

**UNIVERZA V LJUBLJANI
ZDRAVSTVENA FAKULTETA
ODDELEK ZA ORTOTIKO IN PROTETIKO, 1. STOPNJA**

PATRICIJA KUKEC

**PRIMERJAVA KAKOVOSTI TRIKOTNIH RUT
RAZLIČNIH KOMPLETOV ZA PRVO POMOČ**

Ljubljana, 2017

**UNIVERZA V LJUBLJANI
ZDRAVSTVENA FAKULTETA
ODDELEK ZA ORTOTIKO IN PROTETIKO, 1. STOPNJA**

PATRICIJA KUKEC

**PRIMERJAVA KAKOVOSTI TRIKOTNIH RUT
RAZLIČNIH KOMPLETOV ZA PRVO POMOČ**

Poročilo o raziskavi

**COMPARISON OF DIFFERENT QUALITY
TRIANGULAR BANDAGE FOR FIRST-AID KIT**

Research report

Mentor: viš. pred. dr. Damjan Slabe, viš. med. teh. in prof. zdr. vzg.

Somentorica: asist. Eva Dolenc, mag. zdr. nege, dipl. m. s.

Recenzentka: pred. Mojca Divjak, univ. dipl. org., viš. fiziot.

Ljubljana, 2017

ZAHVALA

Najprej se zahvaljujem svojemu mentorju viš. pred. dr. Damjanu Slabetu, viš. med. teh. in prof. zdr. vzg., za podporo in vodenje skozi celotno poročilo o raziskavi, svoji somentorici asist. Evi Dolenc, mag. zdr. nege, dipl. m. s., in recenzentki pred. Mojci Divjak, univ. dipl. org., viš. fiziot.

Zahvaljujem se tudi gospodu Tomažu Stergarju, teh. sod., in Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani za vodenje skozi raziskavo na napravi Instron in za omogočen dostop do naprave.

Največja zahvala gre moji sestri, ki mi je pomagala pri samem testiranju in oblikovanju rezultatov ter za vso strpnost in naklonjen čas, kadar sem jo potrebovala. Velika zahvala gre tudi staršem za vso podporo in spodbujanje ter najbližjim prijateljem.

IZVLEČEK

Uvod: Definicija prve pomoči poudarja, da si dajalec prve pomoči pomaga z enostavnimi pripomočki in improvizacijo. Danes imamo na razpolago številne komplete in omarice prve pomoči, ki dajalcu olajšajo oskrbo poškodovanih ali nenadno obolelih. Vsebina nekaterih kompletov prve pomoči je predpisana in obsega razne pripomočke za obvezovanje in imobilizacijo, med njimi tudi trikotno ruto. **Namen:** Namen diplomskega dela je bil ugotoviti razlike v kakovosti trikotnih rut različnih proizvajalcev in materialov. Cilj je bil ugotoviti, katera trikotna ruta je po izdelavi najbolj čvrsta, in opozoriti na pomen zadostne kakovosti trikotne rute za samo uporabo v prvi pomoči. **Metoda dela:** Uporabljena je bila metoda merjenja pretržne sile na dinamometru. Meritve so se izvajale na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Testiranih je bilo 15 trikotnih rut. Vsako trikotno ruto (preizkušanec) smo dvakrat narezali prečno in dvakrat vzdolžno. Uporabljen je bil tudi pregled literature. **Rezultati:** Ugotovljeno je bilo, da je pretržna sila trikotnih rut odvisna od načina tkanja, gostote tkanja in materiala. Širje preizkušanci so bili občutno boljši od vseh ostalih. Izkazalo se je, da so iz enakega materiala, imajo enak način tkanja in podobno gostoto tkanja. Najmanj trdne so trikotne rute, izdelane iz koprene, ki se uporabljajo zadnjih nekaj let. **Razprava in zaključek:** Smiselno bi bilo razmisliti o sami izdelavi in materialu trikotnih rut, na kar bi moral biti pozoren zakonodajalec, saj je v Pravilniku o delih in opreми vozil določeno, da mora biti embalaža kompleta prve pomoči vodoodporna, odporna na poškodbe in nečistočo. Določena je tudi vsebina kompleta prve pomoči, ni pa določena minimalna kakovost. Sprejemljive so samo trikotne rute, ki dosežejo določen standard, kar bi moral zakonodajalec predpisati. Tako bi izdelovalci začeli proizvajati bolj kakovostne trikotne rute in do pretrga ne bi prišlo. Opozoriti je treba tudi dajalce prve pomoči, da niso vse trikotne rute enake kakovosti, saj smo prišli do zaključka, da nekatere trikotne rute prenesejo zelo malo sile, preden se pretrgajo.

Ključne besede: trikotna ruta, prva pomoč, imobilizacija

ABSTRACT

Introduction: The definition of the first aid emphasizes that the first aid provider helps with simple gadgets and improvisation. Nowadays there are numerous first aid kits and boxes available that facilitate the emergency care of injured and suddenly sick persons. The content of some first aid kits is predefined and comprises of different bandaging and immobilization remedies including the triangular kerchief. **Purpose:** The purpose of the thesis was to identify differences in quality of triangular bandages from different manufacturers and materials. My aim was to find out what bandage is the most firm by production and to point out the importance of the quality of the bandage when giving the first treatment. **Methods:** There was the method of measuring of tearing strength on dynamometer used. Measurements were carried out on Natural Sciences and Engineering Faculty in Ljubljana. There were 15 triangular bandages tested. We have cut every bandage (sample) two times transversally and two times longitudinally. The review of literature has also been done. **Results:** It was discovered that the tearing force of triangular bandages depends on type of weave, density of weave and material. Four of the samples were significantly better than all the others. It was find out that these four are made of the same material and they have the same type and density of weaving. The least strong are bandages made of veil that has been used in the recent years. **Discussion and conclusion:** It would be reasonable to consider manufacturing and materials of triangular bandages. Also the legislator shall pay attention to it, namely the *Rule on parts and equipment of vehicles* determines that packaging of first aid kit has to be waterproof, damage- and impurity- resistant. There is also the content of the first aid kit predefined but not its minimal quality. It should be required by the legislator that the only acceptable are triangular bandages that reach the appropriate quality level. This would force the manufacturers to produce bandages of higher quality and they wouldn't break so easily. Also the givers of first treatment shall be aware of the fact that all the triangular bandages are not of the same quality, because it was found out that some of them can withstand very little force before they tear apart.

Keywords: triangular bandage, first aid, immobilization

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Teoretična izhodišča.....	3
2	NAMEN	5
3	METODA DELA	6
4	REZULTATI.....	10
4.1	Vzdolžni prerez preizkušancev	10
4.1.1	1. Skupina vzdolžnih vzorcev.....	10
4.1.2	2. Skupina vzdolžnih vzorcev.....	11
4.1.3	3. Skupina vzdolžnih vzorcev.....	11
4.1.4	4. Skupina vzdolžnih vzorcev.....	11
4.2	Prečni prerez preizkušancev	13
4.2.1	1. Skupina prečnih vzorcev	13
4.2.2	2. Skupina prečnih vzorcev	13
4.2.3	3. Skupina prečnih vzorcev	14
4.2.4	4. Skupina prečnih vzorcev	14
5	RAZPRAVA	18
6	ZAKLJUČEK.....	20
7	LITERATURA IN VIRI	21

