učiteljih pa so pri moških pogostejše poškodbe rame. Večje število poškodb glave pri mlajših slovenskih učiteljih je verjetno posledica ukvarjanja z nekaterimi novejšimi športi (rolkanje, deskanje na snegu), s katerimi se starejši učitelji ukvarjajo le redko, saj se z njimi niso seznanili med svojim študijem, hkrati pa se zavedajo nevarnosti padcev. Poškodbe hrbta, vratnega dela hrbtenice in rame se tako pri učiteljih (Lemoyne, et al., 2007; Sandmark, 2000) kot tudi med običajno populacijo pogosteje pojavljajo pri starejših (Sandmark, et al., 1999).

Ugotavljamo, da pri nas ni razlik glede števila poškodb med učitelji, ki poučujejo v različnih stopnjah šolanja, le da osnovnošolski učitelji poročajo o več poškodbah gležnjev in stopal, srednješolski pa o poškodbah kolena, hrbta in vratu ter rame. Med kanadskimi učitelji je bilo več poškodb med srednješolskimi učitelji, po mnenju avtorjev pa je razlog večja starost srednješolskih učiteljev (Lemoyne, et al., 2007).

Podobno kot kanadski učitelji (Lemoyne, et al., 2007) so se tudi slovenski učitelji največkrat poškodovali pri opravljanju svojega poklicnega dela in v prostem času. Naše ugotovitve potrjujejo, da učitelji športne vzgoje sodijo med športno-rekreativno najdejavnejšo populacijo (Sandmark, 2000) (Kovač, et al., 2005; Misigoj-Durakovic, Durakovic, Ruzic, & Findak, 2004; Pihl, Matsin, & Jurimae, 2002); tako se jih v Sloveniji več kot 95% ukvarja s športom (Kovač, et al., 2005). Zato je tudi možnost poškodb pri športnih priložnostih večja. Številni med njimi so bili v mladosti vključeni v različne tekmovalne sisteme (med švedskimi učitelji kar 73% moških in 40% žensk; vrhunskih športnikov pa je bilo 17% moških in 3% žensk) (Sandmark, 2000). Čeprav Lemoyne poroča (Lemoyne, et al., 2007), da predhodne športne izkušnje kanadskih učiteljev niso povezane z akutnimi poškodbami (v zadnjem letu), pa Sandmarkova (Sandmark, 2000) ugotavlja, da je udeležba v tekmovalnem oziroma vrhunskem športu pomemben razlog za poškodbe kolen: od 34 učiteljev športne vzgoje moškega spola z osteoartritisom kolena jih je bilo kar 31 vključenih v tekmovalni šport, med učiteljicami pa jih je bilo devet od štirinajstih; štirje učitelji od devetih in ena učiteljica od treh pa so bili vrhunski športniki. Izsledki naše študije kažejo, da število resnejših poškodb med poklicnim delom ni povezano s športom, s katerim so se učitelji ukvarjali nekoč in danes. Iz slike 1 je sicer vidno, da so se učitelji športne vzgoje nekoč ukvarjali mnogo več s športnimi igrami, iz česar domnevamo, da so bili tekmovalci. Predvidevamo pa, da ni prišlo do značilne povezave med številom

poškodb med njihovo poklicno kariero in vrsto športnega udejstvovanja zaradi večjega števila športov, s katerimi so se in se ukvarjajo učitelji.

Slovenski učitelji so zelo samokritični glede vzrokov za poškodbe (glej tabelo 3), saj najpogosteje navajajo, da so se poškodovali zaradi lastne napake. Čeprav je večina učiteljev imela predhodne športne izkušnje že pred vpisom na fakulteto, dodatne športne spretnosti in znanja o metodiki poučevanja ter varnem ukvarjanju s športom pa so pridobili tudi med študijem, lahko sklepamo, da imajo premalo znanja o preventivni vadbi pred poškodbami in vzrokih nastanka poškodb, pri poklicnem delu in v prostem času pa so tudi premalo pazljivi. Verjetno je priprava na pouk pomanjkljiva, prav tako pa v številnih telovadnicah delovno okolje ni ustrezno, saj kar dve petini učiteljev navaja kot vzrok poškodbe neravna, drseča tla. Glede na število poškodb v prostem času pa lahko sklepamo, da verjetno precenjujejo svoje trenutne telesne sposobnosti.

Kanadski učitelji navajajo, da jih je pri poškodbi, ki se jim je zgodila v letu pred anketiranjem, kar 42,7% moralo poiskati zdravniško pomoč, 7,9% pa je bilo nato odsotnih z dela; v povprečju so manjkali v službi 3,3 dni (Lemoyne, et al., 2007). Podatki sicer niso primerljivi z našimi, saj smo spraševali slovenske učitelje po vseh resnejših poškodbah v poklicni karieri, zaradi katerih so morali obiskati zdravnika ali so bili odsotni z dela. Naši učitelji navajajo, da so bili po resnejši poškodbi najpogosteje odsotnosti z dela 14 dni, rehabilitacija pa je trajala 30 dni. Več kot 60% učiteljev navaja, da mora zaradi poškodb prilagoditi poučevanje, kar pomeni, da so omejeni v svojem poklicnem delovanju (npr. pri prikazu določenih prvin, pri pomoči učencem, vključevanju v vadbo ipd.). Skoraj polovica jih je po poškodbah tudi telesno slabše pripravljenih. Podobno navajajo tudi kanadski učitelji; zaradi poškodb v zadnjem letu jih je 24% opravljalo poklicno delo z določenimi omejitvami (Lemoyne, et al., 2007).

Le tri četrtine naših učiteljev je ob poškodbah imelo sklenjeno dodatno nezgodno zavarovanje, kar kaže na precej neodgovoren odnos do lastne poklicne varnosti in je presenetljivo, saj jim tovrstno zavarovanje nudi že včlanitev v Zvezo društev športnih pedagogov Slovenije (<http://www.elis-center.com/sportnipedagogi/>). Pričakovali bi, da bi bila večina učiteljev zavarovana, saj članarina vključuje poleg nezgodnega zavarovanja tudi zavarovanje civilno-pravne odgovornosti.

## Sklep

Naši izsledki dopolnjujejo ugotovitve tujih raziskav o poškodbah učiteljev športne vzgoje kot skupine s posebno poklicno obremenitvijo. Učitelji športne vzgoje so bolj zdravi v primerjavi z običajno populacijo zaradi bolj zdravega življenjskega sloga (Misigoj-Durakovic, et al., 2004; Sandmark, 2000), vendar jih pri poklicnem delu lahko omejujejo pogoste poškodbe in njihove posledice (Lemoyne, et al., 2007; Sandmark, 2000). Na delovnem mestu so izpostavljeni večjim obremenitvam (Sandmark, et al., 1999), zato so poškodbe pri rednem pouku in drugih obveznih dejavnostih (športni dan, šola v naravi) pogoste (Lemoyne, et al., 2007; Sandmark, 2000). Poleg tega so pogosteje od običajne populacije športno dejavni v prostem času (Kovač, et al., 2005; Misigoj-Durakovic, et al., 2004; Pihl, et al., 2002; Sandmark, 2000), zato so možnosti športnih poškodb in njihovih posledic pri njih večje. Številni imajo tudi zdravstvene posledice zaradi poškodb, ki so jih imeli med aktivno športno kariero v mladosti (Sandmark, 2000). Tako kot v Kanadi (Lemoyne, et al., 2007) tudi pri nas učitelji navajajo, da

po poškodbi opravljajo svoj poklic z določenimi omejitvami, kar pa lahko pomeni tudi manj kakovostno poučevanje.

Rezultati zahtevajo nekatere nujne ukrepe, posebej pri tistih skupinah, kjer je pogostost poškodb večja, to so moški in starejši učitelji. Večina poškodb je pogostejša pri moških, kar kaže na manjšo pozornost pri opravljanju poklicnega dela, prav tako pa se moški v prostem času ukvarjajo z drugačnimi športi kot ženske. Priporočamo ukvarjanje z aerobnimi dejavnostmi, saj tuje raziskave kažejo, da imajo tisti učitelji športne vzgoje, ki se v prostem času več ukvarjajo z aerobnimi dejavnostmi (Lemoyne, et al., 2007; Misigoj-Durakovic, et al., 2004), manj zdravstvenih težav.

