*UDK:*

# КОФЕИНСКИ НАПИЦИ КАО МЕРА ЗА ОТКЛАЊАЊЕ УМОРА КОД ВОЗАЧА

# CAFFEINATED BEVERAGES SUCH MEASURES FOR DISPOSAL OF THE FATIGUE

**Резиме:** У последњој деценији забележен је пораст у конзумирању енергетских напитака и кофеина. Енергетске напитке најчешће конзумирају млади (18-25 година), док код старијих тај проценат знатно опада. Мале дозе кофеина производе позитивне ефекте на време реакције, перформансе и расположење, док велика количина производи негативан утицај на организам код возача, а самим тим утиче и на безбедност саобраћаја. Међутим, управо су енергетски напици и кафе једна од најчешћих мера коју користе возачи за отклањање умора у току вожње. Циљ овог рада је да се утврди значај ове мере за ефикасно отклањање умора код возача. Поред тога, циљ је да се утврди да ли старост и пол возача утичу на ефикасност примене ове мере за отклањање умора.

**Кључне речи:** безбедност саобраћаја, кофеин, енергетски напици, умор, саобраћајне незгоде

**Abstract:** In the last decade, there has been an increase in the consumption of energy drinks and caffeine. Energy drinks are most often consumed by young people (18-25 years old), while in the elderly this percentage is significantly lower. Small doses of caffeine produce positive effects at reaction time, performance and mood, while large amounts produce a negative impact on the organism of the driver, and thus affect the safety of traffic. However, energy drinks and coffee are one of the most common measures used by drivers to eliminate fatigue while driving. The aim of this paper is to determine the importance of this measure to effectively eliminate driver fatigue. In addition, the goal is to determine whether the age and the half of drivers affect the effectiveness of this measure to eliminate fatigue.

**Keywords:** road safety, caffeine, energy drinks, fatigue, traffic accidents

## 1. УВОД

Истраживања из Велике Британије (Maycock, 1997) показују да су возачи свесни поспаности у току вожње и да користе низ стратегија у борби против поспаности: 68% отвара прозоре или појача климу, 57% заустави возило и изађе да прошета, 30% слуша радио, 25% прича са путницима, 14% пије кафу, 15% нешто друго. Давидовић (2013) указује да су три најчешће мере које професионални возачи у Србији користе за отклањање умора у току вожње: конзумирање кофеинских напитака (30%), слушање радија (30%) и 16% употреба цигарета. Anund et al., (2015) указују да возачи у Шведској примењују следеће мере: заустављање возила, дремање, унос кофеина, излагање јакој светлости.

Последњих година доста истраживања је усмерено на истраживање утицаја кофеина на возаче, односно утврђивање ефикасности примене ове најчешће примењиване мере код уморних возача. Научници су дошли до закључака да кофеин и енергетски напици имају утицај на возаче, али утицај се разликује у зависности од карактеристика возача, услова тестирања и састава напитака.

Reyner and Horne (2000) су истраживали да ли кофеин утиче на смањење поспаности и утврдили су да кофеин значајно смањује конфликте у првих 30 минута и субјективну поспаност након сат времена. Истраживањем је утврђено да 2-3 шоље кафе (200 mg кофеина) смањују поспаност при вожњи у раним јутарњим сатима за 30 минута уколико возач те ноћи није спавао и за око 2 сата када је возач спавао мање него иначе. Затим су Reyner and Horne (2002) истраживали утицај познатог ФЕД-а (кофеински напитак) и утврдили су да ФЕД значајно смањује поспаност и инциденте који су у вези са поспаношћу возача у поподневним сатима на монотоним путевима, када су у претходној ноћи имали смањену количину сна.

Warburton et al., (2001) су утврдили да умерене дозе кофеина и таурина могу да побољшају процесуирање информација код појединаца, док су Childs and De Wit (2006) и Haskell et al., (2005) утврдили да мале дозе кофеина дају позитивне ефекте на време реакције, перформансе и расположење.