KAZALO SLIK

Slika 1: Originalna Esmarchova trikotna ruta (Rudolf, 2011).....	3
Slika 2: Johnson & Johnson tovarniški primer Esmarchove trikotne rute (Null, 2015).....	4
Slika 3: Dinamometer Instron z računalniško komponento	6
Slika 4: Primer preizkušanca po pretrganju.....	7
Slika 5: Prikaz načina tkanja pri vzorcu A, B, C in D.....	8
Slika 6: Prikaz načina tkanja pri vzorcu E, F, G in H.....	8
Slika 7: Prikaz načina tkanja pri vzorcu I, J, K in L.....	9
Slika 8: Prikaz načina tkanja pri vzorcu M, N in O.....	9
Slika 9: Prikaz maksimalne sile in raztezka ob tej sili za vse 4. skupine vzdolžnih vzorcev	12
Slika 10: Prikaz maksimalne sile in raztezka ob tej sili za vse 4. prečne skupine vzorcev.	15

KAZALO TABEL

Tabela 1: Prikaz 1.skupine vzdolžnih vzorcev po maksimalni sili (od 200N do 320N), oznaka vzorcev, leto izdelave ter raztezek ob maksimalni sili.....	10
Tabela 2: Prikaz 2.skupine vzdolžnih vzorcev po maksimalni sili (od 80N do 140N), oznaka vzorcev, leto izdelave ter raztezek ob maksimalni sili.....	11
Tabela 3: Prikaz 3.skupine vzdolžnih vzorcev po maksimalni sili (od 60N do 80N), oznaka vzorcev, leto izdelave ter raztezek ob maksimalni sili.	11
Tabela 4: Prikaz 4.skupine vzdolžnih vzorcev po maksimalni sili (od 25N do 55N), oznaka vzorcev, leto izdelave ter raztezek ob maksimalni sili.	12
Tabela 5: Prikaz 1.skupine prečnih vzorcev po maksimalni sili (od 100N do 240N), oznaka vzorcev, leto izdelave ter raztezek ob maksimalni sili.	13
Tabela 6: Prikaz 2.skupine prečnih vzorcev po maksimalni sili (od 70N do 90N), oznaka vzorcev, leto izdelave ter raztezek ob maksimalni sili.	14
Tabela 7: Prikaz 3.skupine prečnih vzorcev po maksimalni sili (od 60N do 70N), oznaka vzorcev, leto izdelave ter raztezek ob maksimalni sili.	14
Tabela 8: Prikaz 4.skupine prečnih vzorcev po maksimalni sili (od 15N do 60N), oznaka vzorcev, leto izdelave ter raztezek ob maksimalni sili.	15

1 UVOD

Prva pomoč je neposredna zdravstvena oskrba, ki jo prejme nenadno zboleli ali poškodovani na kraju dogodka in je opravljena z enostavnimi pripomočki ter improvizacijo. Laična prva pomoč traja toliko časa, dokler nenadno zboleli ali poškodovani ne dobi strokovne pomoči (Derganc, 1994). Pravilnik o službi nujne medicinske pomoči (2015) v trinajstem odstavku 3. člena opredeljuje: »Prvi posredovalec je posameznik, ki praviloma nima zdravstvene izobrazbe in se odzove na poziv dispečerske službe zdravstva ter pride na kraj dogodka z namenom izvajanja ukrepov za ohranitev življenja pred prihodom službe nujne medicinske pomoči in je vključen v sistem t. i. tihega aktiviranja sil za zaščito in reševanje.«

Pojem prve pomoči zajema izvajanje vseh potrebnih postopkov ob nesrečah, zastrupitvah in nenadnih obolenjih pred prihodom nujne medicinske pomoči oziroma pred strokovno oskrbo, da se zdravstveno stanje nenadno zbolelega ne bi poslabšalo. Ti ukrepi so (Keggenhoff, 2006):

- zavarovanje kraja nezgode in reševanje poškodovancev iz neposredne nevarnosti,
- izvajanje nujnih ukrepov, kot so umetno dihanje, zaustavitev krvavitve, stabilni bočni položaj za nezvestnega in podobno,
- lajšanje bolečin s pravilnim položajem telesa in drugimi oblikami pomoči,
- nenehno spodbujanje in nadzorovanje poškodovancev,
- klic v sili (klic službe nujne medicinske pomoči na številko 112).

Dajalec prve pomoči se pri prvi pomoči pogosto sreča z obvezovanjem, ki je ena pomembnejših veščin. V praksi je lahko to za neizkušenega posredovalca zapleten postopek, čeprav se na prvi pogled zdi enostaven. Rezultat je lahko neprimerna, slaba in škodljiva obveza. Z obvezovanjem omejimo nastanek oteklin, oskrbimo rane, zaustavimo krvavitve in imobiliziramo različne predele poškodb (Malovrh, 2006).

Material za obveze najdemo v kompletu za prvo pomoč za motorna vozila, v omari za prvo pomoč ali torbici za prvo pomoč. Komplet za prvo pomoč motornih vozil vsebuje osnovne pripomočke, s katerimi lahko nudimo prvo pomoč in oskrbimo poškodovanca v prometni nesreči, to pa določata Pravilnik o delih in opremi vozil (2013) in Pravilnik o organizaciji,

materialu in opremi za prvo pomoč na delovnem mestu (2006). Slednji določa, da mora biti v omarici za prvo pomoč pet trikotnih rut.

Med vsemi obvezili je najpomembnejša trikotna ruta, ki je hkrati tudi najbolj vsestranska in enostavna za uporabo. Izdelana naj bi bila iz mehkega, lahkega, a močnega blaga in standardnih mer (134 x 95 cm) (Malovrh et al., 2008).

Pravilnik o delih in opremi vozil (2013) določa vsebino kompletov in način njihovega shranjevanja. Komplet za prvo pomoč za motoriste mora tako vsebovati najmanj eno trikotno ruto, komplet za prvo pomoč za avtomobile pa mora vsebovati najmanj tri trikotne rute.

Trikotna ruta nam služi najpogosteje za nošenje oz. dvigovanje poškodovane roke (pestovalnica oz. mitela) (Krevel, 2015). Nenadomestljiva je pri množičnih nesrečah, uporabljamo pa jo lahko tudi za začasno ustavitev krvavitev (Mižigoj, 1987). Z njo lahko hitro in enostavno obvežemo vse dele telesa, rane pa pred obvezo prekrijemo s sterilno gazo (Krevel, 2015). Trikotno ruto lahko zložimo v različne oblike, tako nam na primer ozko zložena ruta služi kot pripravna vez pri imobilizaciji poškodovanih delov telesa ob zdravi del ali ob opornico (Derganc, 1994). Uporabnost trikotne rute seže daleč v zgodovino, najpogosteje pa se je uporabljala kot obveza za glavo, vsaj v drugi polovici 19. stoletja (Rizmal, 2011).

Trikotne rute lahko dobimo v nesterilnih zavitkih v samem kompletu prve pomoči ali pa jo kupimo posebej. Če je nimamo, kadar dajemo prvo pomoč, jo lahko naredimo sami (improviziramo), tako da poševno prerežemo ali prepognemo kvadratni meter močnega blaga (Beale et al., 1998).

1.1 Teoretična izhodišča

Splošno je znano, da je trikotno ruto izumil profesor Friedrich Esmarch. Njegov tekmeč, ki se je potegoval za naslov izumitelja, pa je bil dr. Mathias, župan in kirurg iz mesta Lausanne (Švica). Dejal je, da je ustvarili »robček povoj« leta 1831, že približno 40 let, preden je profesor Esmarch predstavil svojo obvezo v nemški vojski (Fotheringham, 2012).

