ПОВЕЗАНОСТ МОТОРИЧКИХ СПОСОБНОСТИ И ЗНАЊА ПЛИВАЊА СА РЕЗУЛТАТОМ ПЛИВАЊА СЛОБОДНИМ СТИЛОМ НА ДИОНИЦИ ОД 100 МЕТАРА

Оригинални научни рад

DOI: 10.5937/zurbezkrim2102035P	COBISS.RS-ID 135110145	УДК 797.21:796.012.1-057.875
---------------------------------	------------------------	------------------------------

Дарко Паспаљ¹

Факултет безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци

Милан Гужвица

Факултет безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци

Лазар Вулин

Факултет безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци

Апстракт: На узорку од 31 студента прве године Факултета безбједносних наука, проведено је истраживање са циљем да се утврди повезаност моторичких способности и знања пливања на резултат пливања код дионице 100 метара слободним стилем. Резултати регресионе анализе су показали да се успјех у пливању на 100 метара слободним стилем, може предвидјети кроз посматрани предикторски систем, код чега је из сета примијењених варијабли само варијабла оцјена из техника пливања (ОПЛИ) појединачно остварила статистички значајан утицај на резултат у пливању на дионици од 100 метара. Позитиван утицај знања пливања у овом истраживању може се објаснити рационалном и добром техником код извођења покрета, што је студентима омогућило да промјеном положаја, смјера и брзине кретања, савладају струјање воде са већом ефикасношћу и мањом потрошњом енергије.

Кључне ријечи: моторичке способности, знање пливања, повезаност, пливање слободним стилем.

УВОД

У систему комплексних задатака за вријеме спасавања на воденим површинама, значајно мјесто, поред моторичких способности, припада и категорији моторичких знања која се манифестују у таквим ситуацијама, при чему знање пливања има веома важну улогу код спасавања људских живота.

¹ Аутор за кореспонденцију: др Дарко Паспаљ, ванредни професор на ужој научној области Специјално физичко образовање на Факултету безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци. Имејл: darko.paspalj@fbn.unibl.org

С обзиром на то да ће студенти Факултета безбједносних наука (као будући радници који ће обављати безбједносне послове), поред других субјеката друштвеног система, представљати носиоце активности у систему заштите и спасавања, потребно је да поред других моторичких способности и знања, овладају и вјештином пливања, односно, да буду способни да на најбољи могући начин (према датој ситуацији), реагују у воденој средини. Mitrović i Vučković (2016) наводе да су полицијски службеници разних линија рада Министарства унутрашњих послова Републике Србије, поред других субјеката заштите и спасавања, били укључени у акцију заштите и спасавања у поплавленим насељима и обављали су послове који су се односили на заштиту живота и имовине, спасавање и евакуацију настрадалих и угрожених грађана на манипулативним површинама, доставу воде, хране, лијекова, средстава за личну хигијену и гардеробе. Након детаљне анализе искустава, из учешћа полицијских службеника у наведеним активностима, примијећено је да један број полицијских службеника није имао адекватну обуку која би се односила на извршавање специфичних задатака заштите и спасавања (један број полицијских службеника није знао да плива нити да управља моторним чамцима, знатан број полицијских службеника није прошао обуку спасавања утопљеника и није имао довољна знања о пружању прве и неодложне помоћи повријеђеним лицима). Имајући у виду наведено, а у вези са образовном потребом за рад на пословима у области безбједности, са студентима прве године Факултета безбједносних наука, у току првог семестра, у склопу наставног предмета Спортске вјештине у безбједности, у складу са наставним садржајем предвиђеним силабусом наставног предмета Спортске вјештине у безбједности, поред других активности, на Градском олимпијском базену у Бањалуци, реализована је и настава из пливања, рођења и спасавања утопљеника, како би се исти у потпуности оспособили за рјешавање послова и задатака у воденој средини. Настава је реализована кроз 15 наставних часова а испит се састојао од испливавања пливачке норме на 100 метара слободним стилем, оцјењивања правилности извођења пливачких техника (краул, леђним и прсним стилем) и усменог дијела испита. С обзиром на то да се брзина пливања користи као параметар за процјену оспособљености у пливању, током семестра извршена је провјера брзине пливања на дионици од 100 метара слободним стилем, док је за остале технике обављена провјера нивоа усвојености знања пливања. Норме пливања на 100 метара са оцјенама од 6 до 10 преузете су из уџбеника Специјално физичко образовање I – основни ниво (из таблица за оцјењивање моторичких способности) за студенте Криминалистичко-полицијске академије из Београда (Благојевић, Вучковић и Допсај, 2012).

Пливање је специфична физичка активност која припада категорији моторичких знања које људи не стичу рођењем, него га као вјештину морају научити током живота. Пошто се одвија у воденој средини која умногоме утиче на карактер одређених покрета, потребно је да се човјек (онај који жели да плива), навикне на нову средину и силе које се у њој појављују (Marković, 2017). За спортско пливање се може рећи да спада у ред циклич-

них спортова у којем доминирају релативно једноставни покрети који се периодично понављају током пливања одређене технике (Madić, Okičić & Aleksandrović, 2007), због чега се оно у најкраћем може дефинисати као скуп усклађених покрета који омогућавају човјеку да се одржи на површини воде и да се уз покрете руку и ногу креће напријед и назад по површини воде у хоризонталном положају, без употребе помоћних средстава (Marković, 2017). Пливање се сматра једним од базичних спортова јер пливач приликом кретања у воденој средини кроз свој рад јача мишиће цијелог тијела, што утиче на морфолошки, моторички, функционални, психолошки и интелектуални развој личности, код чега је основни циљ пливања да се одређена дионица пређе (преплива), за што краће вријеме (Ahmetović, 1994).

Имајући у виду чињеницу да познавање утицаја одређених антропо-лошких способности на ефикасност у реализацији специфичних задатака представља полазну основу квалитетног програмирања и спровођења наставног и тренажног процеса, а да је већина истраживања о повезаности успјеха пливања са његовим знањем и моторичким способностима проведена на популацији пливача, а веома мали број на студентској популацији (Šilić, Zupčević, Brekalo i Crnjac, 2010; Budimir, Breslauer i Bokor, 2010; Mirvić, 2011; Beganović, 2011; Tošić, Trivun, Vuković, Panić, 2012; Trivun, Tošić i Vuković, 2015; Trivun, Vukić, Sabljo, 2017), проблем истраживања је био усмјерен на утврђивање повезаности моторичких способности и знања пливања са успјешности пливања на дионици од 100 метара слободним стилем код студената Факултета безбједносних наука. У складу са дефинисаним проблемом истраживања, аутори су хтјели да утврде које су то моторичке способности које су утицале на вријеме савладавања поменуте дионице и колико је знање пливања утицало на крајњи резултат. Зато се и предмет овог рада односио на ефикасност пливања процијењену временом које је потребно студентима да пливањем слободним стилем савладају дионицу од 100 метара. Сходно проблему и предмету истраживања, одређен је и циљ истраживања, а то је да се на популацији студената Факултета безбједносних наука утврди каква и колика је повезаност примијењених моторичких способности и знања пливања са резултатом у пливању слободним стилем на дионици од 100 метара, као одређеном активности којом студенти као будући радници безбједносних послова треба да овладају.

МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Утврђивање моторичких способности је извршено у атлетској дворани Факултета физичког васпитања и спорта Универзитета у Бањој Луци. Процјена технике пливања и тест пливања извршени су на Градском олимпијском базену у Бањој Луци, док је Куперов тест трчања 12 минута проведен на атлетској стази Фудбалског клуба Борац. Тестирање су спровели наставници Специјалног физичког образовања Факултета безбједносних наука из Бање Луке, у складу са стандардним процедурама.

Узорак испитаника

Узорак испитаника чинио је 31 студент прве године Факултета безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци, мушког пола, старости 19 година (± 6 мјесеци). Сви испитаници су током редовне наставе из наставног предмета Спортске вјештине у безбједности похађали наставу из пливања у трајању од 15 наставних часова.

Узорак варијабли

Узорак варијабли у овом истраживању био је подијељен на варијабле предикторског (независно промјењиве) и варијабле критеријумског система (зависно промјењива). Предикторске варијабле чинило је седам варијабли за процјену моторичких способности и једна варијабла за процјену знања пливања, док је критеријумску варијаблу представљала процјена оствареног резултата код пливања слободним стилем на дионици од 100 метара. Код батерије за процјену базичних моторичких способности кориштени су следећи тестови: скок удаљ из мјеста (МСДМ) – кориштен за процјену експлозивне снаге доњих екстремитета, максималан број урађених склекова за 10 секунди (МСКЛ) – кориштен за процјену динамичке снаге руку и раменог појаса, максималан број урађених подизања трупа за 30 секунди (МПТР) – кориштен за процјену динамичке снаге трупа, окретност са лицом (МОКП) – кориштен за процјену координације цијелог тијела, колут напријед – колут назад – трчање (МКНЗ) – кориштен за процјену агилности, тапинг руком (МТАП) – кориштен за процјену фреквенције покрета руком и Куперов тест трчања 12 минута (МКУП) – коришћен за процјену аеробне издржљивости, док је за процјену моторичких знања из пливања кориштена варијабла знање пливања (ОПЛИ) коју је чинио просјек оцјена из три пливачке технике (краул, леђно и прсно). Критеријумску варијаблу сачињавао је резултат код савладавања дионице од 100 метара пливањем слободним стилем, изражен кроз остварено вријеме пливања на дионици од 100 метара (ВПЛИ). Све варијабле за процјену моторичких способности посједују потребне метријске карактеристике, при чему су детаљан опис, начин извођења, услови мјерења и нормативи процјене наведени у Правилнику о провођењу процеса селекције кандидата за упис на школовање на Факултету безбједносних наука (Правилник о упису студената на Факултет безбједносних наука број: 27/3.183/2/20 од 24. 2. 2020. године, Факултет безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци).

Услови и организација мерења

Утврђивање нивоа моторичких способности је реализовано за вријеме редовне наставе у пријеподневним часовима. Техника пливања је процијењена у склопу првог колоквијума оцјењивањем знања пливања (старта, тех-

нике пливања и окрета), унутар сваке од наведених техника пливања (краул, леђно и прсно). Процјена ефикасности пливања процјењивана је тестом пливања на 100 метара слободним стилем, при чему су резултати исказани оцјеном и временом пливања у секундама. Испитаници су тестирани на тај начин што су пливали у континуитету 100 метара, стартујући из воде без скока са стартног блока, како би се неутралисала разлика у предности коју би остварили студенти са бољом техником скока из стартног блока.

Методе обраде података

Сви подаци добијени у овом истраживању обрађени су помоћу апликационог статистичког софтверског програма SPSS Statistics 17 (Hair, Anderson, Tatham & Black, 1998). За све варијабле израчунати су основни параметри дескриптивне статистике: аритметичка средина, стандардна девијација, минимални и максимални резултат, док је за утврђивање правилности дистрибуције добијених резултата коришћен Колмогоров-Смирнов тест. Корелациона анализа је коришћена за утврђивање повезаности предикторских варијабли са критеријумском варијаблом, док је за утврђивање утицаја моторичких способности и знања пливања на успјешност пливања слободним стилем на дионици од 100 метара, примијењена регресиона анализа, којом приликом је као ниво статистичке значајности одређено да је $p \leq 0,05$.

ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА

У табели 1 приказани су резултати основних дескриптивних параметара праћених варијабли за све испитанике. Резултати су добро груписани и нема значајнијих одступања од средњих вриједности остварених резултата. Вриједности Колмогоров-Смирнов теста указују на то да све варијабле имају правилну дистрибуцију остварених резултата. Распон оцјена на основу времена оствареног пливања кретао се у интервалу од 5,00 до 10,00 са средњом вриједности оствареног резултата од 7,38 и одступањем од средње вриједности оствареног резултата од 1,47.

У табели 2 приказани су резултати Пирсоновог коефицијента корелације између оствареног резултата пливања на дионици од 100 метара слободним стилем и посматраних варијабли за процјену моторичких способности и знања пливања. Статистички значајну повезаност на нивоу $p = 0,01$ са критеријумском варијаблом је остварила само варијабла ОПЛИ, док су статистички значајну повезаност на нивоу $p = 0,05$ остварили варијабле МКНЗ и МСКЛ. Остале варијабле за процјену моторичких способности нису остварили статистички значајну повезаност са временом пливања на 100 метара слободним стилем.

Табела 1. Дескриптивни параметри предикторских и критеријумске варијабле

Мо-дел	Вари-јабле	Број испита-ника	Минимални резултат	Максимални резултат	Арит-метичка средина	Стандардна девијација	Значајност К-С теста
1	МСДМ	31	222.00	290.00	249.00	16.31	0.60
	МСКЛ	31	8.00	18.00	15.38	1.81	0.09
	МПТР	31	28.00	39.00	33.03	2.76	0.49
	МОКП	31	3.82	6.43	4.99	0.62	0.89
	МКНЗ	31	4.92	6.19	5.44	0.36	0.50
	МТАП	31	44.00	67.00	54.32	4.57	0.57
	МКУП	31	1950.00	3200.00	2749.35	274.41	0.74
	ОПЛИ	31	6.00	10.00	7.7032	0.89	0.68
	ВРПЛ	31	74.98	144.12	110.32	16.94	0.87
	ОВПЛ	31	5.00	10.00	7.38	1.47	0.28

Легенда: МСДМ – скок удаљ из мјеста, МСКЛ – број склекова за 10 секунди, МПТР – број подизања трупа за 30 секунди, МОКП – окретност са палицом, МКНЗ – колут напријед – колут назад – трчање, МТАП – тапинг руком, МКУП – Куперов тест трчања 12 минута, ОПЛИ – оцјена техника пливања, ВРПЛ – вријеме пливања, ОВПЛ – оцјена на основу оствареног времена пливања

Табела 2. Резултати Пирсоновог коефицијента корелације између критеријумске варијабле и посматраних варијабли за процјену моторичких способности и моторичких знања

Варијабле		МСДМ	МСКЛ	МПТР	МОКП	МКНЗ	МТАП	МКУП	ОПЛИ
ВРПЛ (вријеме)	Коефицијент корелације	-0.13	0.37*	0.06	-0.10	0.45*	-0.16	0.14	-0.87**

** Корелација значајна на нивоу 0.01 * Корелација значајна на нивоу 0.05

У табели 3 приказани су параметри регресионе анализе моторичких способности и знања пливања са оствареним резултатом пливања на дионици од 100 метара слободним стилем. На темељу добијених резултата, може се закључити да су скуп предикторских варијабли за процјену моторичких способности и варијабла за процјену знања пливања значајни у прогнози оствареног резултата пливања на дионици од 100 метара слободним стилем. Коефицијент мултипле корелације указује на веома високу сагласност зависне варијабле са независним варијаблама, док коефицијент вишеструке детерминације показује да се 80% укупног варијабилитета критеријумске варијабле ВРПЛ, може објаснити утицајем удружених предикторских варијабли за процјену моторичких способности и варијабле за процјену знања пливања, при чему се осталих 20% у објашњењу заједничког варијабилитета, може приписати неким другим антрополошким карактеристикама и способностима које нису биле предмет овог истраживања.