Učitelji bi morali biti bistveno bolj pazljivi tudi pri pripravi na pouk in med njegovo izvedbo. Že med načrtovanjem bi morali predvideti, kje so možnosti za njihovo poškodbo večje in razmisliti o drugačni organizaciji pouka. Pred prikazom prvin bi se morali ustrezno ogreti ali pa uporabljati posredne metode prikaza (s pomočjo plakatov, kinogramov, filmov). Študij športne vzgoje v Sloveniji je še vedno usmerjen preveč v učiteljev prikaz izvedbe prvin in manj v uporabo posrednih metod predstavitve gibanja (Kovač & Jurak, 2010; Kovač, Sloan, & Starc, 2008). Ugotavljamo, da so starejši učitelji manj vešč pri uporabi informacijsko-komunikacijskih tehnologij (Kovač, et al., 2008), zato jih je treba naučiti drugačnih metod poučevanja (uporaba prikazov gibalnih spretnosti s pomočjo videoposnetkov).

Posebej je pomembno, da zagotovimo primeren športni pod v telovadnici, saj učitelji navajajo kot enega od vzrokov za poškodbe neustrezno podlago, najpogostejše poškodbe učiteljev športne vzgoje pa so poškodbe gležnja in stopal ter kolen, kar ugotavljajo tudi med švedskimi (Sandmark, 2000) in kanadskimi učitelji (Lemoyne, et al., 2007).

Zaradi tveganosti delovnega okolja pa je treba podrobneje preučiti dejavnike poklicnega tveganja in vplive, ki jih imajo kronične poškodbe na kakovost opravljanja poklica. Za ohranjanje delovne sposobnosti so potrebni dobra priprava na pouk, poznavanje vzrokov nastanka poškodb, redna preventivna vadba pred poškodbami, ustrezna in dovolj dolga rehabilitacija po poškodbah, predvsem aerobna pristočasna dejavnost in čim bolj zdravo delovno okolje. Vsi učitelji bi morali biti tudi nezgodno zavarovani, saj je možnost poškodb v poklicu zelo velika.

#### Omejitve raziskave

Čeprav ima lahko vprašalnik, kjer učitelji sami poročajo o poškodbah, nizko zanesljivost, je najlažji način za pridobitev podatkov. Skladno z ugotovitvami Lemoyena in sodelavcev (Lemoyne, et al., 2007) je takšen raziskovalni pristop ustrezen, saj so učitelji športne vzgoje med študijem podrobneje seznanjeni z mišično-kostnim sistemom, poškodbami in okvarami ter lahko zato dovolj zanesljivo ocenijo svoje zdravstveno stanje, povezano z značilnostmi poklica, ki ga opravljajo.

## Literatura

- André, C., Cloes, M., & Deroanne, R. (1991). La traumatologie des professeurs d'éducation physique. *Rev Educ Phys*, 31, 177–186.
- Astrand. (1997). A 33-year follow-up of peak oxygen uptake and related variables of former physical education students. *J Appl Physiol*, 82, 1844-1852.

- Bogler, R. (2002). Two Profiles of Schoolteachers: A Discriminate Analysis of Job Satisfaction. *Teaching and Teacher Education*, 18(6), 665-673.
- Fejgin, N., Ephraty, N., & Ben-Sira, D. (1995). The Work Environment and Burnout of Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 15, 64-73.
- Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Bednarik, J., Filipčič, T., Leskošek, B., et al. (2011). *Analiza šolskega športnega prostora. Delno poročilo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Kovač, M., Doupona Topič, M., & Bučar Pajek, M. (2005). Primerjava športno-rekreativne dejavnosti posameznih javnosti. In M. Kovač & G. Starc (Eds.), *Šport in nacionalna identifikacija Slovencev* (pp. 121-161). Ljubljana: Faculty of Sport.
- Kovač, M., & Jurak, G. (2010). *Izpeljava športne vzgoje*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Kovač, M., Sloan, S., & Starc, G. (2008). Competencies in physical education teaching: Slovenian teachers' views and future perspectives. *European Physical Education Review*, 14(3), 299-324.
- Lemoyne, J., Laurencelle, L., Lirette, M., & Trudeau, F. (2007). Occupational health problems and injuries among Quebec's physical educators. *Appl Ergon*, 38(5), 625-634.
- Misigoj-Durakovic, M., Durakovic, Z., Ruzic, L., & Findak, V. (2004). Gender differences in cardiovascular diseases risk for physical education teachers. *Coll Antropol*, 28(Suppl 2), 251-257.
- Nelson, N. G., Alhadj, M., Yard, E., Comstock, D., & McKenzie, L. B. (2009). Physical Education Class Injuries Treated in Emergency Departments in the USA in 1997–2007. *Pediatrics*, 124(3), 918–925.
- Pihl, E., Matsin, T., & Jurimae, T. (2002). Physical activity, musculoskeletal disorders and cardiovascular risk factors in male physical education teachers. *J Sports Med Phys Fitness*, 42(4), 466-471.
- Quick, J. C. (1999). Occupational health psychology: historical roots and future directions. *Health Psychol*, 18(1), 82-88.
- Ramzaninezha, R., Hemmatinezhad, M. A., Nejadajadi, A., & M., H. K. (2009). Job Retention Factors Among Physical Educators. *World Journal of Sport Sciences*, 2(3), 154-159.
- Register učiteljev. (2010). Dosegljivo 15.5.2010 na: <http://krka1.mss.edus.si/RegistriWeb>
- Sandmark, H. (2000). Musculoskeletal dysfunction in physical education teachers. *Occup Environ Med*, 57(10), 673-677.
- Sandmark, H., Wiktorin, C., Hogstedt, C., Klenell-Hatschek, E. K., & Vingard, E. (1999). Physical work load in physical education teachers. *Appl Ergon*, 30(5), 435-442.
- Videmšek, M., Mlinar, S., Meško, M., & Karpljuk, D. (2008). Športne poškodbe učencev in dijakov pri športni vzgoji in v prostem času. *Šport*, 56(3-4), 50-56.
- Yezzi, J. A., & Lester, D. (2000). Job satisfaction in teachers. *Psychol Rep*, 87(3 Pt 1), 776.



# Priporočila in smernice za izboljšanje stanja šolskih športnih dvoran

Gregor Jurak, Marjeta Kovač, Janko Strel, Gregor Starc, Maja Bučar Pajek, Bojan Leskošek, Tjaša Filipčič, Jakob Bednarik, Edvard Kolar



## Povzetek

V prispevku predstavljamo priporočila in smernice za izboljšanje stanja šolskih športnih dvoran v Sloveniji, ki smo jih pripravili na podlagi izsledkov raziskovalnega projekta Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije, slovenskih dokumentov, ki opredeljujejo šolske športne dvorane in dejavnost v njih, ter nekaterih tujih smernic in standardov.

Ključne besede: management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola

## Uvod

Na podlagi izsledkov iz analiz našega ciljno raziskovalnega projekta, slovenskih dokumentov, ki opredeljujejo šolske športne dvorane in dejavnost v njih, ter nekaterih tujih smernic in standardov (glej poglavje Viri) predstavljamo priporočila za načrtovanje gradnje, tehnološke posodobitve in



ravnanja s šolskimi športnimi dvoranami ter smernice za nadaljnje investicije v šolske športne dvorane.

Za razumevanje predstavljenih rešitev je treba najprej opredeliti pojmovanje standardov, normativov, smernic, priporočil in podobnih pojmov.