Čeprav je bila preprosta preveza izumljena že vrsto let, je Mayor tisti, ki je prvi navedel, da lahko preprost kos tkanine spremeniš v pripomoček za kratkotrajno obvezovanje poškodb, dokler oseba ne pride do zdravnika. Trikotna ruta se je dejansko začela uporabljati kot kvadrat ali pravokotnik, katerega je Mayor prepognil po diagonali, zato da je dobil bolj funkcionalno obliko (Rowe, 2015).

Nekateri viri navajajo profesorja Esmarcha kot inovatorja (Rizmal, 2011), drugi kot izumitelja (Fotheringham, 2012) trikotne rute. Ravno zato se ruta pogosto označuje kot Esmarchova ruta. Esmarch je bil profesor kirurgije na univerzi v Kielu v Nemčiji. Bil je tudi kirurg nemške vojske v francosko-pruski vojni med letoma 1870 in 1871. Esmarchova ruta je bila narejena iz platna ali bombaža. Velikost se je spreminjala, vendar so bile na splošno velike približno 122 cm po najdaljši stranici in 86 cm po krajših stranicah. Vsak vojak je moral imeti pri sebi tako ruto, da se je med bitko lahko sam povezal (Fotheringham, 2012). Kasnejša sprememba paketa prve pomoči je vsebovala Esmarchovo trikotno ruto, na kateri je bilo naslikanih šest ranjenih vojakov, ki so bili obvezani vsak na različnih udih s to trikotno ruto (Herzenberg, 1988). Primer originalne Esmarchove trikotne rute je prikazan na Sliki 1.



Slika 1: Originalna Esmarchova trikotna ruta (Rudolf, 2011).

Ambulanta Svetega Janeza v Avstraliji je začela poučevati uporabo trikotne rute že leta 1887. Najpomembnejše izkušnje za reševalce so bile, kako pravilno uporabiti trikotno ruto. V veljavi je bilo kar 32 načinov, kako jo pravilno povezati, vendar se je izkazalo, da je proučevanje ilustracij, kako prevezati ruto med samim reševanjem, zelo zamudno (Fotheringham, 2012).

Esmarch je bil znan tudi kot strasten zagovornik za usposabljanje laikov za prvo pomoč. Preostanek svojega življenja je posvetil pisateljevanju in predavanju (Rowe, 2015).

Esmarchova ilustrirana ruta je bila v uporabi še naprej. Na primer, v zgodnjih 1900. letih je Johnson & Johnson, podjetje za medicinske pripomočke, ki ga je ustanovil Robert Woods Johnson v mestu New Brunswick (New Jersey), še vedno tiskalo ilustracije neposredno na rute, kar prikazuje Slika 2, in ohranilo Esmarchovo ime na embalaži (Rowe, 2015).



Slika 2: Tovarniški primer Esmarchove trikotne rute podjetja Johnson & Johnson (Null, 2015).

Danes je razvoj strokovne nujne medicinske pomoči za vedno spremenilo temeljno vlogo reševalca. Časovni razmik med poškodbo in razpoložljivostjo strokovne zdravstvene obravnave je praviloma zelo kratek, v večini primerov le nekaj minut. V Sloveniji je dostopni čas nujne medicinske pomoči različen glede na oddaljenost. V mestu je povprečno od 5 do 8 minut, izven mesta in na podeželju pa od 9 do 12 minut (Slabe, Kovač, 2006).

2 NAMEN

Namen diplomskega dela je ugotoviti razlike v kakovosti trikotnih rut različnih proizvajalcev in materialov ter tako predstaviti, katera trikotna ruta je po sestavi in izdelavi najbolj čvrsta.

Na podlagi izbranih trikotnih rut, ki so iz različnega obdobja, materialov in od različnega proizvajalca, smo si postavili tudi naslednja raziskovalna vprašanja:

- Ali vrsta materiala, iz katerega so izdelani različni tipi trikotnih rut, vpliva na pretržno silo?
- Ali gostota tkanja različnih trikotnih rut vpliva na pretržno silo?
- Ali smer izreza vzorcev trikotnih rut vpliva na pretržno silo?

Cilj je ugotoviti, katera trikotna ruta je po izdelavi najbolj čvrsta, ugotoviti morebitne razlike v kakovosti izbranih primerkov trikotnih rut in opozoriti na pomen kakovosti trikotne rute pri sami uporabi v prvi pomoči.

3 METODA DELA

Najprej je bil narejen kritični pregled slovenske in tuje literature. Gradivo je bilo iskano prek podatkovnih baz COBISS, Google učenjak in PubMed. Pri iskanju so bile uporabljene naslednje ključne besede: trikotna ruta, prva pomoč, imobilizacija. Uporabljena je bila literatura v časovnem obsegu od leta 1987 do 2016, vsebinsko znanstveni in strokovni članki, monografije, zakoni in spletni viri.

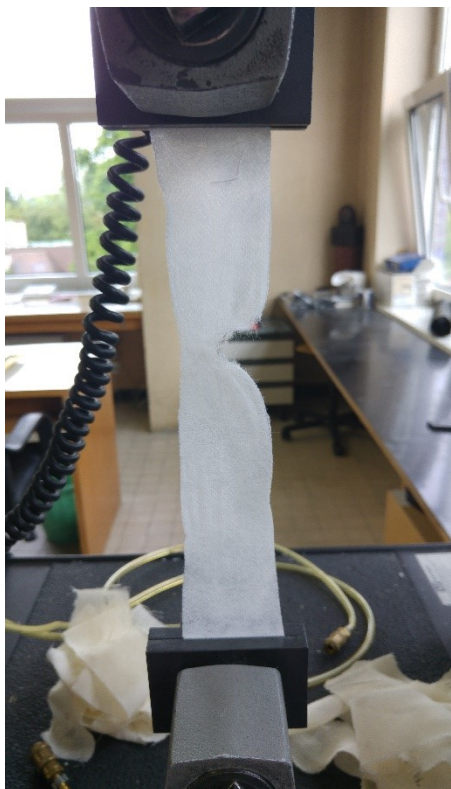
Uporabljeno je bilo merjenje pretržne sile trikotnih rut. Te meritve so se izvajale v raziskovalnem infrastrukturnem centru Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani pod vodstvom Tomaža Stergarja, teh. sod., na napravi Instron. Naprava, na kateri so se preizkušali vzorci (trikotne rute), je poimenovana dinamometer (pogovorno kar Instron) in meri natezne lastnosti različnih materialov (papirja, tekstila, polimerov ipd.). Naprava je povezana z računalniškim programom BlueHill, ki sproti prikazuje in izrisuje krivulje poteka nateznih lastnosti ter trenutne sile in odmike od prvotne lege. Prikaz naprave Instron z računalniško komponento prikazuje Slika 3. Kasneje je bila potrebna dodatna obdelava podatkov s pomočjo programa Microsoft Excel.



Slika 3: Dinamometer Instron z računalniško komponento (Kukec).

Z dinamometrom smo preverili trdnost 15 naključnih trikotnih rut, ki se razlikujejo po materialu, načinu tkanja in proizvajalcu. Trikotne rute so bile sedmih različnih proizvajalcev, ki jih zaradi zagotovljene anonimnosti ne bomo poimensko izpostavili. Iz vsake trikotne rute

(vzorca) smo razrezali dva prečna in dva vzdolžna trakova velikosti 5 x 40 cm, tako smo dobili 60 preizkušancev. Ker so tkanine v vsaki smeri različno tkane, pride do razlike v sili in času pretrga. Trakovi so bili vpeti med dve prižemi, ki se počasi odmikata do določene obremenitve, dokler se trikotna ruta ne pretrga. Pretrg trikotne rute prikazuje Slika 4. S tem smo izmerili pretržno silo, ki je maksimalna delujoča sila na preizkušanec, in tako dobili želene rezultate glede trdnosti trikotnih rut. Pri meritvah smo dobili tudi čas pretrga in raztezek ob maksimalni sili. Meritve na napravi Instron je opravljala avtorica diplomskega dela ob predhodni pomoči in inštrukcijah strokovnega delavca Tomaža Stergarja.