Табела 3. Параметри регресије критеријумске варијабле и варијабли за процјену моторичких способности и моторичких знања

Коефицијент корелације	Коефицијент детерминације	Стандардна грешка процјене	Ф тест	Ниво статистичке значајности
0.89	0.80	8.73	11.53	0.00

а. Зависна варијабла: ВРПЛ б. Предиктори: ОПЛИ, МПТР, МКНЗ, МКУП, МОКП, МСДМ, МТАП, МСКЛ

У табели 4 приказане су вриједности Бета коефицијената које дају информације о појединачном утицају предикторских варијабли за процјену моторичких способности и варијабле за процјену знања пливања, на вријеме потребно да се преплива дионица од 100 метара слободним стилем. Из табеле је видљиво да појединачно посматрано само варијабла оцјена техника пливања (ОПЛИ) има статистички значајан утицај на остварени резултат пливања на дионици од 100 метара слободним стилем, када се одузме варијанса коју објашњавају све остале промјениве у моделу. Из наведеног се може закључити да су студенти са бољом техником пливања остварили бољи резултат у пливању на дионици од 100 метара слободним стилем.

Табела 4. Коефицијенти регресије критеријумске варијабле и варијабли за процјену моторичких способности и моторичких знања

Модел	Нестандардизовани коефицијенти		Стандардизовани коефицијенти		Т	Ниво значајности
	Б	Стандардна грешка	Бета			
(Constant)	216.41	59.23			3.65	0.00
МСДМ	-0.01	0.10	-0.01		-0.10	0.91
МСКЛ	-0.39	1.17	-0.04		-0.34	0.73
МПТР	0.31	0.69	0.05		0.45	0.65
1 МОКП	-2.78	3.02	-0.10		-0.92	0.36
МКНЗ	9.69	4.89	0.20		1.98	0.06
МТАП	-0.33	0.41	-0.08		-0.80	0.42
МКУП	-0.01	0.10	-0.06		-0.64	0.52
ОПЛИ	-15.25	2.24	-0.80		-6.80	0.00

а. Зависна варијабла: ВРПЛ

ДИСКУСИЈА

За припаднике агенција који се баве провођењем безбједносних послова, пливање као моторичка вјештина нема пресудни значај, али је са аспекта личних и професионалних потреба као моторичко знање неопходна за успјешно обављање службених послова и задатака (Mitrović i Vučković,

2016). На основу остварених резултата, може се констатовати да је предметно истраживање реализовано са хомогеном популацијом, јер су резултати на нивоу читавог узорка добро груписани. На основу добијених коефицијентна корелације, могуће је уочити да су повезаности између два третирана простора највише изражене код варијабли које третирају специфичне моторичке способности кроз знање пливања те код моторичких способности које третирају координацију покрета и снагу руку и раменог појаса. Оваква повезаност између варијабли за процјену моторичких способности и знања пливања и критеријумске варијабле је очекивана, јер је код пливања на дионици од 100 метара, одређене радње потребно реализовати што брже уз одређену снагу у смислу савладавања отпора као и уз максималну координисаност просторних и временских елемената. Према резултатима регресионе анализе, може се закључити да само варијабла за процјену знања пливања (ОПЛИ) значајно утиче на ефикасност пливања на дионици од 100 метара слободним стилем. Позитиван утицај технике пливања у овом истраживању може се објаснити рационалном и добром техником код извођења покрета, што доприноси постизању веће брзине пливања и повећава енергетску ефикасност. Познато је да брзина пливања директно зависи од положаја тијела у води и рада руку и ногу, јер је кретање тијела кроз воду отежано због веће густине воде. Ову чињеницу потврђују Шиљег, Леко и Синдик (Šiljeg, Leko i Sindik 2016) који у свом раду наводе да је пливање спорт који се одвија у медију, који је око 780 пута гушћи од ваздуха, што изазива веће трење и већи отпор при кретању тијела кроз воду. Да би се ефикасно кретао у води пливач треба да тијело доведе у хоризонтални положај, како би смањио силу чеоног отпора (који се ствара током кретања кроз воду) и остварио највећу силу потиска на комплетну површину тијела. С обзиром на то да су сви испитаници користили краул технику пливања за препливање наведене дионице, образложење добијених резултата је могуће потражити и у кинематици и динамици извођења технике пливања краул стилем. Краул је техника пливања са највећом примјеном, која се реализује уз истовремен рад руку и ногу, код чега се руке након сваког новог завеслаја пребацују кроз ваздух, док се ноге брзим ритмом крећу испод воде. Тијело се налази у хоризонталном положају док су леђа и глава једним дијелом изнад површине, тако да линија воде пролази преко чела и раменог појаса. Покретима руку обезбјеђује се сила вуче, код чега покрети руку одређују брзину, ритам и темпо пливања. Уједначено и брзо кретање остварује се непрекидним завеслајима наизмјенично једном и другом руком, при чему је рад руку могуће посматрати кроз фазу пропулзивног дијела завеслаја која се обавља у води и фазу ретропулзивног дијела завеслаја која се обавља кретањем руку кроз ваздух. Када је у питању утицај технике пливања на остварени резултат у пливању, сличне резултате добили су Волчаншек (Volčanšek, 1979) који је на популацији студената кинезиолошког факултета у Загребу, примјеном регресионе анализе, закључио да предиктивни систем оцјена начина пливања може предвидјети 57% варијанце теста брзине пливања на дионици од 50 метара и Грцић-Зупчевић и Леко (Grcić-Zupčević &

Leko, 2004), који су у свом раду потврдили да оцјена старта, окрета и технике начина пливања, објашњава 62% укупне варијанце успјеха у пливању на дионици од 100 метара. Увидом у добијене резултате може се утврдити значајна повезаност између знања пливања и пливачких способности, код чега знање пливања значајно доприноси у прогнози критеријумске варијабле.