Standardi so po definiciji za državo obvezni predpisi za mere in kakovosti izdelkov ali storitev. Normativi imajo poseben kontekstualni pomen v različnih znanstvenih in strokovnih disciplinah (npr. število učencev pri posamezni obliki dela v šolstvu). V praksi se normativi pogosto uporabljajo kot del standarda, ki opisuje, kaj naj bi bilo treba opraviti v okviru uporabe tega standarda. Standardi torej določajo, kaj je obvezno, normativi pa opisujejo, kako izpolnjevati ta standard. Za konceptualno razumevanje standarda, pojasnjevanje ali prikazovanje pozitivnega konteksta pa se uporabljajo še opisni informativni dokumenti, kot so izjave, zahteve, priporočila, smernice. Izjave<sup>7</sup> vključujejo dovoljenja, možnosti in zmogljivosti. Zahteve<sup>8</sup> prevajajo oz. določajo merila, ki jih je treba izpolniti za skladnost z zahtevami standarda. Priporočila<sup>9</sup> in smernice<sup>10</sup> pa so informacije, ki usmerjajo k izpolnjevanju cilja (standarda) ali načina njegovega uresničevanja (normativa).

## Priporočila za izboljšanje stanja šolskih športnih dvoran

Predlagamo, da se v zakonodajnih aktih, javnih razpisih in priporočilih, ki posegajo na področje šolskih športnih dvoran, upoštevajo v nadaljevanju navedena priporočila in smernice.

### **Strokovni kader za delo na športnem objektu kot pogoj pri novogradnji šolskih športnih dvoran**

Ena ključnih utemeljitev za novogradnje športnih površin mora biti strokovno izobražen in usposobljen kader, ki je sposoben ustrezno izkoristiti športne površine. Ustrezne standarde in normative, ki predpisujejo gradnjo športnih objektov, njihovo vzdrževanje in opremljenost, narekuje tudi dvig kakovosti športne dejavnosti v društvih in šolah. Na tej podlagi je mogoče zasnovati športno-tehnološki premik, ki bo zagotovil kakovostne športne prostore in s tem sodobnejšo športno ponudbo.

### **Vključevanje športnega strokovnjaka pri načrtovanju gradnje ali posodobitve športnega objekta, izboru izvajalca in sami gradnji**

Vloga športnega pedagoga pri koncipiranju gradnje ali posodobitve telovadnice je odločujoča, saj brez njegovega sodelovanja ni mogoče narediti kakovostne idejne zasnove kot vsebinske opredelitve problema in možne rešitve. Nemalokrat je športni pedagog pobudnik investicijskega projekta. Njegova temeljna naloga je prevesti potrebe športnega objekta v strateški in kasneje konceptualni

---

<sup>7</sup> ang. statements

<sup>8</sup> ang. requirements

<sup>9</sup> ang. recommendations

<sup>10</sup> ang. guidelines

povzetek projekta. Potrebe objekta izhajajo iz namena delovanja objekta, uporabnikov objekta, razpoložljivih človeških virov ter okoljskih, družbenih in zakonodajnih zahtev.

Priporočljivo je, da športni pedagog sodeluje tudi pri izbiri izvajalca, saj pozna športno opremo in ponudnike na trgu ter lahko pomaga pri odločitvi za izbor kakovostnega izvajalca in opreme. Njegova vloga je pomembna tudi pri izvedbi investicije, zlasti pri posodobitvah obstoječih prostorov, ko včasih zaradi pomanjkanja informacij na stopnji načrtovanja niti ni mogoče opredeliti nekaterih stvari.

## **Oblikovati program gradnje šolskih športnih objektov, ki bo odpravil obstoječa nesorazmerja pri obsegu pokritih šolskih športnih površin**

Ugotavljamo, da je prostorska razpršenost šolskih športnih dvoran precej neenakomerna. Najslabše pogoje, skoraj trikrat manjši obseg vadbenih površin na učenca kot na Spodnjeposavskem in Pomurskem, imata Maribor in Ljubljana. Javni financerji na ravni države, mestnih občin in regijskih struktur, ko bodo le te vzpostavljene, morajo s sistematičnim strokovnim pristopom ustrezno spremeniti kriterije o sofinanciranju izgradnje teh objektov, tako da odpravijo obstoječa nesorazmerja.

Znotraj obstoječih površin je treba poskrbeti za ustrežnejše površine za izpeljavo športne vzgoje za prvo vzgojno-izobraževalno obdobje, saj imajo majhne telovadnice, kjer običajno poteka pouk na tej razvojni stopnji, najslabše pogoje.

## **Program energetske in tehnološke posodobitve obstoječih šolskih športnih dvoran**

Kot primarni ukrep, ki ga podrobneje predstavljamo v naslednjem poglavju, predlagamo, da pristojno ministrstvo pripravi program »**Energetska obnova in tehnološka posodobitev športnih dvoran na področju vzgoje in izobraževanja**«, s katerim bomo prek kohezijske politike spodbudili potrebna vlaganja v že zgrajene tovrstne športne dvorane.

## **Izboljšanje upravljanja mreže športnih objektov na podlagi pomembnih informacij**

Pomemben dejavnik upravljanja mreže športnih objektov predstavljajo točne, ažurne in aktualne informacije o športnih objektih. Za pridobivanje podatkov in uporabo informacij imamo dobre možnosti s spletno aplikacijo Športni objekti na Zavod RS za šport Planica. Nujno bi bilo treba zboljšati obstoječe podatke o šolskih športnih objektih, tako količinsko (vsi objekti) kot vsebinsko (kakovost, točnost posameznih podatkov), in pridobiti nove podatke, ki jih omogoča ta aplikacija (npr. energetska učinkovitost objekta). Najbolj racionalne možnosti so pogojevanje potrebnih podatkov lastnikom in upravljavcem objektov pri pridobivanju javnih sredstev, sprotno preverjanje teh podatkov in informiranje javnosti z javnimi objavami podatkov in njihovimi analizami. Informacije, kot so npr. spremljanje vlaganj v športne objekte v občini, lahko pripomorejo k pomembnim strateškim in operativnim odločitvam tako na ravni države kot posameznega lastnika.

## **Uveljavitev zahtevnejšega standarda za vgradnjo športnih podov v šolske športne dvorane**

Izsledki preučevanja športnih podov kažejo, da športni podi z leti uporabe spremenijo ob vgradnji zahtevani lastnosti prožnosti, t.j. navpičnega odboja žoge in ublažitve udarca. Te spremembe niso enake po celotni površini športnega poda, zato se pojavljajo odstopanja, ki pomembno vplivajo na kakovost športne vadbe. Posledično so takšni športni podi neustrezni za vadbo. Skladno z izsledki predlagamo **zaostritev standarda športnega poda za vgradnjo v šolske športne dvorane**, da se zmanjša tveganje za poškodbe vadečih. Tovrstni športni podi bi morali po svojih lastnostih **soditi v razred 4 po SIST EN 14904**, takšne lastnosti pa bi morali **imeti še najmanj 10 let po vgradnji**. To pomeni, da bi morali izvajalci dati garancijo za te lastnosti za takšno obdobje. V praksi večina izvajalcev sploh ni tako dolgo prisotna na slovenskem trgu, zato bi morale biti pri izboru izvajalcev najpomembnejše reference in ne najnižja cena. Takšen standard lahko predpiše ministrstvo, pristojno za šolstvo, še pred njegovim sprejemom pa priporočamo, da ga pogojujejo projektanti oz. lokalne skupnosti in šola, ko se v okviru investicijskega odločanja (brez projekta) odloči za zamenjavo dvoranskega športnega poda.

## **Izboljšanje čiščenja športnega poda v šolski športni dvorani**

Iz naših ugotovitev sklepamo, da je problem drsnosti športnih podov povezan največ z ustreznim čiščenjem tal. Iz vidika varnosti in ugodja vadečih mora šola zagotoviti ustrezen režim čiščenja. V športni dvorani je veliko prahu, prav tako je težko nadzorovati čistost podplatovalcev vadbe, saj ti pogosto pridejo v šolo v istih copatih, v katerih nato vadijo v telovadnici, zato je nujno, da športni pod čistimo tudi med vadbo v dopoldanskem času. Čistilka naj v glavnem odmoru (ki je namenjen malici učencev) pod obriše z vlažno krpo. Po dopoldanskem delu in zvečer (ali naslednje jutro pred poukom) pa naj sledi temeljitejša (strojno) čiščenje.