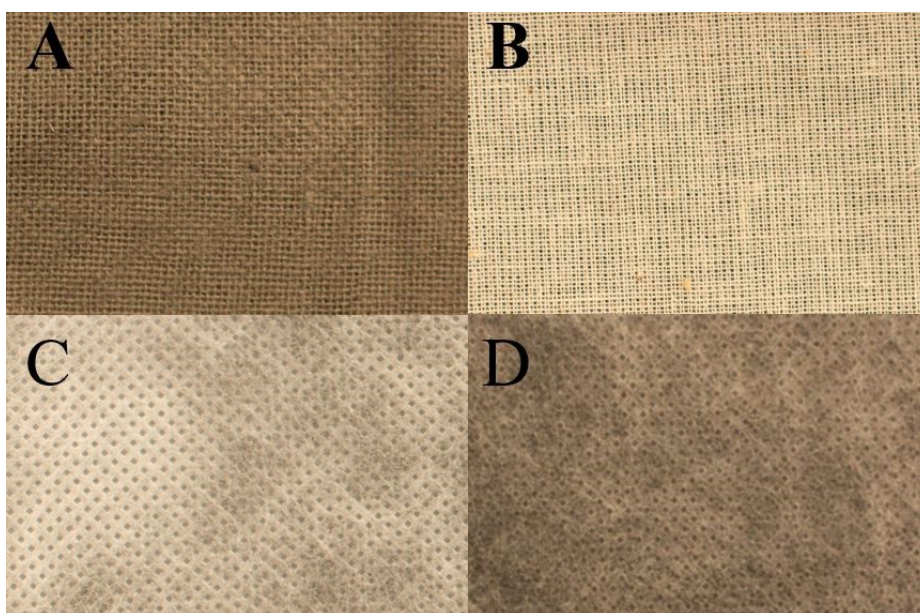


Slika 4: Primer preizkušanca po pretrganju (Kukec).

Trikotne rute oz. vzorce smo pobližje slikali (Slike 5, 6, 7 in 8), da je bilo razvidno, kakšen način tkanja ima vsak vzorec posebej. S tem smo si pomagali pri sami ugotovitvi, ali so naše trditve pravilne ali napačne.

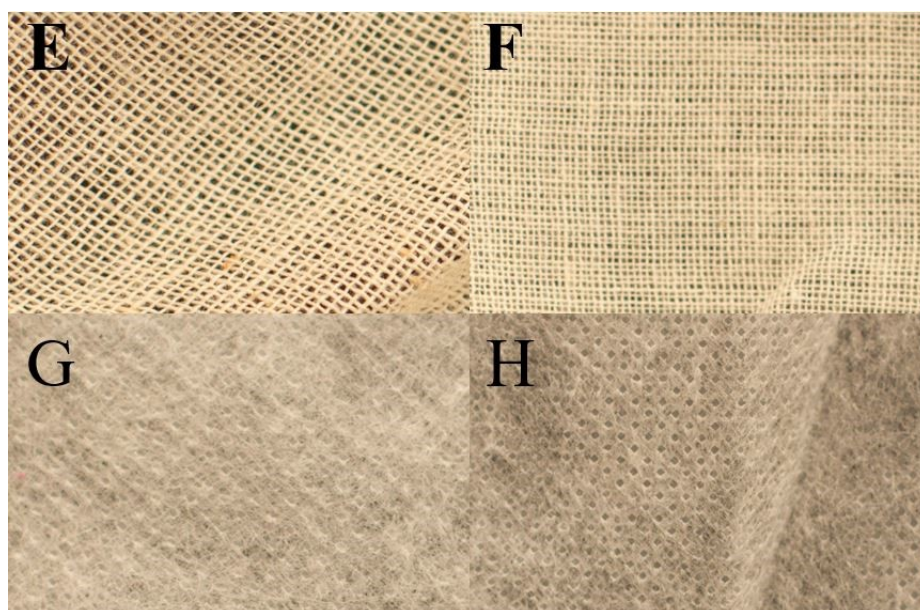
V nadaljnjih štirih slikah (Slike 4–7) so fotografije vzorcev, ki so bili naključno poimenovani od A do O.

Pri Sliki 4 so pobližje prikazani vzorci A, B, C in D po načinu tkanja. Pri vzorcih A in B je tkanina, vrsta vezave tkanine pa je platno, vzorca C in D pa nista tkanini, vendar kopreni.



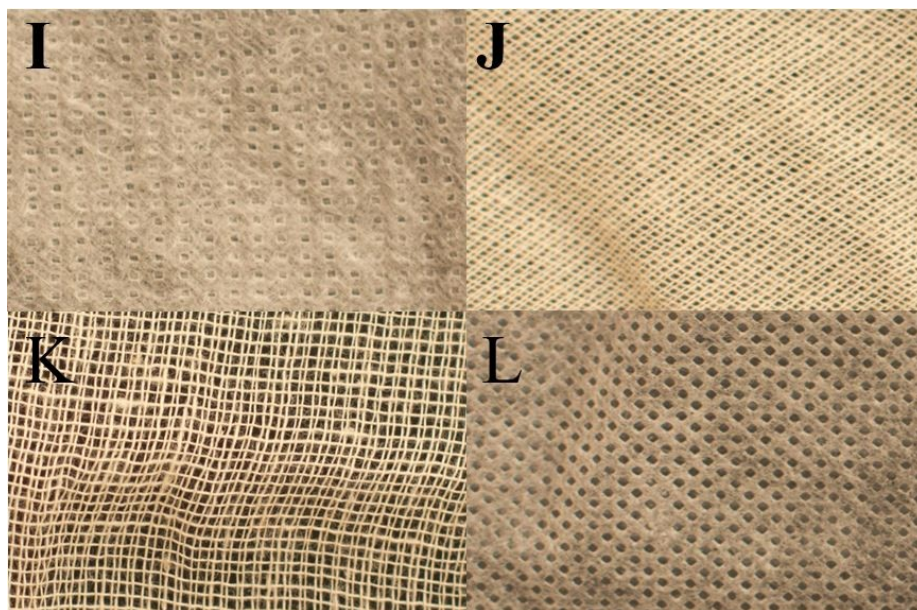
Slika 5: Prikaz načina tkanja pri vzorcih A, B, C in D (Kukec).

Na Sliki 4 so поближje prikazani vzorci E, F, G in H po načinu tkanja. Tudi tukaj sta vzorca E in F tkanini, vrsta vezave tkanine je platno, vzorca G in H pa nista tkanini, vendar kopreni.



Slika 6: Prikaz načina tkanja pri vzorcih E, F, G in H (Kukec).

Na Sliki 6 so поближje prikazani vzorci I, J, K in L po načinu tkanja. Vzorca J in K sta tkanini, vrsta vezave tkanine je platno, vzorca I in L pa nista tkanini, vendar kopreni.



Slika 7: Prikaz načina tkanja pri vzorcih I, J, K in L (Kukec).