Још су Regina et al, (1974) истраживали утицај кофеина на будност помоћу симулатора вожње и утврдили су да и иницијална (200 mg) и додатна (200 mg) доза кофеина значајно побољшавају перформансе за разлику од плацеба. Затим је Yildirim, (2003) истраживао утицај грипина (лека који садржи кофеин) на понашање дуголинијских возача и утврдио да возачи који возе на дугим релацијама користе супстанце које садрже кофеин како не би заспали и у случају главобоље, око 80%

испитаника сматра да их грипин смирује. Пар година касније, Childs and Wit (2006) су истраживали утицај кофеина на понашање, субјективне ставове и физиолошке утицаје 0, 50, 150 и 450 mg кофеина. Резултати показују да кофеин има психоактивне ефекте, указујући да доза кофеина која одговара једној шољи напитка побољшава перформансе код корисника који иначе уносе кофеин у мањим количинама. Такође, Biggs et al, (2007) имали су за циљ да утврде како кофеин као мера против поспаности возача утиче на поспане возаче при обављању симулиране вожње и утврдили су да и при уносу кофеина услед смањења количине сна долази до повећања поспаности. Однос између уочених и стварних перформанси након уноса кофеина је нејасан.

Нешто касније Ronen et al., (2014) су утврдили да конзумирање енергетских напитака доводи до мањег одступања у траци и смањује девијацију точка управљача током првих 80-100 минута у односу на контролну сесију. Одмор након 100 минута вожње у комбинацији са енергетским напитком омогућио је да возач успе да заврши сесију вожње безбедно. Међутим, указују да је једина безбедна мера против умора и поспаности зауставити се, комбинација неких мера може повећати ефикасност одмора. Исте године Souissi et al., (2014) су утврдили да је унос кофеина добра стратегија за унапређење физичких и когнитивних перформанси. Физичке и когнитивне перформансе опадају након 36 сати без сна и могу се побољшати уносом 5 $mg \bullet kg^{-1}$ кофеина.

Вујанић и др. (2015) указују да пређена километража нема утицаја на учесталост једновременог конзумирања енергетских напитака и кофеина, али има на избор сваког појединачног напитка (само енергетски напитак или само кофеин), као и да количина сна има утицаја на субјективни осећај поспаности. Такође је доказано да са повећањем дневног времена вожње сати сна се значајно смањују од возача који су учествовали у незгоди, као и да се млади возачи који возе више (више од 1.600 km месечно) боље осећају након конзумирања енергетских напитака, него након конзумирања кофеина, а са друге стране да млади професионални возачи као најчешће примењивану меру за отклањање поспаности наводе конзумирање кофеина. Аутори указују и да количина и време одласка на спавање утичу на осећај умора.

Пешић и др. (2015) су потврдили резултате претходних истраживања да су кофеин и енергетски напици (који садрже кофеин) добре контра-мере за елиминисање поспаности, али Давидовић и Пешић (2017) указују да је потребно детаљније и раздвојено испитивати утицаје кофеина и енергетских напитака како би се утврдило која мера је ефикаснија и који фактори на то утичу.

Имајући у виду претходна истраживања, као и искуства из света циљ овог рада је да се утврди значај употребе кофеина за ефикасно отклањање умора код возача. Поред тога, циљ је да се утврди да ли старост и пол возача утичу на ефикасност примене ове мере за отклањање умора.

## 2. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

У циљу утврђивања значаја употребе кофеина за ефикасно отклањање умора код возача спроведено је истраживање применом метода анкете. Формиран је упитник, затвореног типа који је поред општих питања обухватио питања која се односе на кофеин и на енергетске напитке, односно на утврђивање субјективних ставова возача о утицају енергетских напитака и кофеина, применом петостепене Ликертове скале (1 – нимало се не слажем до 5-веома се слажем).