Učitelji se morajo zavedati, da so t.i. prašni pogoji še posebej tvegani, zato nikakor ne smejo dovoliti učencem vaditi v nogavicah. Tudi tako imenovani telovadni copati niso najboljša izbira. Ustrezna obutev za športno dvorano so športni copati z gumijastim podplatom.

## **Vpeljava standarda akustičnih pogojev pri gradnji in obnovi šolskih športnih dvoran**

Ugotavljam, da je akustika v naših športnih dvoranah slaba. Boljše akustične pogoje v športnih dvoranah lahko zagotovimo s postavitvijo standarda akustične odzivnosti športne dvorane in posodobitvijo ter novogradnjo športnih dvoran skladno s tem standardom. Glede na izsledke naše študije in primerjavo standardov v nekaterih drugih državah predlagamo, da se **s standardom predpiše**, da mora biti **indeks govorne razumljivosti v športnih dvoranah na ravni 0,60 in več**. Standard bi bilo mogoče opredeliti tudi glede na optimalni odmevni čas odvisnosti od prostornine športne dvorane, vendar pa indeks govorne razumljivosti vključuje tudi druge akustične kriterije, zato bolj celovito opisuje akustične pogoje v športni dvorani.

## **Načrtovanje ustrezne osvetlitve pri novogradnjah in posodobitvah športnih dvoran**

Ugotovitve naše študije kažejo, da so športne dvorane neustrezno in v veliki meri nezadostno umetno osvetljene. Na splošno je velika težava neenakomernost umetne osvetlitve, kar je lahko za vadeče zelo moteče in nevarno, zato je treba pri novogradnjah in posodobitvah športnih dvoran poskrbeti tudi za njihovo ustrežnejšo osvetlitev. Ta mora zajemati ustrezno prostorsko razporeditev svetil in ustrezno izbiro le-teh glede na bleščanja, zaščito svetil, njihovo varčnost in možnost vzdrževanja.

## **Zboljšanje zaščite naletnih površin v športnih dvoranah**

Ugotavljamo, da so nezaščitene stene največji dejavnik tveganja za poškodbe v naših športnih dvoranah in da so s tega vidika najbolj problematični starejši objekti.

Pri posodobitvah športnih dvoran bi morali stene zaščititi z mehкими zaščitnimi oblogami najmanj do višine 2 m. Obloge morajo biti odporne na odboj žoge in biti čim manj gorljive. Običajno so sestavljene iz jedra, ki je iz polietilenske pene, ta pa je prekrita s plastično ali tekstilno prevleko (najbolje velur, ker je slabo gorljiv). Odprtine v steni morajo biti pod fi 8 mm, dobro tesniti in biti v ravnini s steno ali izjemoma vbočene (npr. za stikalo, vtičnico). Vsi robovi morajo biti posneti ali zaobljeni. Poleg sten je treba z mehкими oblogami zaščititi vse nevarne naletne površine, npr. radiatorje, konstrukcijske stebre, športne naprave ipd. Nekatero nevarno površino lahko zavarujemo tudi na drug način, ki omogoča estetski videz in praktično uporabo: npr. zaščita ogledal z blazinami ali oblazinjeno steno, ki se dviga in spušča; zaščita letvenikov z blazinami, izpopolnitev morebitnih niš z blazinami, oblazinjenje športne opreme, če se nahaja v naletnem prostoru, potopljive kljuge in vijaki, odstranljivi oprimki plezalne stene, stikala v zaščiteni niši ali ohišju ipd.

## **Dvig ravni športnih naprav in opreme**

Šole naj bodo opremljene s športnimi pripomočki glede na standard, objavljen v knjigi Izpeljava športne vzgoje (Kovač in Jurak, 2012, str. 274–283). Ta določa število pripomočkov posebej za osnovno in posebej za srednjo šolo ob sočasni vadbi dveh vadbenih skupin. Predstavljen standard zagotavlja uresničevanje učnega načrta za športno vzgojo.

Učitelji naj bodo pri nakupu športne opreme pozorni, da imajo vse naprave, orodja in pripomočki ustrezne certifikate varnosti in navodila za uporabo (primer v analizi). Učitelj mora imeti seznam vseh pripomočkov, sproti mora nadzorovati stanje in ob poškodbi opreme ustrezno ukrepati (odstavitev ali popravilo). Vsako preverjanje orodja in pripomočkov naj pisno zabeleži. Prav tako mora poznati nevarnosti, povezane s prostorom in pripomočki, zato jih mora uporabljati skladno s strokovno doktrino, prav tako pa mora biti njihova uporaba vedno nadzorovana (med poukom, odmori, po pouku). Z varno uporabo mora seznaniti tudi udeležence vadbe, učence pri pouku, druge udeležence vadbe pa z vidno obešenim hišnim redom v telovadnici.

Priporočamo, da določene kritične točke (npr. konstrukcije za koše, plezala ...) vsakoletno pregleda ustrezna institucija.

## **Vpeljati standard informacijsko-komunikacijske tehnologije v šolski športni dvorani**

Ugotavljamo, da so šolske športne dvorane slabo opremljene s sodobno informacijsko-komunikacijsko tehnologijo (IKT), ki učitelju omogoča s primerno organizacijo večjo didaktično učinkovitost (nazornost, ponovljivost in učinkovitejšo povratno informacijo tako pri posredovanju novih vsebin, odpravljanju napak, njihovi nadgradnji in preverjanju) ter . Z ustreznim načrtovanjem je mogoče v steno športne dvorane vgraditi LCD zaslon, ki je povezan z računalniškim programom oziroma s spletom (z računalnikom, pametnim telefonom, tablico) in premično kamero, ki jo namestimo pod strop. Z dokaj preprosto rešitvijo tako učitelj pridobi sistem za posredovanje vsebin, povratnih vidnih informacij vadečim in še mnogo drugega (npr. prikaz pravega ogrevanja za popoldanske uporabnike, prikaz priprave in pospravljanja opreme v dvorani). Predlagamo, da opisana IKT oprema postane standard pri novogradnji in tehnološki posodobitvi športnih dvoran.

## **Ustreznejša umestitev športno funkcionalnih oznak v športne dvorane**

Predvsem pri večnamenskih športnih dvoranah, ki so bolj v popoldanskem času bolj zasedeni z različnimi športnimi igrami, opažamo pri talnih športno funkcionalnih oznakah preveč črt na tleh, kar povzroča nepreglednost označb in otežuje vadbo. Še bolj problematične pa so oznake na stenah (teh skorajda ni), ki so v veliki meri z didaktičnega vidika neizkoriščeni del športne dvorane.

Pri posodobitvah športnih dvoran je potrebno skladno z namenom prostora domisliti koncept športno funkcionalnih oznak na tleh in stenah, z vsemi pripadajočimi elementi (opozorilna gradiva, premakljive funkcionalne oznake in didaktične gradiva).

## **Ciljno raziskovalni projekti**

Analize in športna praksa kažejo na nekatera odprta vprašanja, na katera bi morali poiskati odgovore s ciljno usmerjenimi raziskovalnimi projekti.

Z vidika smiselnosti gradnje športnih objektov v vlogi javnega zdravja bi morali pri zasedenosti šolskih športnih dvoran ugotavljati poleg časovnega obsega, števila uporabnikov na velikost prostorske površine, strukture uporabnikov (starost; organiziranost) in vsebinske dejavnosti, tudi, kakšna je učinkovitost zasedenosti telovadnice z vidika vpliva na zdravje in gibalno ter socialno kompetentnost vadečih.

V regijah z izstopajočim deležem vadbenih površin na učenca, kjer gre tudi za sorazmerno najnovejše objekte, bodo verjetno kmalu imeli težave s stroški investicijskega vzdrževanja in obratovanja objektov. Zaradi finančnih omejitev lahko v teh regijah pričakujemo, da bo s strani javnih virov manjše financiranje strokovnega kadra, ki je sicer najpomembnejši dejavnik razvoja športa v posameznih regijah. Za preverjanje te domneve bi bilo sicer potrebno izdelati ustrezno študijo, ki bi pokazala vpliv gradnje športnih objektov tudi v tej smeri in nakazala možne rešitve.