Na Sliki 7 so pobližje prikazani vzorci M, N in O po načinu tkanja. Vzorec M je tkanina, vrsta vezave tkanine je platno, vzorca N in O pa nista tkanini, vendar kopreni.



Slika 8: Prikaz načina tkanja pri vzorcih M, N in O (Kukec).

4 REZULTATI

V nadaljevanju so prikazani rezultate meritev trdnosti 15 različnih trikotnih rut. Rezultate čvrstosti dveh enako izrezanih preizkušancev iste trikotne rute smo prikazali kot povprečno vrednost, tako da smo dobili 30 različnih. Rezultate preizkušancev smo uredili glede na smer prereza: vzdolžni in prečni prerez. Pri vsakem prerezu je 15 vzorcev, ki so predstavljeni v tabelah (Tabele 1–8) in na grafih (Sliki 9 in 10) s stolpčnim prikazom.

4.1 Vzdolžni prerez preizkušancev

V tej skupini je zajetih vseh 15 vzorcev, ki so bili narezani vzdolžno. Vzorci so bili razdeljeni v štiri skupine glede na njihovo maksimalno silo, ki je podana v njutnih (N) od največje do najmanjše sile. Skupaj z vsemi štirimi skupinami pa je sestavljen stolpčni graf (Slika 9), ki prikazuje razmerje med maksimalno silo in raztežkom ob maksimalni sili.

4.1.1 Prva skupina vzdolžnih vzorcev

V Tabeli 1 so podani rezultati prve skupine treh vzdolžnih vzorcev, pri katerih so prikazani maksimalna sila od 200 do 320 N, oznaka vzorcev, leto izdelave vzorcev in raztezek ob maksimalni sili. Pri vzdolžnih vzorcih ima največjo maksimalno pretržno silo vzorec M s silo 310,6 N, naslednji je vzorec A s silo 215,1 N, malo za njim pa še vzorec B s silo 201,1 N.

Tabela 1: Prikaz prve skupine vzdolžnih vzorcev po maksimalni sili (od 200 do 320 N), oznaka vzorcev, leto izdelave in raztezek ob maksimalni sili.

Maksimalna sila (N)	Vzorec	Leto izdelave	Raztezek ob maksimalni sili (mm)
310,6	M	Ni znano	26,0
215,1	A	Ni znano	5,4
201,1	B	2005	11,7

4.1.2 Druga skupina vzdolžnih vzorcev

V Tabeli 2 so podani rezultati druge skupine štirih vzdolžnih vzorcev, pri katerih so prikazani maksimalna sila od 80 do 140 N, oznaka vzorcev, leto izdelave vzorcev in raztezek ob maksimalni sili. Največjo maksimalno pretržno silo v tej skupini ima vzorec F s silo 135,4 N. Nato sledijo še vzorec K s silo 134,4 N, vzorec J s silo 98,0 N in vzorec E s silo 82,8 N.

Tabela 2: Prikaz druge skupine vzdolžnih vzorcev po maksimalni sili (od 80 do 140 N), oznaka vzorcev, leto izdelave in raztezek ob maksimalni sili.

Maksimalna sila (N)	Vzorec	Leto izdelave	Raztezek ob maksimalni sili (mm)
135,4	F	2008	21,0
134,4	K	Ni znano	11,0
98,0	J	2013	50,1
82,8	E	2011	49,6

4.1.3 Tretja skupina vzdolžnih vzorcev

V Tabeli 3 so podani rezultati tretje skupine treh vzdolžnih vzorcev, pri katerih so prikazani maksimalna sila od 60 do 80 N, oznaka vzorcev, leto izdelave vzorcev in raztezek ob maksimalni sili. Največjo maksimalno pretržno silo ima v tej skupini vzorec O s silo 77,6 N, nato vzorec I s silo 70,9 N in vzorec N s silo 68,1 N.

Tabela 3: Prikaz tretje skupine vzdolžnih vzorcev po maksimalni sili (od 60 do 80 N), oznaka vzorcev, leto izdelave in raztezek ob maksimalni sili.

Maksimalna sila (N)	Vzorec	Leto izdelave	Raztezek ob maksimalni sili (mm)
77,6	O	Ni znano	113,7
70,9	I	Ni znano	102,1
68,1	N	2006	99,7

4.1.4 Četrta skupina vzdolžnih vzorcev

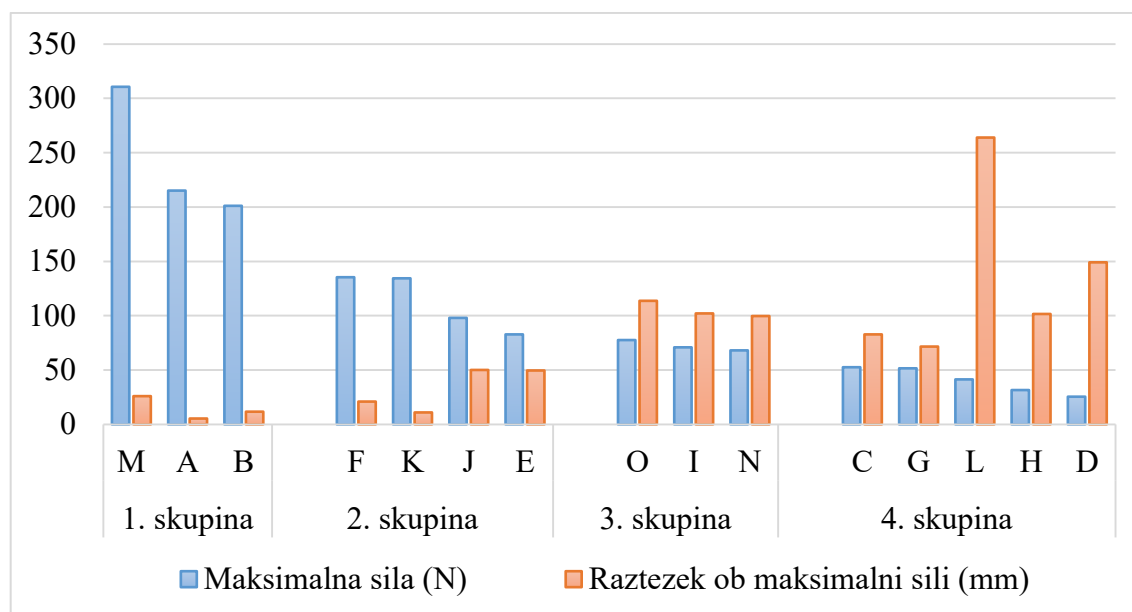
V Tabeli 4 so podani rezultati četrte skupine petih vzorcev, pri katerih so prikazani maksimalna sila od 25 do 55 N, oznaka vzorcev, leto izdelave vzorcev in raztezek ob maksimalni sili. Vzorec z največjo maksimalno pretržno silo v tej skupini je vzorec C s silo

52,6 N. Nato mu sledijo vzorec G s silo 51,6 N, vzorec L s silo 41,4 N, vzorec H s silo 31,6 N in vzorec D s silo 25,5 N.

Tabela 4: Prikaz četrte skupine vzdolžnih vzorcev po maksimalni sili (od 25 do 55 N), oznaka vzorcev, leto izdelave in raztezek ob maksimalni sili.

Maksimalna sila (N)	Vzorec	Leto izdelave	Raztezek ob maksimalni sili (mm)
52,6	C	Ni znano	82,8
51,6	G	2006	71,6
41,4	L	2006	263,9
31,6	H	2008	101,6
25,5	D	2007	149,1

Vse štiri skupine vzdolžnih vzorcev so bile združene v graf (Slika 9), ki prikazuje maksimalno silo in raztezek ob maksimalni sili vseh 15 vzorcev, prikazano po skupinah.