На основу резултата пливања наших испитаника, видљиво је да се распон остварених резултата пливања на дионици од 100 метара кретао у интервалу од 74,98 до 144,12 секунди, са просјечним временом од 110,32 секунди и стандардним одступањем од 16,94 секунди. Уколико резултате оствареног времена прикажемо кроз просјечну брзину пливања исказану у метрима по секунди видјећемо да су студенти Факултета безбједносних наука наведену дионицу препливали просјечном брзином од 0,90 метара у секунди. У опису технике пливања, назначена је улога руку за помјерање тијела у воденој површини користећи силу вуче, код чега до изражаја долази снага руку и раменог појаса, док окрет значајно доприноси ефикасности пливања у малим базенима, при чему до изражаја долази окретност и експлозивна снага ногу приликом одгуривања пливача од зида. Поред наведеног за ефикасност примјене технике пливања веома је значајна и улога енергетских потенцијала организма. Добијене резултате потврђује истраживање Волчаншека (Volčanšek, 1996) који наводи да су брзина пливања и потрошња енергије уско повезане са законитостима воденог медија, код чега оне одређују пропулзију, положај тијела у води, потрошњу енергије, али и структуру простора моторичких способности пливача у којем доминирају димензије снаге, брзине, флексибилности и координације. У прилог досад наведеном иде и истраживање Тривуна, Панића и Немета (Trivun, Panić, Nemeth, 2018) који у свом раду наводе истраживање Локена (Lokken, 1998) који је у свом истраживању утврдио веома значајан утицај снаге на резултат у пливању краул стилем. Према његовом истраживању, утицај снаге на дионици 100 метара краул износи 74%, а на дионици 200 метара краул утицај снаге износи 72%.

То што простор моторичких способности није остварио очекивану повезаност са брзином пливања, може се приписати и специфичности узорка испитаника, који се у великој мјери разликује од узорка врхунских пливача. Сличне резултате добио је и Тривун (Trivun, 2011) који је провео истраживање на узорку од 50 студената мушког пола, старосне доби 22 године (26 студената уписаних школске 2007/2008. године и 24 студента уписаних школске 2009/2010. године у другу годину студија Факултета физичког васпитања и спорта Универзитета у Источном Сарајеву), са циљем компарације остварених резултата у пливању на дионици од 100 метара краул стилем, групе испитаника која је била подвргнута кондензованом виду наставе у односу на резултатску успјешност у пливању и групе испитаника која је имала током цијелог семестра практичну наставу из пливања. Увидом у остварене резултате видљиво је да се код испитаника уписаних 2007/2008. године, на иницијалном мјерењу распон резултата кретао од 68,52 до 158,02

секунде са средњом вриједности остварених резултата од 125,12 секунди и стандардним одступањем од 19,83 секунде, док се код исте групе испитаника на финалном мјерењу распон резултата кретао од 68,02 до 149,01 секунде са средњом вриједности остварених резултата од 111,51 секунде и стандардним одступањем од 16,95 секунди. Код испитаника уписаних школске 2009/2010. године распон резултата на иницијалном мјерењу се кретао од 87,93 до 222,96 секунди са средњом вриједности остварених резултата од 132,88 секунди и стандардним одступањем од средње вриједности остварених резултата од 34,23 секунде, док се распон резултата на финалном мјерењу кретао од 83,94 до 191,16 секунди са средњом вриједности остварених резултата од 124,10 секунди и стандардним одступањем од средње вриједности остварених резултата од 29,80 секунди. Добијени резултати фаворизују континуирани вид наставе пливања 2007/2008. године у односу на кондензовани вид практичног дијела наставе пливања 2009/2010. године.

Уколико упоредимо резултате наших испитаника са резултатима студената Факултета физичког васпитања и спорта Универзитета у Источном Сарајеву, можемо констатовати да су студенти Факултета безбједносних наука остварили боље резултате од студената Факултета физичког васпитања и спорта из Источног Сарајева уписаних школске 2009/2010. године на оба мјерења и боље резултате од студената уписаних школске 2007/2008. године, на иницијалном мјерењу и скоро идентичне резултате са истом групом студената на финалном мјерењу.

ЗАКЉУЧАК

С обзиром на то да код обављања безбједносних послова значајно мјесто припада моторичким способностима и моторичким знањима (које се манифестују у таквим ситуацијама), при чему знање пливања, као потреба будућих радника безбједносних агенција, представља једну од основних дјелатности у рјешавању комплексних задатака код спасавања на воденим површинама, проведено је истраживање са циљем да се утврди повезаност одређених моторичких способности и знања пливања са резултатом у пливању слободним стилем на дионици од 100 метара, код студената Факултета безбједносних наука. Резултати регресионе анализе указују да систем примјењених базичних моторичких способности и знања пливања, има значајан утицај на резултат у пливању код истраживане популације студената, што значи да се успјех извођења пливања на дионици од 100 метара може предвидјети кроз примјењени предикторски систем. Посматрано појединачно, само је варијабла оцјена знања пливања (ОПЛИ), појединачно остварила статистички значајан утицај на резултат код пливања на 100 метара слободним стилем, што се и могло очекивати јер сви покрети у пливању (покрети руку, покрети ногу, техника дисања), захтијевају одређени ниво усвојености технике пливања. Добијени резултати указују на потребу учења и усаврша-

вања технике пливања и развијања свих параметара специфичне моторике код студената Факултета безбједносних наука, код чега сви покрети којима се врши пливачка активност морају бити добро и правилно увјежбани, како би се утицало на повећање ефикасности пливања. На крају, треба имати у виду да пливање, поред безбједносног аспекта у борби против утапања, заузима значајно мјесто у наставним и ваннаставним садржајима студената Факултета безбједносних наука, код чега се наставни садржаји из пливања користе као средство за развој моторичких способности, што позитивно утиче на здравствени статус студената као будућих радника у агенцијама које се баве безбједносним пословима. За постизање још бољих резултата требало би повећати број наставних часова из пливања, што је за сада могуће само у другачијој организацији наставе.

ЛИТЕРАТУРА

- Ahmetović, Z. (1994). *O treningu plivača*. Novi Sad: Zavod za fizičku kulturu Vojvodine.
- Beganović, E. (2011). Uticaj tehničkih sposobnosti plivanja na uspješnost izvođenja mješovitog plivanja na 100 m kod studentica fasto. *Crnogorska sportska akademija „Sport Mont“*, 28, 29, 30, 201 – 210.
- Благојевић, М., Вучковић, Г. и Допсај, М. (2012). *Специјално физичко образовање I – основни ниво*. Београд: Криминалистичко-полицијска академија.
- Budimir, V., Breslauer, N. & Bokor, I. (2010). Plivanje kod redovnih i izvanrednih studenata prve godine studija menadžmenta turizma i sporta. *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, Vol.1 (1), 7–11. Čakovec: Međimursko veleučilište.
- Grcić-Zupčević, N. & Leko, G. (2004). Vrednovanje plivačkih dostignuća studenata kineziološkog fakulteta. U V. Findak (urednik), Rovinj: *Zbornik radova 13. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Vrednovanje područja edukacije, sporta i sportske rekreacije* (103–110). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. & Black, W. (1998). *Multivariate data analysis (5th ed)*. New Jersey, USA: Prentice-Hall. Inc.
- Lokken, B. (1998). Swimming Fitness Testing. *Exercise Physiology*, 652, 2–8.
- Madić, D., Okičić, T. & Aleksandrović, M. (2007). *Plivanje*. Niš: FSFV u Nišu.
- Marković, V. (2017). *Plivanje*. Београд: Универзитет Сингидунум, Факултет за физичку культуру и менаџмент у спорту.
- Mirvić, E. (2011). Utjecaj fleksibilnosti na brzinu plivanja kraul tehnikom kod studenata Fakulteta sporta i tjelesnog odgoja. *Sportske nauke i zdravlje*, 1(1), 32–36.
- Mitrović, B. & Vučković, G. (2016). Bazična osposobljenost policajaca Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije u plivanju kao osnovnoj motoričkoj vještini neophodnoj u akcijama zaštite i spasavanja od poplava. *Nauka, bezbednost, policija*, 21(3), 61–78.