Različne študije dokazujejo, da ima število in kakovost športnih objektov ter njihova dostopnost pomemben vpliv na športno dejavnost prebivalcev. Ker so predvsem določene skupine otrok in mladine športno nedejavne (otroci in mladostniki iz nižjih socialnih sojev, ki imajo manj izobražene starše, dijaki poklicnih šol, otroci s posebnimi potrebami, otroci priseljencev in Romi) bi morali za njih pripraviti brezplačno dostopne programe in preveriti vpliv objekta na njihovo večjo športno dejavnost in socialno vključenost.

Za osnovnošolce in srednješolce je med šolskim letom najbolj kritično obdobje nedejavnosti vikend, med letom pa šolske počitnice. Zato bi morali poiskati rešitve upravljanja objektov tako, da bi bili z atraktivnimi programi in pod strokovnim vodstvom na voljo vsak dan v letu.

### **Vzpostavitev platforme za razvoj novih tehnoloških rešitev s sodelovanjem domačih proizvajalcev športne in druge opreme za športne dvorane ter domačih raziskovalcev**

V Sloveniji imamo bogato zgodovino razvoja in izdelovanja športne in druge opreme za športne dvorane. Številna znanja in izkušnje so s propadom nekaterih izdelovalcev izgubljena ali neizkoriščena. Glede na izkušnje nekdanjega Bloudkovega biroja bi bilo smiselno organizirati platformo za prenos znanja med posameznimi izdelovalci in znanostjo ter omogočiti boljše pogoje za razvoj novih tehnoloških rešitev. Zаметki takšnega sodelovanja sicer že obstajajo.

Pri naših analizah smo zasledili naslednje probleme, ki bi jih bilo treba reševati večdisciplinarno in v sodelovanju našega gospodarstva ter znanosti:

- Trenutne akustične rešitve za športne dvorane so cenovno precej zahtevne, zato bo treba preučiti oz. razviti rešitev, ki bo kakovostna in trajna, a cenovno ugodnejša.
- Pripraviti bi morali različne rešitve za neizkoriščene, včasih tudi nevarne prostore, kot so niše, prostor pod tribunami, prostor za shranjevanje orodja; prav tako pa tudi rešitve za dodatno opremo, ki je nujna v današnjih vadbenih prostorih (ogledala z ustrezno zaščito; premakljive ločitvene stene, vgradnja informacijsko-komunikacijske tehnologije).
- Povprečna starost učiteljev se dviga, zato bi bilo treba v športne dvorane vgraditi informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, ki lahko veliko učinkoviteje posredno prikaže gibanje in tako olajša učiteljevo delo.
- Za učinkovito diagnostiko in večjo motivacijo vadečih je treba pripraviti ustrezne interaktivne programe, do katerih lahko dostopa učitelj v šoli, trener v društvu in udeleženec vadbe tudi doma.
- Za boljšo uporabnost športnih dvoran za gibalno ovirane ljudi bi bilo treba razviti ustrezne prilagoditve športne opreme za dvorane.
- Preučiti bi veljalo, ali je mogoče povečano temperaturo v športni dvorani, ki nastaja zaradi izločanja toplote vadečih, izkoristiti za ogrevanje sanitarne vode?
- Pri obnovi streh športnih dvoran je smiselno iskati rešitve nameščanja fotovoltaike in/ali solarnih panelov.
- Treba bi bilo izračunati, do kakšne mere je sploh mogoče energetsko obnoviti star športni objekt in kakšni so skupni stroški takšne obnove, če vanje vključimo tudi stroške izdelave in reciklaže uporabljenih materialov. Preučiti bi morali tudi možnost gradnje nadomestnega

športnega objekta. Pri tem bi morali najti različne prehodne rešitve glede prostorskih možnosti.

## **Vzpostavitev in uveljavitev certifikata za trajnostni management športnega objekta**

V minulem desetletju smo v Sloveniji vzpostavili mrežo športnih objektov, ki pa jo bo treba vzdrževati, učinkovito upravljati in managerirati. Velik izziv predstavlja predvsem izboljšanje stanja na področju učinkovite rabe energije v tistih športnih objektih, ki so še vedno v funkciji programske izrabe in so sočasno zaradi starosti in neustreznih tehnologij, materialov in opreme zelo potratni porabniki energijskih virov. Zato bi moral biti eden od primarnih izzivov prihajajočega časa na področju urejanja mreže športne infrastrukture v Sloveniji in managementa posameznih športnih objektov predvsem izvedba energetskih posodobitev športnih objektov in ustrezna skrb za vzdrževanje športnega objekta. Skladno z navedenim bi bilo smiselno uveljaviti certifikat trajnostnega managementa športnega objekta ter opredelitev tega med merili za javno sofinanciranje gradbenih posegov in programske uporabe objektov. Ta certifikat bi moral opredeljevati različne vidike trajnostnega managementa. S projektom celostne energetske obnove športnih objektov bi morali uvajati ukrepe učinkovite rabe energije in rešitve za uporabo obnovljivih virov energije s približevanjem pasivni energetske ravni, ki posledično zaradi veliko nižje potrebe po energiji celovito spreminjajo tudi obstoječ sistem za energetske oskrbo objektov. Z uporabo novih tehnologij za učinkovito rabo energije in rabo obnovljivih virov energije in z upoštevanjem načel trajnostne gradnje bi prenovljena športna infrastruktura za svoje obratovanje dosegla tudi boljše ekonomske, socialne in ekološke izhodišča. Z ustreznimi standardi vzdrževanja (sistematični pregledi zunanosti in notranosti zgradb z vpisom v knjigo objekta, pogostost, raven vzdrževanja in kader za vzdrževanje – gospodar objekta, hišnik, čistilke), pogoji nabave virov in potrošnega materiala ter smotrno politiko uporabe in trženja športnega objekta za športne in nešportne vsebine je mogoče postaviti temelje za dolgoročno kakovostno uporabo šolske športne dvorane.

## **Spodbujanje odpravljanja arhitekturnih ovir pri posodobitvah šolskih športnih dvoran**

Ena od težav, s katerimi se soočajo gibalno ovirani ljudje pri športnem udejstvovanju, je oviran dostop do športnih površin in ustreznih spremljajočih prostorov (stranišče, tuš, garderoba). Naša raziskava je pokazala, da več kot polovica šol nima ustreznega dostopa v šolo, v šolsko športno dvorano in do zunanjih igrišč za gibalno ovirane učence. Največjo oviro predstavljajo stopnice, preozka ali vrtljiva vrata ter ozki hodniki.

Šole bi morale pripraviti investicijske projekte za odpravo arhitekturnih ovir na svoji šoli, pristojna ministrstva, Fundacija za šport in FIHO pa bi morali dopolniti pravilnike in prek razpisnih pogojev spodbuditi takšno posodabljanje športnih objektov skladno z 18. členom Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb (Uradni list RS, št. 97/03).



## Smernice za nadaljnje investicije

V nadaljevanju predstavljene smernice za nadaljnje investicije v šolske športne dvorane so pripravljene na podlagi izsledkov posameznih analiz, ki kažejo na ključne investicijske potrebe. Mreža šolskih športnih dvoran je v povprečju stara 27 let in potrebna temeljite tehnološke posodobitve. Konservativna ocena energetske porabe kaže, da bi bilo mogoče z energetsko obnovo športnih dvoran, starejših od 10 let, doseči letne prihranke energije na ravni 234.000 MWh, kar predstavlja več kot 100.000 ton manj CO<sub>2</sub> izpusta letno oz. nekaj manj kot 10 milijonov evrov prihrankov pri letnih stroških obratovanja. Takšna ocena ima sicer metodološke omejitve, saj je zaradi omejenih virov financiranja raziskovalnega projekta narejena na študiji primera tipične športne dvorane, vendar so prav zaradi tega izhodišča izračunov konservativna.