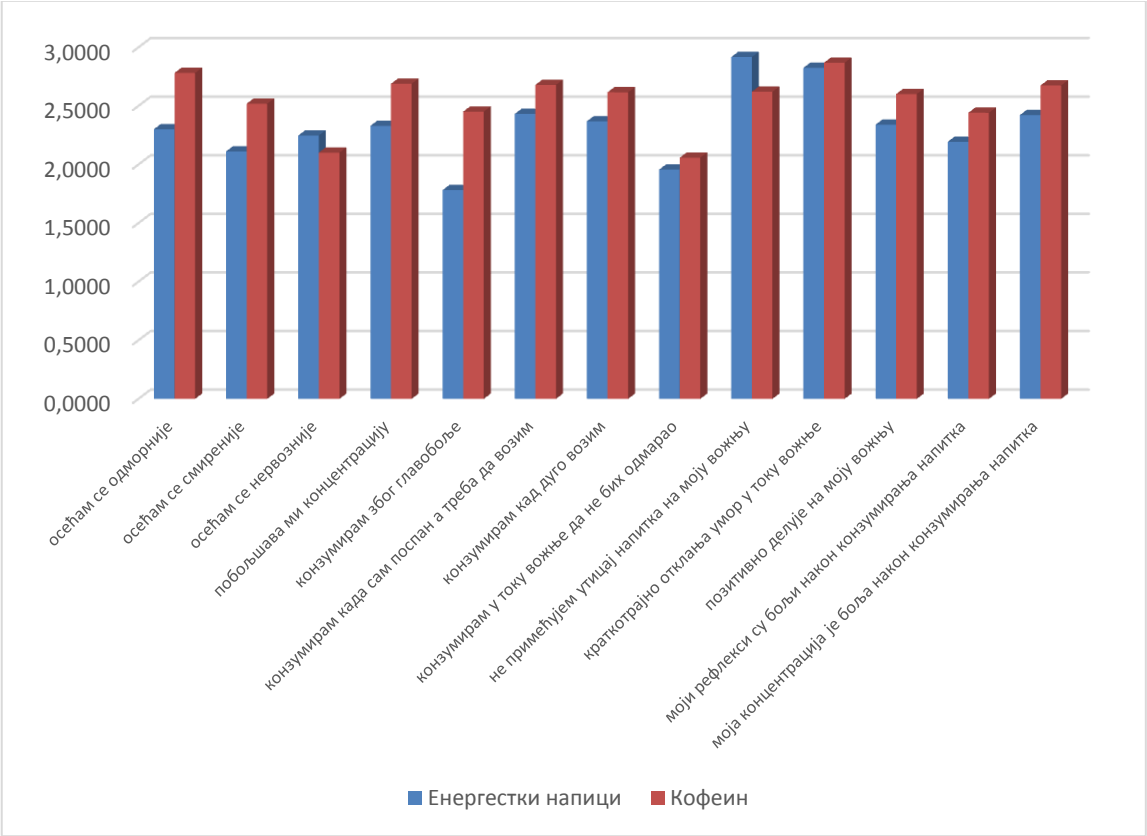
Истраживање је анонимно и спроведено је по принципу „подели-покупи“, где су испитаници изабрани методом случајног узорка замољени да попуне упитник. Подељено је 223 упитника, од којих је анализирано 206 упитника. Остали су искључени из анализе јер нису били потпуни одговори, или нису испуњавали критеријум о поузданости.

Од валидних упитника, формирана је база података у SPSS-у, где су подаци кодирани за потребе анализа. Први корак у анализи био је да се утврди средња вредност слагања са дефинисаним мерама за енергетске напитке и кофеин. Затим је у складу са циљем рада узорак посматран у две фазе. У првој фази целокупан узорак је подељен у две класе података према полу испитаника, тако да прву класу података чине испитаници женског пола, а другу класу података испитаници мушког пола. На тако подељеном узорку спроведена је корелација како би се утврдило да ли постоји и која је јачина корелације између ставова испитаника о утицају енергетских напитака и кофеина.

Затим је спроведена друга фаза истраживања, целокупан узорак је подељен у две класе података према старости испитаника, при чему прву класу чине млади возачи, а другу класу остали возачи. Класе су подељене на основу претходних искустава (нпр. **Пешић и др., 2015, Вујанић и др. 2015**) где је утврђено да енергетски напици имају највећи утицај на младе возаче, а знатно мањи на остале, док сам кофеин више утиче на старије возаче. На тако подељеном узорку спроведена је корелација како би се утврдило да ли постоји и која је јачина корелације између ставова испитаника о утицају енергетских напитака и кофеина према старости.

## 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживањем је обухваћено 223 испитаника на територији Србије, од којих је 206 испитаника валидно попунило упитник, односно одговорио на сва питања са високом вредношћу кронбах алфа коефицијента којим је утврђена поузданост анкете. Када се посматра полна структура испитаника приближно једнако је испитаника женског (48%) и мушког (52%) пола.




***Слика 1.*** *Средња вредност (mean) примене енергетских напитака и кофеина*

Анализом средње вредности конзумирања енергетских напитака и кофеина у зависности од ситуације/разлога уочава се да се испитаници осећају одморније и смиреније након конзумирања кофеина, него након конзумирања енергетских напитака. Са друге стране, енергетски напици их чине нервознијим. Када имају главобољу много више конзумирају кофеин него енергетске напитке.