Slika 9: Prikaz maksimalne sile in raztezka ob tej sili za vse štiri skupine vzdolžnih vzorcev.

4.2 Prečni prerez preizkušancev

V tej skupini je zajetih vseh 15 vzorcev, ki so bili narezani prečno. Vzorci so bili razdeljeni v štiri skupine glede na njihovo maksimalno silo, ki je podana v njutnih (N) od največje do najmanjše sile. Skupaj z vsemi štirimi skupinami pa je sestavljen stolpčni graf (Slika 10), ki prikazuje razmerje med maksimalno silo in raztezkom ob maksimalni sili.

4.2.1 prva skupina prečnih vzorcev

V Tabeli 5 so podani rezultati prve skupine štirih prečnih vzorcev, pri katerih so prikazana maksimalna sila od 100 do 240 N, oznaka vzorcev, leto izdelave vzorcev in raztezek ob maksimalni sili. Pri prečnih vzorcih ima največjo maksimalno pretržno silo vzorec A s silo 236,9 N, temu vzorcu sledijo še vzorec M s silo 251,4 N, vzorec F s silo 183,5 N in vzorec B s silo 118,2 N.

Tabela 5: Prikaz prve skupine prečnih vzorcev po maksimalni sili (od 100 do 240 N), oznaka vzorcev, leto izdelave in raztezek ob maksimalni sili.

Maksimalna sila (N)	Vzorec	Leto izdelave	Raztezek ob maksimalni sili (mm)
236,9	A	Ni znano	36,0
251,4	M	Ni znano	37,6
183,5	F	2008	12,5
118,2	B	2005	24,9

4.2.2 Druga skupina prečnih vzorcev

V Tabeli 6 so podani rezultati druge skupine treh prečnih vzorcev, pri katerih so prikazani maksimalna sila od 70 do 90 N, oznaka vzorcev, leto izdelave vzorcev in raztezek ob maksimalni sili. V tej skupini ima največjo maksimalno pretržno silo vzorec J s silo 87,3 N, nato vzorec I s silo 78,0 N in vzorec O s silo 77,5 N.

Tabela 6: Prikaz druge skupine prečnih vzorcev po maksimalni sili (od 70 do 90 N), oznaka vzorcev, leto izdelave in raztezek ob maksimalni sili.

Maksimalna sila (N)	Trikotna ruta	Leto izdelave	Raztezek ob maksimalni sili (mm)
87,3	J	2013	46,6
78,0	I	Ni znano	125,2
77,5	O	Ni znano	102,7

4.2.3 Tretja skupina prečnih vzorcev

V Tabeli 7 so podani rezultati tretje skupine štirih prečnih vzorcev, pri katerih so prikazani maksimalna sila od 60 do 70 N, oznaka vzorcev, leto izdelave vzorcev in raztezek ob maksimalni sili. V tej skupini ima največjo maksimalno vzdolžno silo vzorec G s silo 65,8 N, nato vzorec H s silo 63,3 N, vzorec N s silo 62,8 N in vzorec E s silo 60,2 N.

Tabela 7: Prikaz tretje skupine prečnih vzorcev po maksimalni sili (od 60 do 70 N), oznaka vzorcev, leto izdelave in raztezek ob maksimalni sili.

Max sila	Trikotna ruta	Leto izdelave	Raztezek ob maksimalni sili (mm)
65,8	G	2006	68,1
63,3	H	2008	8,6
62,8	N	2006	86,6
60,2	E	2011	47,6

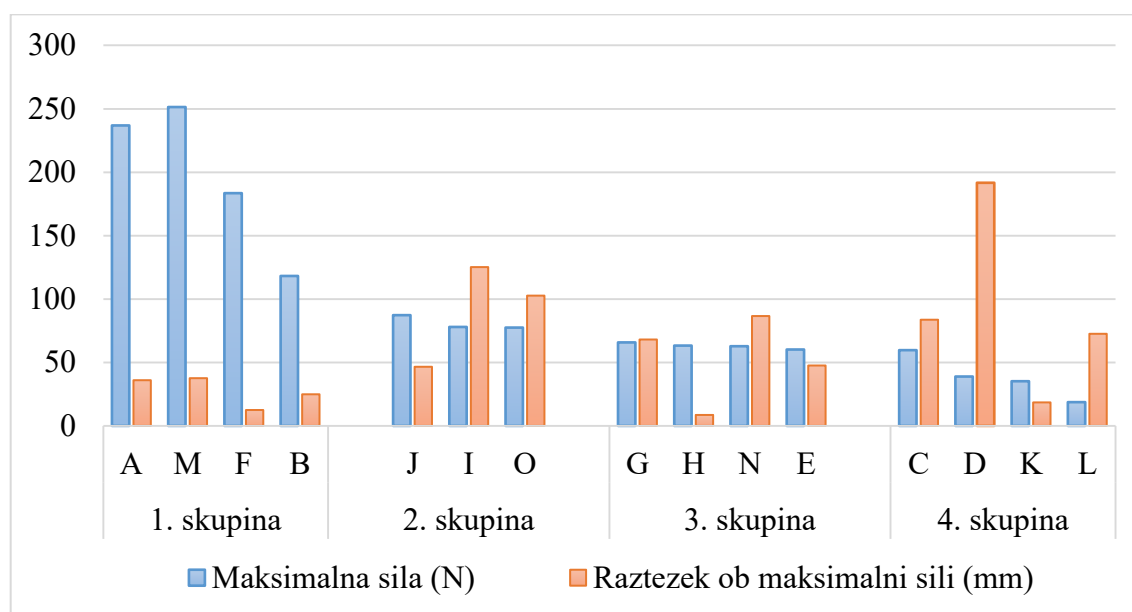
4.2.4 Četrta skupina prečnih vzorcev

V Tabeli 8 so podani rezultati tretje skupine štirih prečnih vzorcev, pri katerih so prikazani maksimalna sila od 15 do 60 N, oznaka vzorcev, leto izdelave vzorcev in raztezek ob maksimalni sili. V tej skupini ima največjo maksimalno pretržno silo vzorec C s silo 59,7 N, nato vzorec D s silo 38,9 N, vzorec K s silo 35,2 N in vzorec L s silo 18,7 N.

Tabela 8: Prikaz četrte skupine prečnih vzorcev po maksimalni sili (od 15 do 60 N), oznaka vzorcev, leto izdelave in raztezek ob maksimalni sili.

Max sila	Trikotna ruta	Leto izdelave	Raztezek ob maksimalni sili (mm)
59,7	C	Ni znano	83,7
38,9	D	2007	191,7
35,2	K	Ni znano	18,5
18,7	L	2006	72,6

Vse štiri skupine prečnih vzorcev so bile združene v graf (Slika 10), ki prikazuje maksimalno silo in raztezek ob maksimalni sili vseh 15 vzorcev, prikazano po skupinah.



Slika 10: Prikaz maksimalne sile in raztezka ob tej sili za vse štiri prečne skupine vzorcev.

V Tabeli 1 so prikazani rezultati najbolj kakovostnih trikotnih rut. Pri testiranju smo ugotovili, da na vzdolžne vzorce M, A in B deluje najmočnejša pretržna sila, saj se ta giblje od 200 do 320 N. Hkrati so prikazani prečni vzorci M, A in B skupaj s še enim vzorcem z oznako F, ki so prikazani v Tabeli 5, s pretržno silo od 100 do 240 N. To potrjuje, da so vzdolžni in prečni vzorci M, A in B najbolj vzdržljivi glede na delovanje pretržne sile, saj je za pretrg potrebno veliko delovanje pretržne sile. Vsi trije vzorci so tkanina, vrsta vezave tkanine pa je platno. Gostota tkanja teh treh vzorcev pa je najbolj gosta glede na vseh 15 vzorcev. Vrsto tkanine in gostoto prikazujeta Sliki 4 in 7.