Vsak športni objekt ima svoje značilnosti iz vidika energetske učinkovitosti: posebnosti gradbene fizike, različne možnosti energetskih virov, posebnosti razpeljave, način delovanja objekta idr. Iz tega vidika ni univerzalne rešitve za energetsko učinkovitost vseh športnih dvoran, temveč je potrebno izbrati optimalno kombinacijo rešitev glede na te značilnosti. Podobno, vendar v nekoliko manjšem razponu, je pri tehnološki posodobitvi športne dvorane. Nekatere športne dvorane imajo morebiti zamenjan ustrezen športni pod ali kakšen druge del vgradne športne opreme, druge potrebujejo več akustičnih oblog. Kljub temu smo skušali dobiti grobo oceno vlaganj, da je sploh mogoče opredeliti investicijski program.

**Preglednica 3: Ocena potrebnih vlaganj za energetsko obnovo in tehnološko posodobitev šolske športne dvorane na m<sup>2</sup>**

ENERGETSKA OBNOVA	investicija/m <sup>2</sup> (EUR)	prihranek energije/m <sup>2</sup> (kWh)
energetska obnova ovoja stavbe	110	105
posodobitev ogrevalnih, hladilnih, klimatizacijskih in prezračevalnih sistemov	180	225
uporabo obnovljivih ali lastnih obnovljivih virov energije za delovanje sistemov v stavbi	140	375
optimizacijo razsvetljave	20	23
optimizacijo porabe vode	10	12
energetski monitoring	25	25
skupaj	485	765
TEHNOLOŠKA POSODOBITEV	investicija/m <sup>2</sup> (EUR)	
GO dela (odstranjevanje stare opreme, priprava za novo opremo)	65	
športni pod	90	
vgradna športna oprema	80	
akustične rešitve	90	
skupaj	325	
<b>SKUPAJ ENER. OB. &amp; TEHN. POSOD.</b>	810	
nepredvideni stroški	81	10%
PROJEKTIVA IN NADZOR	m <sup>2</sup> (EUR)	
priprava investicijske in projektne dokumentacije	62,37	7%
nadzor	44,55	5%
skupaj	106,92	
<b>SKUPAJ</b>	997,92	

Pri izračunih prihrankov energetske obnove smo ocenili, da je vrednost investicije energetske obnove 485 EUR na kvadratni meter športne dvorane. Če temu prištejemo še tehnološko posodobitev dvorane, projektiranje in nadzor, dobimo oceno potrebnih vlaganj v višini nekaj manj kot 1.000 EUR brez DDV (Preglednica 3). Pri izračunih smo upoštevali, da so nekatere funkcionalne tehnološke rešitve, kot sta npr. ustrezno osvetljevanje in prezračevanje, že vključene v oceno vlaganj energetske obnove.

Skladno s predstavljeno problematiko predlagamo, da pristojno ministrstvo pripravi program **»Energetska obnova in tehnološka posodobitev športnih dvoran na področju vzgoje in izobraževanja«**, s katerim bomo prek kohezijske politike spodbudili potrebna vlaganja v že zgrajene tovrstne športne dvorane. Smernice za energetske obnove so zakonodajno precej dobro opredeljene, medtem ko predlagamo, da se za tehnološko posodobitev športnih dvoran na podlagi obstoječih dokumentov, ki se uporabljajo za gradnjo in obnovo šolskih športnih dvoran, ter izhodišč, ki smo jih predstavili v prejšnjem poglavju, oblikujejo tovrstne smernice, ki naj jih upoštevajo pripravljavci investicijskih projektov za ta program.

## **Namen programa**

S programom želimo posodobiti obstoječo mrežo športnih objektov, tako da bo v skladu s trajnostnim razvojem zagotavljala izvajanje politik na več različnih področjih: izobraževanju, športu, zdravju idr. Namen programa je izboljšati energetske učinkovitost športnih dvoran in zagotoviti višji standard vadbenih pogojev ter s tem večjo varnost in boljše počutje vadečih ter večjo učinkovitost vadbe za vse udeležence športnih programov v športnih dvoranah.

## **Cilji programa**

S programom želimo energetske obnoviti in tehnološko posodobiti športne dvorane na področju vzgoje in izobraževanja, ki so starejše od 10 let. V prvi stopnji želimo v program zajeti 30% vadbenih površin tovrstnih športnih dvoran.

Cilj na področju učinkovite rabe energije je energetske obnoviti športne dvorane, tako da so skladne z določili Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/2010) in prenovljeno evropsko direktivo o energetske učinkovitosti stavb – Direktivo 31/2010/EU. Glede na zastavljen obseg na prvi stopnji pričakujemo letni prihranek energije na ravni 70.200 MWh.

Cilji na področju tehnološke posodobitve športnih dvoran so:

- vgradnja športnih podov, ki sodijo v razred 4 po SIST EN 14904, takšne lastnosti morajo imeti še najmanj 10 let po vgradnji
- zagotoviti prostorsko akustiko v športnih dvoranah na ravni indeksa govorne razumljivosti najmanj 0,60
- zagotoviti enakomerno osvetljenost vadbenih površin v športnih dvoranah jakosti najmanj 400 luxov z varčnimi sijalkami v zaščitenem ohišju
- izboljšati zaščite naletnih površin v športnih dvoranah skladno s smernicami za tehnološke posodobitve športnih dvoran

- vgraditi sodobno vgradno športno opremo ustreznih standardov SIST EN, ISO in DIN
- umestiti v športne dvorane sistem informacijsko komunikacijske tehnologije za posredovanje teoretičnih vsebin in vidne povratne informacije skladno s smernicami za tehnološke posodobitve športnih dvoran
- zagotoviti univerzalni dostop (brez grajenih ovir) do športne dvorane skladno s Pravilnikom o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb (Uradni list RS, št. 97/2003)

Cilj na področju managementa športnih dvorane je vzpostavitvi in uveljavitvi certifikat za trajnostni management posodobljenih športnih dvoran.

Glede na letni prihranek pri stroških obratovanja predvidevamo, da bo med lastniki in upravljalci velik interes po vključevanju v program. Eden od ciljev prve stopnje programa je na podlagi izkušenj pripraviti nadaljevanje tega programa.

### **Predmet investicij v programu**

Predmet investicij v programu so projekti energetske obnove in tehnološke posodobitve športnih dvoran javnih zavodov na področju vzgoje in izobraževanja, katerih ustanovitelj so občine ali Republika Slovenija, ter opravljajo vzgojno-izobraževalno dejavnost. Predvidena vsebina investicijskih projektov je predstavljena v nadaljevanju.

### **Investicijske dejavnosti programa**

Predvidene investicijske dejavnosti energetske obnove športnih dvoran:

- energetska obnova ovoja stavb športnih dvoran (toplotna izolacija fasad, toplotna izolacija strehe, zamenjava oken in vrat na lupini stavbe, toplotna izolacija tal),
- zamenjava ali posodobitev ogrevalnih, hladilnih, klimatizacijskih in prezračevalnih sistemov (vgradnja termostatskih ventilov, regulacija in hidravlično uravnoteženje ogrevalnih sistemov, merjenje in obračun stroškov za energijo po dejanski porabi, zamenjava toplotnih postaj, izboljšave pri ventilatorjih, črpalkah, kompresorjih),
- vgradnja sistemov ogrevanja s sistemom soproizvodnje toplote in električne energije (SPE),
- vgradnja kotlov na lesno biomaso, toplotnih črpalk ter solarnih sistemov za ogrevanje in pripravo sanitarne vode ter toplote za tehnologijo,
- zamenjava svetil skupaj z vsemi pripadajočimi instalacijami in opremo, ki je nujno potrebna za zamenjavo razsvetljave, optimizacija razsvetljave ter nadzor porabe električne energije,
- optimizacija porabe vode,
- samodejno spremljanje porabe (energetski monitoring), ki omogoča spremljanje kazalnikov uspešnosti investicije,
- uvajanje energetskega upravljanja vključno z e-informacijskimi točkami in energetskim knjigovodstvom.