Возачи, генерално, често конзумирају енергетске напитке када осете умор у току вожње, али резултати овог истраживања показују да став „Не примећујем утицај енергетских напитака на моју вожњу“ има највећу просечну вредност. Дакле, према посматраном узорку, возачи не примећују утицај енергетских напитака на вожњу.

На основу резултата приказаних на слици 1, закључује се да су возачи свесни да енергетски напици и кофеин утичу на функционисање њиховог организма, али не и на њихову вожњу. Ови резултати могу бити последица недовољног придавања пажње умору, који је узрок готово четвртине саобраћаних

незгода у свету, али и као недовољна информисаност возача о знацима умора, као што су учестало трептање, пад концентрације, расејаност и сл.

У првој фази анализе узорак је подељен на две групе, према полу испитаника, након чега је спроведена корелација како би се утврдила њена јачина и значајност између ставова о утицају енергетских напитака и кофеина на вожњу. Из табеле 1 се уочава да једино корелација по питању утицаја напитака на побољшање концентрације код жена није статистички значајна. Такође, утврђено је да је у свим случајевима позитивна корелација, односно да ставови који се односе на кофеин и енергетске напитке нису у „супротном смеру“, само имају различиту јачину.

Јачина корелације дефинисана је према **Cohen-y (1988)**:

- Уколико је r од 0,10 до 0,29 корелација је мала
- Уколико је r од 0,30 до 0,49 корелација је средња
- Уколико је r од 0,50 до 1 корелација је велика

***Табела 1.*** *Корелација између ставова о утицају енергетских напитака и кофеина на возаче према полу возача*

| Ставови о енергетским напицима и кофеину | Пол | | | |
|---|---|---|---|---|
| | женски | | мушки | |
| | r | p | r | p |
| Након конзумирања напитка осећам се одморније | 0,42 | 0,00 | 0,42 | 0,00 |
| Након конзумирања напитка осећам се смиреније | 0,29 | 0,00 | 0,27 | 0,00 |
| Након конзумирања напитка осећам се нервозније | 0,24 | 0,02 | 0,30 | 0,00 |
| Конзумирање напитка ми побољшава концентрацију | 0,18 | 0,07 | 0,31 | 0,00 |
| Напитак конзумирам због главобоље | 0,42 | 0,00 | 0,46 | 0,00 |
| Напитак конзумирам када сам поспан а треба да возим | 0,35 | 0,00 | 0,44 | 0,00 |
| Напитак конзумирам кад дуго возим | 0,48 | 0,00 | 0,37 | 0,00 |
| Напитак конзумирам у току вожње да не бих одмарао | 0,29 | 0,00 | 0,48 | 0,00 |
| Не примећујем утицај напитка на моју вожњу | 0,29 | 0,00 | 0,19 | 0,05 |
| Напитак краткотрајно отклања умор у току вожње | 0,34 | 0,00 | 0,28 | 0,00 |
| Напитак позитивно делује на моју вожњу | 0,47 | 0,00 | 0,37 | 0,00 |
| Моји рефлекси су бољи након конзумирања напитка | 0,56 | 0,00 | 0,33 | 0,00 |

Јака корелација утврђена је код испитаника женског пола, по питању утицаја енергетских напитака и кофеина на њихове рефлексе. На основу утврђених резултата може се закључити да код испитаника женског пола није значајна корелација по питању утицаја посматраних напитака на концентрацију, док је јака корелација када су у питању рефлекси. Дакле, испитаници женског пола сматрају да енергетски напици и кофеин највише утичу на њихове рефлексе.