Tabela 2 prikazuje vzdolžne vzorce z oznakami F, K, J in E, ki so naslednji najbolj kakovostni. Njihova maksimalna pretržna sila se giblje od 80 do 140 N, vendar so odstopanja s prečnimi vzorci. Tabela 6 prikazuje drugo skupino najbolj kakovostnih prečnih vzorcev z oznakami J, I in O z maksimalno pretržno silo od 70 do 90 N. Iz teh podatkov pridemo do zaključka, da je vzorec z oznako F, ki ima vzdolžno maksimalno pretržno silo 135,4 N in prečno maksimalno pretržno silo 183,5 N, četrta najbolj kakovostna trikotna ruta. Za njo sledi vzorec z oznako J, ki ima vzdolžno maksimalno pretržno silo 98,0 N in prečno maksimalno pretržno silo 87,3 N.

Vzorec K je kakovosten, če uporabljamo njegovo vzdolžno stran, ki ima maksimalno pretržno silo 134,4 N, vendar veliko slabši, če uporabljamo njegovo prečno stran, saj je maksimalna pretržna sila za več kot trikrat manjša od vzdolžne maksimalne pretržne sile, vrednost prečne maksimalne pretržne sile pa je 35,2 N.

Vzorec E pa ima v primerjavi z vzorcem K pretržni sili približno enaki. Njegova vzdolžna maksimalna pretržna sila znaša 82,8 N in prečna maksimalna pretržna sila 60,2 N. Vendar je vzorec najmanj kakovosten kot vzorci M, A, B in F.

Vzorci F, K, J in E so tudi iz tkanine, vrsta vezave tkanine pa je platno. Njihova gostota tkanja je bolj redka od vzorcev M, A in B.

Tabela 3 prikazuje vzdolžne vzorce O, I in N. Njihova maksimalna pretržna sila je od 60 do 80 N. Prečna vzorca O in I sta prikazana v Tabeli 6, prečni vzorec N pa v Tabeli 7. Vzorec O je enako kakovosten na vzdolžni kot na prečni strani, saj je njegova vzdolžna maksimalna pretržna sila 77,6 N, prečna maksimalna pretržna sila pa 77,5 N. Vzorec I pa je bolj kakovosten na prečni strani, saj je njegova maksimalna pretržna sila 78,0 N, kot na vzdolžni strani z maksimalno pretržno silo 70,9 N. Vendar odstopanje med silama ni veliko. Podobno je tudi pri vzorcu N, vendar je bolj kakovosten na vzdolžni strani z maksimalno pretržno silo 68,1 N kot na prečni strani z maksimalno pretržno silo 62,8 N.

Vzorci O, I in N so vsi iz koprene in ne iz tkanine. To je razvidno s Slik 6 in 7.

Tabela 4 prikazuje pet najmanj kakovostnih trikotnih rut glede vzdolžne strani. Vsebuje vzdolžne vzorce z oznakami C, G, L, H in D. Vzorec C je bolj kakovosten na prečni strani z maksimalno pretržno silo 59,7 N kot na vzdolžni strani z maksimalno pretržno silo 52,6 N. Podobno je z vzorcem G, ki ima prečno maksimalno pretržno silo 65,8 N, vzdolžno

maksimalno pretržno silo pa 51,6 N, in z vzorcem D, ki ima prečno maksimalno pretržno silo 38,9 N, vzdolžno maksimalno pretržno silo pa 25,5 N. Pri vzorcu H je prečna stran tudi bolj kakovostna, saj je njegova maksimalna pretržna sila, ki znaša 65,8 N, dvakrat večja od vzdolžne maksimalne pretržne sile, ki znaša 31,6 N. Vzorec L pa je približno dvakrat slabši na prečni strani z maksimalno pretržno silo 18,7 N kot na vzdolžni strani z maksimalno pretržno silo 41,4 N. Tako kot vzorci O, I in N so tudi vzorci C, G, L, H in D iz koprane in ne iz tkanine. To prikazujejo Slike 4, 6 in 7.

Pri sami analizi podatkov smo prišli do sklepa, da čas ne vpliva na dobljene rezultate. Z raztežkom ob maksimalni sili pa nismo prišli do določenih ugotovitev. Prišli smo do ugotovitve, da večja kot je maksimalna pretržna sila, manjši je raztezek ob maksimalni sili in obratno. To je razvidno s Slik 9 in 10. Z istih slik je razvidno tudi, da je pri večini vzorcev, ki so tkanine, vrsta vezave pa je platno, maksimalna pretržna sila visoka, raztezek ob maksimalni sili pa majhen. Pri večini vzorcev, ki so iz koprane, pa je maksimalna pretržna sila manjša od raztezka ob maksimalni sili.

5 RAZPRAVA

Definicija prve pomoči, ki jo je zapisal Derganc (1994, 15), pravi: »Prva pomoč je neposredna zdravstvena oskrba, ki jo dobi poškodovanec ali nenadno zboleli na kraju dogodka in čim prej po njem, ter je opravljena z enostavnimi pripomočki in z improvizacijo, v številu improviziran prevoz.« Že v sami definiciji prve pomoči je posredno omenjena trikotna ruta. Iz tega lahko sklepamo, da so enostavni pripomočki oziroma eden izmed njih trikotna ruta, velikega pomena pri sami oskrbi poškodovanca za imobilizacijo udov, obvezovanje ran ali za ustavitev krvavitve.

Prav zaradi velikega pomena same uporabe trikotne rute smo se v tem diplomskem delu osredotočili na ugotavljanje kakovosti trikotne rute. Zanimalo nas je, ali so vse trikotne rute enako kakovostne in zdržijo enako pretržno silo. Tako smo v nadaljevanju odgovorili na zastavljena raziskovalna vprašanja.

Na vprašanje, ali vrsta materiala, iz katerega so izdelani različni tipi trikotnih rut, vpliva na samo pretržno silo, lahko pritrdilno odgovorimo. To dokazujejo meritve različnih trikotnih rut, ki smo jih izvajali na napravi Instron. Iz rezultatov je razvidno, da so veliko bolj kakovostne trikotne rute, ki so izdelane iz tkanine kot pa iz koprene. Tako lahko trdimo, da so vzorci M, A, B in F najbolj kakovostne trikotne rute, ki smo jih analizirali in ki bi morale biti v vsakem kompletu ter omarici prve pomoči. Njihove maksimalne pretržne sile smo ugotovili tako na vzdolžni strani kot na prečni, in sicer so bile te sile od 110 do 320 N. Iz rezultatov lahko razberemo, da so najslabše trikotne rute označene s črkami C, D, G, H in L. Njihove maksimalne pretržne sile tako segajo od 15 do 70 N.

Na vprašanje, ali gostota tkanja vpliva na pretržno silo trikotne rute, lahko prav tako odgovorimo z da. Iz rezultatov je razvidno, da so trikotne rute, ki imajo najgostejše tkanje, tudi najbolj kakovostne. To prikazujeta Tabeli 1 in 5 skupaj s Slikami 4, 5 in 7.