- Okičić, T., Ahmetović, Z., Madić, D., Dopsaj, M. & Aleksandrović, M. (2007). *Plivanje-praktikum*. Niš: SIA.
- Правилник о упису студената на Факултет безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци број: 27/3.183/2/20 од 24. 2. 2020.
- Šilić, N., Grčić-Zupčević, N., Brekalo, M. & Crnjac, D. (2010). Utjecaj dodatne nastave plivanja na rezultat u normi 300 metara kraul tehnikom kod studenata kineziologije. *19 ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske (199–204)*. Mostar: Univerzitet u Mostaru.
- Šiljeg, K., Leko, G. & Sindik, J. (2016). Biomehaničke karakteristike zaveslaja u kraul tehnici. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 31(1), 9–16.
- Trivun, M. (2011). Bolonjska deklaracija i efekti na plivanje. *Crnogorska sportska akademija „Sport Mont“*, 25, 26, 27, 235–243.
- Trivun, M., Tošić, J. & Vuković, S. (2015). Efekti primjene fizičke aktivnosti u fizičkom vaspitanju na rezultat u plivanju. *Sport i zdravlje*, 10(2), 44–57.
- Trivun, M., Vukić, Ž. & Sabljo, I. (2017). Primjena plivanja na logorovanju i kampovanju u prirodi. *Sport i zdravlje*, 12(1), 103–109.
- Trivun, M., Panić, Ž. & Nemeth, Z. (2018). Rezultatska uspješnost u plivanju na 400 slobodno u zavisnosti od prolaznih vremena po dionicama. *Sport i zdravlje*, 13(2), 41–53.
- Tošić, J., Trivun, M., Vuković, S. & Panić, Ž. (2012). Efektivna vrijednost nastave plivanja u odnosu na kvalifikacioni ispit studenata. *Crnogorska sportska akademija „Sport Mont“*, 34, 35, 36, 229–235.
- Volčanšek, B. (1979). Utjecaj antropometrijskih i motoričkih dimenzija na rezultate u plivanju. Neobjavljena doktorska disertacija. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
- Volčanšek, B. (1996). *Sportsko plivanje: plivačke tehnike i antropološka analiza plivanja*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

Рад примљен: 9. 6. 2021.

Рад прихваћен: 27. 12. 2021.

THE CONNECTION OF MOTOR SKILLS AND SWIMMING KNOWLEDGE WITH THE RESULT OF SWIMMING THE 100-METER FREESTYLE

Original Scientific Article

DOI: 10.5937/zurbezkrim2102035P	COBISS.RS-ID 135111681	UDK 797.21:796.012.1-057.875
---------------------------------	------------------------	------------------------------

Darko Paspalj¹

Faculty of Security Studies, University of Banja Luka

Milan Gužvica

Faculty of Security Studies, University of Banja Luka

Lazar Vulin

Faculty of Security Studies, University of Banja Luka

Abstract: On a sample of 31 first-year students of the Faculty of Security Sciences, a research was conducted with the aim of determining the connection of motor skills and swimming knowledge based on the result of swimming the 100-meter freestyle. The results of regression analysis showed that a successful the 100-meter freestyle swimming can be predicted through the observed predictor system, where from the set of applied variables only the variable score in swimming techniques (OPLI), individually had a statistically significant impact on the results of swimming 100-meter freestyle. The positive impact of swimming knowledge in this research can be explained by a rational and good technique in performing movements, which allowed students to change the position, direction and speed of movement, to master the flow of water with greater efficiency and lower energy consumption.

Keywords: motor skills, swimming knowledge, connection, freestyle swimming

INTRODUCTION

Within the system of complex tasks during rescue on water surfaces, in addition to motor skills, motor knowledge is very important, which is manifested in such situations, where swimming knowledge plays a very important role in saving human lives. Considering that the students of the Faculty of Security Studies (as future security officers), in addition to other entities in the social system, will carry out activities in the protection and rescue system, they need to master swimming skills in addition to other motor skills and knowledge, that

¹ Corresponding author: Dr. Darko Paspalj, Associate Professor of Special Physical Education, Faculty of Security Studies, University of Banja Luka. Email: darko.paspalj@fbn.unibl.org

is, to be able to respond in the best possible way (according to the given situation) in the aquatic environment. According to Mitrović and Vucković (2016), police officers of various lines of work at the Ministry of the Interior of Republic of Serbia, in addition to other protection and rescue bodies, were involved in the action of protection and rescue in flooded settlements and they performed tasks related to the protection of life and property, rescue and evacuation of injured citizens on manipulative surfaces, delivery of water, food, medicine, personal hygiene items and clothing. After a detailed analysis of experiences from the participation of police officers in these activities, it was noted that a number of police officers did not have an appropriate training to perform specific protection and rescue tasks (a number of police officers did not know how to swim or operate motorboats, a significant number of police officers did not receive training in rescuing drowning people and did not have sufficient knowledge of providing first and immediate assistance to injured persons). Based on the above and in connection with the educational need to work in the field of security, classes in swimming, diving and rescuing drowning people were conducted at the City Olympic Pool in Banja Luka with first-year students of the Faculty of Security Studies, during the first semester, as part of the subject Sports Skills in Security in order to fully train them to solve tasks in the aquatic environment. 15 classes were held and the exam consisted of the 100-meter freestyle swimming and assessing the correctness of swimming techniques (front crawl, backstroke and breaststroke) and the oral part of the exam. Since swimming speed is used as a parameter for assessing swimming skills, during the semester, a swimming speed in the 100-meter freestyle course was tested, while for other techniques the level of acquisition of swimming knowledge was tested. The norms for swimming 100 meters with grades from 6 to 10 were taken from the textbook Special Physical Education I - basic level (from the tables for assessing motor skills) for students at the Academy of Criminalistics and Police Studies in Belgrade (Blagojevic, Vučković and Dopsaj 2012).

Swimming is a specific physical activity which belongs to the category of motor knowledge that people do not acquire by birth, but must learn it during their lifetime. Since it takes place in an aquatic environment which greatly affects the character of certain movements, it is necessary for a person (one who wants to swim) to get used to the new environment and the forces that appear in it (Marković, 2017). It can be said that sport swimming is one of the cyclic sports in which relatively simple movements dominate, which are periodically repeated during a performance of a certain swimming style (Madić, Okičić & Aleksandrović, 2007), which is why it can be defined as a set of coordinated movements, which allow a person to stay on the water surface and to move back and forth on the surface in a horizontal position, without the use of aids (Marković, 2017). Swimming is considered one of the basic sports because the swimmer strengthens the muscles of the whole body while moving in the aquatic environment, which affects the morphological, motor, functional, psychological and intellectual development of the personality, where the main goal is to swim over a distance in the shortest possible time (Ahmetović, 1994).