Predvidene investicijske dejavnosti tehnološke posodobitve športnih dvoran:

- zamenjava športnega poda,
- namestitvev akustičnih stropnih in stenskih oblog ali vpojnikov zvoka,
- namestitvev elementov za zaščito vadečih na naletne površine (npr. mehke stenske obloge, zaščita ogledal)
- namestitvev sodobne vgrajene športne opreme,
- umestitev informacijsko komunikacijske tehnologije za posredovanje teoretičnih vsebin in vidne povratne informacije,
- odpravljanje grajenih ovir do športne dvorane.

## Potrebna sredstva

**Preglednica 4: Površina športnih dvoran v Sloveniji po starostnih skupinah**

POVRŠINA (m <sup>2</sup> ) vrsta športne dvorane	starost		
	< 11 let	11-20 let	> 20 let
DVORANA - VEČNAMENSKA (3 VADBENE ENOTE)	30.412	38.874	41.242
DVORANA - VEČNAMENSKA (2 VADBENI ENOTI)	7.782	17.972	17.024
DVORANA - VEČNAMENSKA (1 VADBENA ENOTA)	13.944	28.208	117.470
TELOVADNICA - MALA	2.909	7.671	23.019
POSEBNE ŠPORTNE DVORANE	2.990	4.766	9.633
skupaj	58.037	97.492	208.388

Izhajajoč iz ocene stroškov investicije v energetska obnovo in tehnološko posodobitev športne dvorane na kvadratni meter (Preglednica 3), povečani za DDV, in predpostavki, da v investicijski program zajamemo 30% šolskih športnih dvoran, starih več kot 10 let (Preglednica 4), je za zagotavljanje ciljev programa potrebnih slabih 99 milijonov EUR.

## Finančni viri

**Preglednica 5: Finančni viri programa**

vir	EUR	%
Evropska kohezijska politika	54.943.879	50%
Lokalne skupnosti	21.977.551	20%
MIZKŠ	29.669.694	27%
Fundacija za šport	3.296.633	3%
skupaj	<b>109.887.757</b>	<b>100%</b>

Sredstva evropske kohezijske politike so namenjena za tisti del programa, ki je namenjen za energetska obnovo športnih dvoran in sicer samo za javne upravičene izdatke (med temi običajno npr. ni DDV). Delež energetske obnove bi naj bil 60% od celotnega programa. Skladno s tem je opredeljeno 85% pokrivanje tovrstnih vlaganj iz strani sredstev evropske kohezijske politike, kar znese 50% od celotnega programa.

Obračunan davek na dodano vrednost celotnega programa znaša dobrih 18 milijonov EUR. Ker vzgojno-izobraževalni zavodi poračunavajo izjemno majhen delež DDV, velika večina tega davka predstavlja prihodek integralnega proračuna. Tako predvidevamo, da bo neto prispevek MIZKŠ dejansko zgolj 8% vrednosti programa.

Načrtujemo, da bi se program izvedel v več letih. S tem bi zagotovili predviden obseg sredstev in omogočili pripravo dobrih projektov ter njihovo uspešno realizacijo.

## **Vsebinski pogoji za izvajalce programa**

- Lokacijska informacija, ki ne sme biti starejša od 6 mesecev.
- Idejna zasnova in okvirni projektantski popis del s projektantskim predračunom in rekapitulacijo. Iz projektantskega popisa mora biti razvidna vrednost posameznih postavk ukrepov na enoto mere in projektantske ocene vrednosti na enoto mere.
- Pravnomočno gradbeno dovoljenje. V primeru, da gradbeno dovoljenje ni potrebno, mora odgovorni vodja projekta podati mnenje, da glede na zakonodajo gradbeno dovoljenje ni potrebno.
- Finančni načrt javnega zavoda za obdobje trajanja programa potrjen s strani pristojnega organa prijavitelja.
- Mnenja projektantov o ustreznosti rešitve:
  - za zagotovitev mehanske odpornosti in stabilnosti: mnenje odgovornega projektanta ustrezne stroke o ustreznosti projektne rešitve (popisa del) glede na statično stabilnost in vplive, ki jih bodo posegi imeli na statično stabilnost;
  - za zagotovitev varnosti pred požarom: mnenje odgovornega projektanta ustrezne stroke za požarno varnost o ustreznosti projektne rešitve z vidika požarne varnosti (npr. da uporabljeni materiali ustrezajo zahtevam glede požarne varnosti, da so upoštevani potrebni odmiki ...);
  - za zagotovitev zaščite pred hrupom: mnenje odgovornega projektanta ustrezne stroke, da posegi (elementi) izpolnjujejo pogoje glede zaščite pred hrupom tako z vidika zvočne zaščite stavb kot akustike v športni dvorani;
  - za zagotovitev varčevanja z energijo in ohranjanja toplote (mnenja so potrebna le za tiste ukrepe, ki so predmet programa):
    - mnenje projektanta ustrezne stroke, da izračuni gradbene fizike ustrezajo zahtevani izolativnosti in da predvidene sestave zadoščajo predpisom s področja gradbene fizike;
    - mnenje odgovornega projektanta elektro stroke o ustreznosti projektne rešitve elektroinstalacij, da uporabljeni materiali in naprave ustrezajo zahtevam glede predpisov s področja elektroinstalacij in zahtev glede varčnosti;
    - mnenje odgovornega projektanta strojne stroke o ustreznosti projektne rešitve strojnih instalacij, da uporabljeni materiali in naprave ustrezajo zahtevam glede predpisov s področja strojnih instalacij in zahtev glede varčnosti;

- za zagotovitev ustrezne opreme dvorane: mnenje odgovornega projektanta ustrezne stroke, da oprema in njena vgradnja izpolnjuje uveljavljene tehnične zahteve za posamezno opremo z vidika ciljev programa in smernic za načrtovanje tehnoloških posodobitev športnih dvoran;
- za zagotovitev univerzalne dostopnosti športne dvorane: mnenje odgovornega projektanta ustrezne stroke, da posegi izpolnjujejo pogoje glede zahtev za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi.
- Glede na vrsto posegov, upoštevajoč področno zakonodajo, priložiti še:
  - analizo presoje vplivov na okolje, ki jo mora izdelati za to pooblaščen institucija;
  - soglasja nosilcev urejanja prostora, v kolikor je poseg na področju varovalnih pasov in ostalih omejitev (npr. kulturnovarstveno soglasje na območjih varovanja kulturne dediščine, soglasje upravljavca energetskih vodov, v kolikor je za poseg potrebno soglasje upravljavca ...);
  - če zgoraj omenjena soglasja niso potrebna, mora projektant podati izjavo, da ostala soglasja niso potrebna.
- Izjava o vzpostavitvi in uveljavitvi certifikata za trajnostni management športnega objekta v primeru pridobitve sredstev programa.

## **Merila za vrednotenje investicijskih projektov izvajalcev programa**

- **Specifični prihranki pri rabi energije** vključujejo prihranke električne energije in toplote po izvedbi vseh planiranih ukrepov (v kWh/m<sup>2</sup>/leto) glede na stanje pred energetsko obnovo in ne vsebujejo proizvodnje iz alternativnih virov energije. Specifične prihranke pri rabi energije je treba normirati na temperaturni primanjkljaj za Ljubljano. Povprečna specifična raba energije za delovanje objekta se izračuna na osnovi specifične rabe energije za obdobje zadnjih treh let. Temperaturni primanjkljaj v sezoni je vsota dnevni razlik temperature med 20°C in zunanjo povprečno dnevno temperaturo zraka za tiste dni od 1. julija do 30. junija, ko je povprečna dnevna temperatura nižja ali enaka 12°C. Prednost imajo projekti z ustreznimi izkazanimi prihranki.
- **Delež alternativnih virov energije** je razmerje med proizvedeno toploto iz alternativnih virov energije in energijo, ki je potrebna za ogrevanje in sanitarno toplo vodo, ter toplote za tehnologijo. Prednost imajo projekti z večjim deležem alternativnih virov energije.
- **Višina investicije glede na energetske prihranke** je razmerje med celotnimi upravičenimi stroški programa in predvidenimi letnimi prihranki energije, ki bodo nastali zaradi energetske obnove.
- **Delež pokritih šolskih športnih površin na učenca v občini** je razmerje, ki kaže obseg vadbenega prostora na vadečega. Prednost imajo projekti za športne dvorane iz občin z manjšim deležem teh površin.
- **Športni standard** je razmerje, ki kaže na delež vadbenih površin, ki je nad predvidenim standardom obsega vadbenih površin za vzgojno-izobraževalni namen.
- **Zasedenost športnega objekta** kaže na izrabo športnega objekta. Opredeljeno je v številu ur uporabe športnega objekta dnevno (preko šolskega leta) in letno (za celo koledarsko leto).