Na vprašanje, ali smer izreza vzorcev vpliva na pretržno silo trikotne rute, lahko odgovorimo z da. To je prikazano v samih rezultatih. Nekatere trikotne rute so bolj trdne, če je smer izreza vzdolžna, nekatere pa, če je smer izreza prečna.

Same ugotovitve so zaskrbljujoče, saj se trikotne rute zelo razlikujejo po kakovosti. Tako lahko dobi dajalec prve pomoči zelo kakovostno trikotno ruto in bo uspešno pomagal nenadno zbolelemu ali poškodovanemu. Lahko pa ima v kompletu slabšo trikotno ruto in

pomoč zato ne bo učinkovita, saj je večja verjetnost, da se trikotna ruta celo pretrga. To težavo omenja tudi Slabe (2016), ki pravi, da se že opazijo nekateri negativni učinki, ko znižujejo stroške za vsako ceno, kot primer pa je navedel slabšo trikotno ruto, ki se je že ob enostavni uporabi pretrgala.

Te ugotovitve bi morale biti na eni strani v razmislek proizvajalcem trikotnih rut, saj so oni tisti, ki jih izdelujejo. Pretehtati bi morali, ali je cena bolj pomembna od same izdelave in kakovosti trikotne rute. Posledično je s tem povezana tudi kakovost pomoči poškodovancu. Drugo vprašanje pa je, ali je boljša in bolj kakovostna trikotna ruta bolj pomembna, kajti nikoli se ne ve, kdo bo potreboval prvo pomoč.

Te ugotovitve bi morali vzeti na znanje in v razmislek tudi zakonodajalci, ki določajo Pravilnik o delih in opremi vozil. Ta pravilnik (Pravilnik o delih in opremi vozil, 2013) določa, da mora biti embalaža, v kateri je komplet prve pomoči, določenih dimenzij, trdnosti, odporna na poškodbe, nečistočo in vodoodporna. Pri sami vsebini kompleta za prvo pomoč pa se na primer določa samo dimenzije trikotnih rut, samo kakovost trikotne rute pa ne. Da do pretrga trikotnih rut ob običajni uporabi ne bi prihajalo, bi moral biti zakonsko določen minimalni standard kakovosti in materiala trikotne rute.

Na drugem mestu bi morali te ugotovitve vzeti na znanje dajalci in predavatelji prve pomoči. Prav je, da se zavedajo, kakšne kakovosti je trikotna ruta, ali obstaja možnost, da se bo trikotna ruta strgala ob dajanju prve pomoči in ne bo zdržala vsem naporom. Tako lahko predavatelji prve pomoči opozorijo tudi vse laične osebe, ki se učijo o prvi pomoči, da obstaja možnost pretrga trikotne rute.

6 ZAKLJUČEK

Glede na same ugotovitve lahko trdimo, da bi bilo veliko bolje, če bi bile vse trikotne rute izdelane iz tkanine kot pa iz koprene. Koprena prenese veliko manjšo silo kot tkanina, kar v sami prvi pomoči ni ravno najbolj praktično, saj je možnost, da se koprenasta trikotna ruta pretrga, veliko večja kot pri trikotni ruti iz tkanine. Pomembna je tudi gostota tkanja, saj potrebujemo trikotne rute, ki bodo zdržale ustrezno obremenitev.

Domnevamo, da so proizvajalci začeli izdelovati koprenaste trikotne rute zaradi lažje izdelave, predvsem pa tudi zaradi nižjih stroškov pri njihovi izdelavi. Glede na vsestransko uporabnost trikotne rute bi bilo veliko ustrežnejše, da bi bila proizvajalcem najpomembnejša ustrezna kakovost, v našem primeru trikotne rute.

Diplomsko delo lahko predstavlja tudi spodbudo za nadaljnje poglobljene raziskave obravnavane tematike, še zlasti v smislu ugotavljanja izkušenj dajalcev prve pomoči z uporabo trikotnih rut različnih materialov in kakovosti. S tem bi pridobili dodatne podatke o zadovoljstvu in uporabnosti trikotnih rut.

Za boljšo kakovost trikotnih rut predlagamo preizkus trdnosti trikotnih rut pri posameznih načinih imobilizacije na različnih konkretnih primerih. S tem bi pridobili bolj natančne podatke, kakšna bi morala biti minimalna trdnost trikotnih rut pri praktični uporabi.

7 LITERATURA IN VIRI

Beale P, Scott R, Weeb M (1998). Prva pomoč. Ljubljana: DZS, 10–229.

Derganc M (1994). Osnove prve pomoči za vsakogar. Ljubljana: Rdeči križ Slovenije, 15–147.

Fotheringham B (2012). The triangular bandage. The Newsletter of St John SA 2012: 9
Dostopno na: https://www.stjohnsa.com.au/cms_resources/pdf/Historical%20Happenings_08_Aug12.pdf <7. 9. 2016>.

Herzenberg EJ (1988). Johann Friedrich August Von Esmarch: his life and contributions to orthopaedic surgery. Iowa Orthop J 8: 85–91.

Keggenhoff F (2006). Prva pomoč – pomagam prvi. Ljubljana: Prešernova družba, 18–88.

Krevel B (2015). Prva pomoč. Ljubljana: Mladinska knjiga, 249–51.

Malovrh T (2006). Obveze in imobilizacija. In: Ahčan UG, ed. Prva pomoč: priročnik s praktičnimi primeri. Ljubljana: Rdeči križ Slovenije, 559–76.

Malovrh T, Slabe D, Šutanovac R (2008). Obveze in vsebina nahrbtnika prve pomoči za bolničarje. In: Ahčan U, Slabe D, Šutanovac R, eds. Prva pomoč: priročnik za bolničarje. Ljubljana: Rdeči križ Slovenije, 85.

Mižigoj M (1987). Prva pomoč: preprečujemo nezgode in naučimo se pomagati: 20 urni tečaj za odrasle. Ljubljana: Republiški odbor Rdečega križa Slovenije, 45–51.

Null M (2015). A beautiful technology: the lost art of triangular bandaging.
Dostopno na: <https://teachhistmed.com/2016/04/19/a-beautiful-technology-the-lost-art-of-triangular-bandaging/> <3. 10. 2016>.

Pravilnik o delih in opremi vozil (2013). Ur L RS 44/13, 36/14 in 69/15: 5126.

Pravilnik o organizaciji, materialu in opremi za prvo pomoč na delovnem mestu (2006). Ur L RS 56/99 in 64/01: 15363–4.

Pravilnik o službi nujne medicinske pomoči (2015). Ur L RS 81: 8836–42.

Rizmal P (2011). Trikotna ruta kot pripomoček za obvezovanje ran v prvi pomoči. Diplomsko delo. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta.

Rowe B (2015). Mayor to Esmarch to Johnson: the history of the triangular bandage. Dostopno na: <http://blog.hsi.com/mayor-to-esmarch-to-johnson-the-history-of-the-triangular-bandage> <13. 9. 2016>.

Rudolf H (2011). Original esmarch bandage. Dostopno na: https://en.wikipedia.org/wiki/Esmarch_bandage#/media/File:Esmarch_original.jpg <19. 11. 2016>.

Slabe D (2016). Prva pomoč kot oblika solidarnosti v sodobni slovenski družbi. Doktorska disertacija. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. Dostopno tudi na: http://dk.fdv.uni-lj.si/doktorska_dela/pdfs/dr_slabe-damjan.pdf.

Slabe D, Kovač M (2006). Klic na 112. In: Ahčan UG, ed. Prva pomoč: priročnik s praktičnimi primeri. Ljubljana: Rdeči križ Slovenije, 49–56.