Bearing in mind the fact that knowledge of the impact of certain anthropological abilities on efficiency in performing specific tasks, is the starting point for quality the programming and implementation of teaching and training process; most studies addressing the connection of successful swimming with knowledge and motor skills very were conducted among swimmers, while a small number of studies were conducted among in the student population (Šilić, Zupčević, Brekalo and Crnjac, 2010; Budimir, Breslauer and Bokor, 2010; Mirvić, 2011; Beganović, 2011; Tošić, Trivun, Vuković, Panić, 2012; Trivun, Tošić and Vuković, 2015; ; Trivun, Vukić, Sabljo, 2017), the research problem was aimed at determining the relationship between motor skills and swimming knowledge with the results during the 100-meter freestyle swim among students of the Faculty of Security Sciences. In accordance with the defined research problem, the authors wanted to determine the motor skills which influenced the time of mastering the mentioned distance and how much the knowledge of swimming influenced the final result. As a result, this paper seeks to address the efficiency of swimming, estimated by the time it takes for students to master the 100-meter freestyle distance. The object of this research is to determine in the student population the connection between the motor skills and swimming knowledge applied and the result of swimming 100-meter freestyle, as a specific activity that students as future security officers should master.

RESEARCH METHODS

Determination of motor skills was performed in the Athletic Hall of the Faculty of Physical Education and Sports, University of Banja Luka. The assessment of swimming technique and the swimming test were performed at the City Olympic Swimming Pool in Banja Luka, while Cooper's 12-minute run test was conducted on the athletics track at the Borac football club. The testing was conducted by teachers of Special Physical Education, the Faculty of Security Studies in Banja Luka, in accordance with standard procedures.

Sample of respondents

The sample consisted of 31 first-year students of the Faculty of Security Studies, University of Banja Luka, male, aged 19 years (± 6 months). During the regular classes in the subject Sports Skills in Safety, all respondents attended 15 swimming lessons.

Variable sample

The sample of variables in this study was divided into predictor variables (independent variable) and criterion system variables (dependent variable). The predictor variables consisted of seven variables used to assess motor skills and

one variable to assess swimming knowledge, while the criterion variable was used to assess the result of the 100-meter freestyle swim. The following tests were used to assess basic motor skills: long jump (MSDM) - used to assess the explosive power of the lower extremities; maximum number of push-ups in 10 seconds (MSKL) - used to assess the dynamic strength of the arms and shoulder girdle; maximum number of torso lifts in 30 seconds (MPTR) - used to assess dynamic torso strength, mobility stick (MOKP) - used to assess whole body coordination, forward roll- backward roll - running (MKNZ) - used to assess agility; hand tapping (MTAP) - used to assess the frequency of hand movements and the Cooper 12-minute run test (MKUP) - was used to assess aerobic endurance, while the variable knowledge of swimming (OPLI) was used to assess motor skills, which consisted of three swimming styles (crawl, backstroke and breaststroke). The criterion variable consisted of the result in mastering the 100-meter freestyle distance, expressed through the achieved swim time for the 100-meter distance (VPLI). The variables used to assess motor skills have the necessary metric characteristics, with a detailed description, the method of performance, measurement conditions and assessment norms specified in the Rulebook on candidate selection procedure for admission to the Faculty of Security Studies (Rulebook on enrollment in studies at the Faculty of Security Studies, Number: 27 / 3.183 / 2/20 dated 24 February 2020, Faculty of Security Studies, University of Banja Luka).

Conditions and organization of measurements

The level of motor skills was determined during regular morning classes. Swimming stroke was assessed as part of the first colloquium by assessing swimming knowledge (start, swimming strokes and turns), within each of the listed swimming strokes (crawl, backstroke and breaststroke). The 100-meter freestyle swimming test was used to assess swimming efficiency, where the results were expressed in grades and swim time in seconds. The respondents were tested by swimming a continuous 100 meters, starting in the water without diving off the starting block, in order to neutralize the difference in the advantage that would be achieved by students who use a better starting block technique.

Data processing methods

All data obtained in this study were processed using the software program SPSS Statistics 17 (Hair, Anderson, Tatham & Black, 1998). The basic parameters of descriptive statistics were calculated for all variables: arithmetic mean, standard deviation, minimum and maximum result, while the Kolmogorov-Smirnov test was used to determine the correctness of the distribution of the results obtained. Correlation analysis was used to determine the correlation between the predictor variables and the criterion variable, while regression analysis was used to determine the impact of motor skills and knowledge of

swimming on the successful completion of the 100- meter freestyle distance, whereby the level of statistical significance was determined to be ≤ 0.05 .

INTERPRETATION OF RESULTS

Table 1 shows the results of the basic descriptive parameters of the monitored variables for all respondents. The results are well grouped and there are no significant deviations from the mean values of the results achieved. The values of the Kolmogorov-Smirnov test indicate that all variables have a correct distribution of the results achieved. The range of grades based on swim time ranged from 5.00 to 10.00 with a mean value of 7.38 and a deviation of 1.47.

Table 1 Descriptive parameters of predictor and criterion variables

Model	Variables	Number of respondents	Minimum score	Maximum score	Arithmetic mean	Standard deviation	Significance of K-S test
1	MSDM	31	222.00	290.00	249.00	16.31	0.60
	MSKL	31	8.00	18.00	15.38	1.81	0.09
	MPTR	31	28.00	39.00	33.03	2.76	0.49
	MOKP	31	3.82	6.43	4.99	0.62	0.89
	MKNZ	31	4.92	6.19	5.44	0.36	0.50
	MTAP	31	44.00	67.00	54.32	4.57	0.57
	MKUP	31	1950.00	3200.00	2749.35	274.41	0.74
	OPLI	31	6.00	10.00	7.7032	0.89	0.68
	VRPL	31	74.98	144.12	110.32	16.94	0.87
	OVPL	31	5.00	10.00	7.38	1.47	0.28

Key: MSDM - long jump, MSKL – number of push-ups in 10 seconds, MPTR – number of torso lifts in 30 seconds, MOKP– mobility stick, MKNZ – forward-roll-backward roll-running, MTAP – hand tapping, MKUP – Cooper 12-minutes run test, OPLI – swimming stroke assessment, VRPL – a swim time, OVPL – grade based on the swim time achieved.

Table 2 shows the results of Pearson's correlation coefficient between the achieved result of the 100-meter freestyle and the observed variables used to assess motor skills and swimming knowledge. Statistically significant correlation at the level of $p = 0.01$ with the criterion variable was achieved only by the variable OPLI, while statistically significant correlation at the level of $p = 0.05$ was achieved by the variables MKNZ and MSKL. Other variables used to assess motor skills did not achieve a statistically significant correlation with the 100-meter freestyle swim time.