## Organizacija programa

Za pripravo programa se ustanovi medresorsko delovno skupino, v katero se vključi še zunanje strokovnjake iz področij, ki jih zajemajo vlaganja.

Izsledki naših študij kažejo, da je izvedba del eden zelo pomembnih elementov kakovosti športne dvorane, poleg tega bo šlo za posege v obstoječe dvorane, kjer vedno prihaja do nenačrtovanih stroškov. Zelo pomembno bo zatorej, da bodo projekti čim bolj opredeljeni in da se bo izvajal res kakovosten nadzor nad izvedbo del. Predlagamo, da se za čas izvajanja programa ustanovi projektno skupino za revizijo projektov in super nadzor nad gradnjo.

## Viri

Slovenski dokumenti:

1. Energetski zakon (2010). Uradni list RS, št. 27/07-UPB,70/08,22/10.
2. Javni razpis »Energetska sanacija stavb javnih zavodov na področju vzgoje in izobraževanja, katerih ustanovitelj je RS in so v pristojnosti MŠŠ« v okviru OP razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013. Dosegljivo na:  
[http://www.mizks.gov.si/si/okroznice\\_razpisi\\_in\\_javna\\_narocila/javni\\_razpisi/?tx\\_t3javnirazpis\\_pi1\[show\\_single\]=1124](http://www.mizks.gov.si/si/okroznice_razpisi_in_javna_narocila/javni_razpisi/?tx_t3javnirazpis_pi1[show_single]=1124)
3. Kovač, M. in Novak D. (2006). Učni načrt: program osnovnošolskega izobraževanja, Športna vzgoja. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Zavod RS za šolstvo.
4. Kovač, M. in Slana, N. (ur.) (1991). Objekti in oprema, namenjeni šolski športni vzgoji. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.
5. Kovač, M., Markun Puhan, N., Lorenci, B., Novak, L., Planinšec, J., Hrastar, I. idr. (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Športna vzgoja [Elektronski vir]. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport in Zavod RS za šolstvo.
6. Lorenci, B., Jurak, G., Vehovar, M., Klajnšček Bohinec T. in Peričič, K. (2008). Učni načrt. Gimnazija. Športna vzgoja (splošna, klasična, strokovna gimnazija). Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport; Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 20. 6. 2012 iz:  
[http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/media/pdf/un\\_gimnazija/un\\_sportna\\_vzgoja\\_gimn.pdf](http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/media/pdf/un_gimnazija/un_sportna_vzgoja_gimn.pdf)
7. Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji (2010). Uradni list RS, št. 24/00 in 31/00.
8. Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji 2011-2020. Predlog 30.3.2010: [http://www.zsoms-mrezenje.si/attachments/032\\_NPS2010.pdf](http://www.zsoms-mrezenje.si/attachments/032_NPS2010.pdf)
9. Navodila za graditev osnovnih šol v Republiki Sloveniji (2007). Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.
10. Pravilnik o merilih za sofinanciranje izvajanja letnega programa športa na državni ravni (2009). Uradni list RS, št. 120/2005, 6/2007.
11. Pravilnik o pogojih, merilih in postopku za razporeditev sredstev Fundacije za financiranje športnih organizacij v Republiki Sloveniji (2010). Uradni list RS, št. 92/07, št. 86/10.
12. Pravilnik o standardih vzdrževanja stanovanjskih stavb in stanovanj (2011). Uradni list RS, št. 20/2004, 18/2011.
13. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (2008). Uradni list RS, št. 93/08, 47/09.
14. Pravilnik o vodenju razvida športnih objektov (1999). Uradni list RS, št. 50/1999.
15. Pravilnik o vodenju razvidov po zakonu o športu (2008). Uradni list RS, št. 108/2008.



16. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb (2009). Uradni list RS, 97/2003; 77/2009.
17. [Pravilnik o zvočni zaščiti stavb \(1999\). Uradni list RS, št. 14/1999.](#)
18. Realizacija Letnih programov športa iz državnega proračuna in proračunov lokalnih skupnosti v obdobju 2001–2008 (2009). Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.
19. SIST EN 14904: Podloge za športne dejavnosti – Notranje podloge za večnamensko uporabo – Specifikacija (2006). Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.
20. SIST EN ISO 3382-2 Akustika - Merjenje parametrov prostorske akustike - 2. del: Odmevni čas v običajnih prostorih (2008). Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.
21. Uredba o zelenem javnem naročanju (2011). Uradni list RS, št. 102/2011.
22. Zakon o gimnazijah (2007). Uradni list RS, št. 1/2007.
23. Zakon o graditvi objektov (2010). Uradni list RS, št. 102/04, 14/05, 120/06, 61/10, 62/10.
24. Zakon o izenačevanju možnosti invalidov. Uradni list RS, št. 94/2010.
25. Zakon o javnih naročilih (2010). Uradni list RS, št. 128/06, 16/08, 19/10.
26. Zakon o javno-zasebnem partnerstvu (2006). Uradni list RS, št. 127/06.
27. Zakon o osnovni šoli (2010). Uradni list RS, št. 81/2006, 102/2007, 107/2010.
28. Zakon o poklicnem in strokovnem izobraževanju (2006). Uradni list RS, št. 79/2006.
29. Zakon o športu (1998). Uradni list RS, št. 22/1998.

#### Mednarodni dokumenti:

30. ÖNORM B 2608. Sporthallen. Richtlinien für Planung und Ausführung (2012). Vienna: Austrian Standards Institute.
31. *DIN 18041*: Hörsamkeit in kleinen bis mittelgrossen Räumen (2004). Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V..
32. DIN V 18032-2. Sporthallen - Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung - Teil 2: Sportböden; Anforderungen, Prüfungen (2001). Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V..
33. Direktiva 2003/10ES (2003). Uradni list L 42/03, L 165/07, L 311/08.
34. Building Bulletin 93. Acoustic design of schools (2003). London: Department for Education.
35. DIN V 18032-2. Sporthallen - Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung - Teil 2: Sportböden; Anforderungen, Prüfungen (2001). Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V..
36. Floors for Indoor Sports. Design Guidance Note (2007). London: Sport England
37. Designing for Sport on School Sites. Design Guidance Note (2007). London: Sport England
38. Environmental Sustainability. Design Guidance Note (2007). London: Sport England
39. Sports Halls Design & Layouts. Updated & Combined Guidance (2011). London: Sport England
40. The European Commission – Directorate-General Regional Policy (2006). *Guidance on the Methodology for Carrying out Cost-Benefit Analysis*. Working document No. 4. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4\\_cost\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4_cost_en.pdf)
41. Sport England & CABE (2003). *Better Places for Sports: A Client Guide to Achieving Design Quality*. Wetherby: Sport England/Commission for Architecture and the Built Environment.
42. Bela knjiga o športu, Evropska komisija (2007). Dosegljivo na: [http://ec.europa.eu/sport/documents/white-paper/whitepaper-short\\_sl.pdf](http://ec.europa.eu/sport/documents/white-paper/whitepaper-short_sl.pdf)
43. Green Public Procurement Toolkit: Module 3: Practical module (2008). Dosegljivo na: [http://ec.europa.eu/environment/gpp/toolkit\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/gpp/toolkit_en.htm)
44. Olympic Movement's Agenda 21: Sport for Sustainable Development (1996). Dosegljivo na: [http://www.olympic.org/Documents/Reports/EN/en\\_report\\_300.pdf](http://www.olympic.org/Documents/Reports/EN/en_report_300.pdf)



Univerza v Ljubljani  
Fakulteta *za šport*