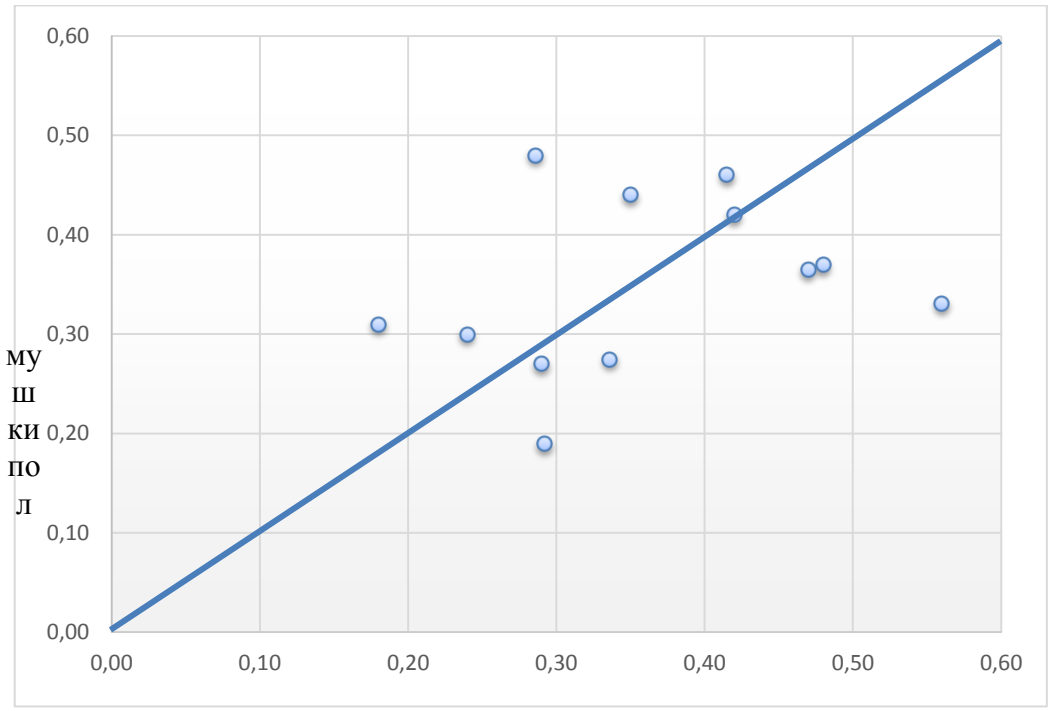
Када се анализирају одговори испитаника мушког пола није утврђена велика корелација између посматраних варијабли. Најмања корелација је код става „Не примећујем утицај напитка на моју вожњу“, где је даљом анализом добијених вредности утврђено да примећују знатно мањи утицај кофеина на вожњу (52% сматра да кофеин не утиче на вожњу), него утицај енергетских напитака (41% сматра да енергетски напици не утичу на вожњу).

Са слике 2 се уочава да у зависности од пола испитаника постоје разлике код субјективног осећаја утицаја енергетских напитака и кофеина на возаче, односно на њихов организам и на њихову вожњу. Код жена и мушкарца је утврђена иста јачина корелације само када су у питању ставови: „Енергетски

напитак чини да се осећам одморнијим“ и „Кофеин чини да се осећам одморнијим“, код свих осталих ставова одступају, када је реч о утицају посматраних напитака на рефлексе.

Приказани резултати указују на потребу да се детаљније испитају утицаји кофеинских напитака на жене и мушкарце, јер на основу табеле 1 и слике 2 закључује се да жене сматрају да на њихове рефлексе значајно утичу и енергетски напици и кофеин, али да не постоји значајна веза када је у питању утицај ових напитака на њихову концентрацију. Са друге стране, код мушкараца је највећа корелација по питању конзумирања напитака у замену за сан, а двоструко мања по питању утицаја напитака на рефлексе.

У другој фази анализе узорак је подељен на две групе, према старости испитаника, након чега је спроведена корелација како би се утврдила њена јачина и статистичка значајност између ставова о утицају енергетских напитака и кофеина на вожњу за испитанике до 25 година, и за испитанике старије од 25 година. Старосна граница је дефинисана на основу претходних искустава (нпр. Пешић и др., 2015, Вујанић и др. 2015).