Table 2 Results of Pearson's correlation coefficient between the criterion variable and the observed variables used to assess motor skills and motor knowledge

Variables		MSDM	MSKL	MPTR	MOKP	MKNZ	MTAP	MKUP	OPLI
VRPL (TIME)	Correlation coefficient	-0.13	0.37*	0.06	-0.10	0.45*	-0.16	0.14	-0.87**

** Correlation significant at the level of 0.01 * Correlation significant at the level of 0.05

Table 3 shows the parameters of regression analysis of motor skills and swimming knowledge with the achieved result of the swimming 100-meter freestyle. Based on the obtained results, it can be concluded that the set of predictor variables used to assess motor skills and the variable used to assess swimming knowledge are significant in predicting the achieved result of swimming the 100-meter freestyle. The coefficient of multiple correlation indicates a very high agreement of the dependent variable with the independent variables, while the coefficient of multiple determination shows that 80% of the total variability of the criterion variable VRPL can be explained by the impact of combined predictor variables and the variable used to assess swimming knowledge, while the remaining 20%, in the explanation of the common variability, can be attributed to some other anthropological characteristics and abilities, which were not the subject of this research.

Table 3 Regression parameters of criterion variables and variables used to assess motor skills and motor knowledge

Coefficient of correlation	Coefficient of determination	Standard estimation error	F test	Level of statistical significance
0.89	0.80	8.73	11.53	0.00

a. Dependent variable: VRPL b. Predictors: OPLI, MPTR, MKNZ, MKUP, MOKP, MSDM, MTAP, MSKL

Table 4 shows the values of the Beta coefficients that provide information on the individual impact of the predictor variables used to assess motor skills and the variables used to assess swimming knowledge, the time required to swim over the 100-meter distance. It can be seen from the table that, individually observed, only the variable used to assess swimming strokes (OPLI), has a statistically significant impact on the achieved result of swimming the 100-meter freestyle, when subtracting the variable explained by all other variables in the model. Based on the above, it can be concluded that students with better swimming strokes achieved a better result of swimming the 100-meter freestyle.

Table 4 Regression coefficients of criterion variables and variables used to assess motor abilities and motor knowledge

Model	Non - standardized coefficients		Standardized coefficients	T	Level of Significance
	B	Standard error	Beta		
(Constant)	216.41	59.23		3.65	0.00
MSDM	-0.01	0.10	-0.01	-0.10	0.91
MSKL	-0.39	1.17	-0.04	-0.34	0.73
MPTR	0.31	0.69	0.05	0.45	0.65
1 MOKP	-2.78	3.02	-0.10	-0.92	0.36
MKNZ	9.69	4.89	0.20	1.98	0.06
MTAP	-0.33	0.41	-0.08	-0.80	0.42
MKUP	-0.01	0.10	-0.06	-0.64	0.52
OPLI	-15.25	2.24	-0.80	-6.80	0.00

a. Dependent variable: VRPL

DISCUSSION

For security officers, swimming as a motor skill is not crucial, but from the aspect of personal and professional needs as motor knowledge, it is necessary for a successful performance of official duties and tasks (Mitrović and Vucković, 2016). Based on the achieved results, it can be said that this research was conducted among a homogeneous population, because the results at the level of the entire sample are well grouped. Based on the obtained correlation coefficients, it can be observed that the connections between the two treated areas are the most pronounced in the variables that treat specific motor skills through swimming knowledge, and in motor skills that treat movement coordination and the arm and shoulder girdle strength. This connection between the variables used to assess motor skills and swimming knowledge and the criterion variable is expected, because when swimming 100 meters, certain actions need to be performed as quickly as possible with certain strength in terms of overcoming resistance, with the maximum coordination of spatial and temporal elements. According to the results of regression analysis, it can be concluded that only the variable used to assess swimming knowledge (OPLI) significantly affects the efficiency of swimming the 100-meter freestyle. The positive impact of swimming stroke in this research can be explained by rational and good technique in performing strokes, which contributes to greater swimming speed and increases energy efficiency. It is known that swimming speed directly depends on the position of the body in the water and the work of the arms and legs, because the propulsion of the body through water is difficult due to the higher density of water. This fact is confirmed by Šiljeg, Leko and Sindik (Šiljeg, Leko and Sindik 2016), who argue that swimming is a sport that takes place in a medium which is about 780 times denser than air, which causes greater friction and greater resistance when the body moves through water. In order

to move efficiently through water, the swimmer should bring the body to a horizontal position, in order to reduce the force of frontal resistance (which is created during movement through water) and achieve the greatest thrust force on the entire body surface. Considering that all the respondents used the front crawl to swim over the mentioned distance, the explanation of the obtained results can be found in the kinematics and dynamics of the front crawl stroke. The front crawl stroke is almost universally used, which is performed with the simultaneous work of the arms and legs, whereby the arms move through the air after each new stroke, while the legs move under the water at a fast pace. The body is in a horizontal position while the back and head are partly above the surface, so the water line passes over the forehead and shoulder girdle. The arm movements provide the force of traction, where the arm movements determine the speed, rhythm and pace of swimming. Uniform and fast movement is achieved by continuous strokes alternately with both arms, where the work of the arms can be observed through the phase of the propulsive part of the stroke which is performed in the water and the phase of the propulsive part of the stroke which is performed by moving the arms through the air. Regarding the impact of swimming stroke on the achieved result in swimming, similar results were obtained by Volčanšek (Volčanšek, 1979), who concluded, using regression analysis among the population of students of the Faculty of Kinesiology in Zagreb, that the predictive system of assessing a swimming stroke can predict 57% variance of the swimming speed in the 500-meter course test and Grčić-Zupčević and Leko (Grčić-Zupčević & Leko, 2004), whose study confirmed that a grade awarded for starts, turns and swimming stroke, explains 62% of the total variance of a successful 100 meters swimming. Insight into the obtained results can determine a significant correlation between swimming knowledge and swimming skills, where swimming knowledge significantly contributes to the prediction the criterion variable.

Based on the results of swimming achieved by our respondents, it is evident that the range of the swimming results achieved in the 100-meter free-style, ranged from 74.98 to 144.12 seconds, with an average time of 110.32 seconds and a standard deviation of 16.94 seconds. If we show the results of the achieved time through the average swim speed expressed in meters per second, we will see that the students at the Faculty of Security Studies swam over the mentioned distance at an average speed of 0.90 meters per second. Considering a swimming stroke, the role of arms in moving the body in the water surface using traction force is indicated, where the strength of arms and shoulder girdle is pronounced, while rotation significantly contributes to swimming efficiency in small pools, where agility and explosive leg strength when the swimmer pushes away from the wall are pronounced. In addition to this, the role of energy potentials of the organism is very important for the efficiency of the application of a swimming stroke. The obtained results are confirmed by the research conducted by Volčanšek (Volčanšek, 1996), who states that swimming speed and energy consumption are closely related to the laws of water, where they determine propulsion, body position in the water, energy consumption, but also the

structure of the space of swimmers' motor skills, where strength, speed, flexibility and coordination dominate. This is supported by the research conducted by Trivun, Panić and Nemeth (Trivun, Panić, Nemeth, 2018), who cite Lokken's study (1998) which found a very significant impact of strength on the result in crawl stroke. According to his research, the impact of power on the 100-meter crawl amounts to 74% and 72% on the 200-meter crawl stroke.

The fact that the space of motor skills did not achieve the expected connection with the swimming speed can be attributed to the specifics of the sample of respondents, which differs greatly from the sample of top swimmers. Similar results were obtained by Trivun (Trivun, 2011), who conducted a study on a sample of 50 male students, aged 22 (26 undergraduate students enrolled in the 2007/2008 school year and 24 undergraduate students enrolled in the 2009/2010 school year, in the second year of at the Faculty of Physical Education and Sports, University of East Sarajevo), with the aim of comparing the results achieved in swimming over the 100-meter crawl stroke between the group of respondents who underwent condensed teaching in relation to performance in swimming and the group of respondents who had practical swimming lessons during the entire semester. An insight into the achieved results shows that for the respondents enrolled in 2007/2008, on the initial measurement, the results ranged from 68.52 to 158.02 seconds with a mean value of 125.12 seconds and a standard deviation of 19.83 seconds, while in the same group of respondents on the final measurement the results ranged from 68.02 to 149.01 seconds with a mean value of 111.51 seconds and a standard deviation of 16.95 seconds. Among the respondents enrolled in the 2009/2010 school year, the range of results on the initial measurement ranged from 87.93 to 222.96 seconds with a mean value of 132.88 seconds and a standard deviation from the mean value of 34.23 seconds, while the results on the final measurement ranged from 83.94 to 191.16 seconds with the s mean value of the achieved results amounting to 124.10 seconds and a standard deviation from the mean of the results of 29.80 seconds. The obtained results favor the continuous type of swimming lessons in 2007/2008 in relation to the condensed practical classes in 2009/2010.

If we compare the results achieved by our respondents with the results of the students at the Faculty of Physical Education and Sports, University of East Sarajevo, we can conclude that the students at the Faculty of Security Studies achieved better results than the students enrolled in 2009/2010 at the Faculty of Physical Education and Sports in East Sarajevo after both measurements and better results than the students enrolled in 2007/2008 after the initial measurement and almost identical results with the same group of students after the final measurement.

CONCLUSION

Given that motor skills and motor knowledge play a significant role in performing security tasks (which are manifested in such situations), where

swimming knowledge, as a need of future security officers, represents one of the main activities in solving complex rescue tasks on water surfaces, a study was conducted in order to determine the connection of certain motor skills and swimming knowledge with the result of swimming the 100-meter freestyle among the students at the Faculty of Security Studies. The results of regression analysis indicate that the system of basic motor skills and swimming knowledge applied has a significant impact on the result in swimming in the studied student population, which means that a success in swimming 100 meters can be predicted through the predictor system applied. Observed individually, only the variable used to assess swimming knowledge (OPLI) had a statistically significant impact on the result of the 100-meter freestyle, which could be expected because all movements in swimming (arm movements, leg movements, breathing techniques) require a certain level of the acquisition of swimming techniques. The obtained results indicate that students at the Faculty of Security Studies need to improve swimming strokes and develop all parameters of specific motor skills, where all movements involved in swimming activity must be well and properly practiced in order to increase swimming efficiency. Finally, it should be borne in mind that swimming, in addition to the safety aspect in the fight against drowning, occupies a significant place in teaching and extracurricular activities of students at the Faculty of Security Studies, where swimming lessons are used as a means to develop motor skills, which has a positive impact on students' health as future security officers. In order to achieve even better results, the number of swimming lessons should be increased, which is currently only possible if classes are organized in a different way.

REFERENCES

- Ahmetović, Z. (1994). *O treningu plivača*. Novi Sad: Zavod za fizičku kulturu Vojvodine.
- Beganović, E. (2011). Uticaj tehničkih sposobnosti plivanja na uspešnost izvođenja mješovitog plivanja na 100 m kod studentica fasto. *Crnogorska sportska akademija „Sport Mont“*, 28,29,30, 201 – 210.
- Благојевић, М., Вучковић, Г., и Допсај, М. (2012). *Специјално физичко образовање I – основни ниво*. Београд: Криминалистичко полицијска академија.
- Budimir, V., Breslauer, N., & Bokor, I. (2010). Plivanje kod redovnih i izvanrednih studenata prve godine studija menadžmenta turizma i sporta. *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, Vol.1 (1), 7–11. Čakovec: Međimursko veleučilište.
- Grcić-Zupčević, N., & Leko, G. (2004). Vrednovanje plivačkih dostignuća studenata kineziološkog fakulteta. U V. Findak (urednik), Rovinj: *Zbornik radova 13. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Vrednovanje područja edukacije, sporta i sportske rekreacije* (103–110). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1998). *Multivariate data analysis (5th ed.)*. New Jersey, USA: Prentice-Hall. Inc.

- Lokken, B. (1998). Swimming Fitness Testing. *Exercise Physiology*, 652, 2–8.
- Madić, D., Okičić, T., & Aleksandrović, M. (2007). *Plivanje*. Niš: FSFV u Nišu.
- Marković, V. (2017). *Plivanje*. Beograd: Univerzitet Singidunum, Fakultet za fizičku kulturu i menadžment u sportu.
- Mirvić, E. (2011). Utjecaj fleksibilnosti na brzinu plivanja kraul tehnikom kod studenata Fakulteta sporta i tjelesnog odgoja. *Sportske nauke i zdravlje*, 1(1), 32 – 36.
- Mitrović, B., & Vučković, G. (2016). Bazična osposobljenost policajaca Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije u plivanju kao osnovnoj motoričkoj vještini neophodnoj u akcijama zaštite i spasavanja od poplava. *Nauka, bezbednost, policija*, 21(3), 61–78.
- Okičić, T., Ahmetović, Z., Madić, D., Dopsaj, M., & Aleksandrović, M. (2007). *Plivanje-praktikum*. Niš: SIA.
- Правилник о упису студената на Факултет безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци број:27/3.183/2/20 од 24.02.2020.
- Šilić, N., Grčić-Zupčević, N., Brekal, M., & Crnjac, D. (2010). Utjecaj dodatne nastave plivanja na rezultat u normi 300 metara kraul tehnikom kod studenata kineziologije. *19 ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (199 –204). Mostar: Univerzitet u Mostaru.
- Šiljeg, K., Leko, G., & Sindik, J. (2016). Biomehaničke karakteristike zaveslaja u kraul tehnici. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 31(1), 9–16.
- Trivun, M. (2011). Bolonjska deklaracija i efekti na plivanje. *Crnogorska sportska akademija „Sport Mont“*, 25,26,27, 235 – 243.
- Trivun, M., Tošić, J., & Vuković, S. (2015). Efekti primjene fizičke aktivnosti u fizičkom vaspitanju na rezultat u plivanju. *Sport i zdravlje*, 10(2), 44 –57.
- Trivun, M., Vukić, & Ž., Sablj, I. (2017). Primjena plivanja na logorovanju i kampovanju u prirodi. *Sport i zdravlje*, 12(1), 103 – 109.
- Trivun, M., Panić, Ž., & Nemeth, Z. (2018). Rezultatska uspješnost u plivanju na 400 slobodno u zavisnosti od prolaznih vremena po dionicama. *Sport i zdravlje*, 13(2), 41–53.
- Tošić, J., Trivun, M., Vuković, S., & Panić, Ž. (2012). Efektivna vrijednost nastave plivanja u odnosu na kvalifikacioni ispit studenata. *Crnogorska sportska akademija „Sport Mont“*, 34,35,36, 229 –235.
- Volčanšek, B. (1979). Utjecaj antropometrijskih i motoričkih dimenzija na rezultate u plivanju. Neobjavljena doktorska disertacija. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
- Volčanšek, B. (1996). *Sportsko plivanje: plivačke tehnike i antropološka analiza plivanja*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.