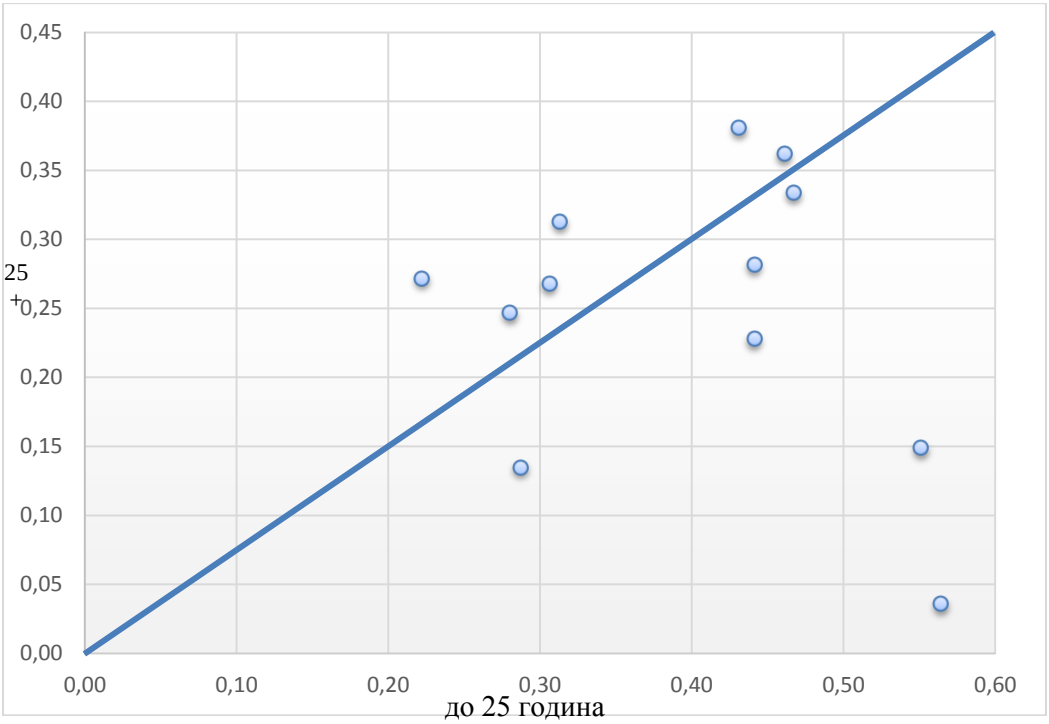

***Слика 2.*** *Упоредна анализа јачине корелације о ставовима жена и мушкараца о утицају енергетских напитака и кофеина*

Уочавају се значајне разлике између старосних категорија по питању њихових ставова о утицају кофеина и енергетских напитака (табела 3, слика 3). Највећа разлика у јачини корелације је утврђена код става: „Конзумирам напитак због главобоље“, где млади (до 25 година старости) показују велику корелацију, док возачи старији од 25 година не показују корелацију (r је блиско нули). Даљом анализом је утврђено да старији од 25 година против главобоље конзумирају кофеин, а не енергетске напитке. Такође, значајне разлике утврђене су код става „Конзумирам напитак кад дуго возим.“ Резултати показују да возачи до 25 година старости конзумирају у великој мери обе врсте анализираних напитака, док возачи старији од 25 година конзумирају кофеин, а не и енергетске напитке када дуго возе.

Обједињеном анализом резултата може се закључити да су веће варијације према старости него према полу, односно да се запажају веће разлике вредности корелације између младих и осталих возача по питању утицаја кофеина и енергетских напитака на њихов организам и на вожњу, него према полу возача. Из тог разлога, потребно је усмерити будућа истраживања ка утврђивању врсте и тежине фактора који доприносе томе.

***Табела 2.*** *Корелација између ставова о утицају енергетских напитака и кофеина на возаче, према старости испитаника*

| Ставови о енергетским напицима и кофеину | Старост испитаника | | | |
|---|---|---|---|---|
| | до 25 година | | старији од 25 година | |
| | r | p | r | p |
| Након конзумирања напитка осећам се одморније | 0,47 | 0,00 | 0,33 | 0,01 |
| Након конзумирања напитка осећам се смиреније | 0,31 | 0,00 | 0,27 | 0,04 |
| Након конзумирања напитка осећам се нервозније | 0,28 | 0,00 | 0,25 | 0,05 |
| Конзумирање напитка ми побољшава концентрацију | 0,29 | 0,00 | 0,14 | 0,30 |
| Напитак конзумирам због главобоље | 0,56 | 0,00 | 0,04 | 0,78 |
| Напитак конзумирам када сам поспан а треба да возим | 0,44 | 0,00 | 0,28 | 0,03 |
| Напитак конзумирам кад дуго возим | 0,55 | 0,00 | 0,15 | 0,25 |
| Напитак конзумирам у току вожње да не бих одмарао | 0,44 | 0,00 | 0,23 | 0,08 |
| Не примећујем утицај напитка на моју вожњу | 0,22 | 0,01 | 0,27 | 0,03 |
| Напитак краткотрајно отклања умор у току вожње | 0,31 | 0,00 | 0,31 | 0,01 |
| Напитак позитивно делује на моју вожњу | 0,43 | 0,00 | 0,38 | 0,00 |
| Моји рефлекси су бољи након конзумирања напитка | 0,46 | 0,00 | 0,36 | 0,00 |




***Слика 3.*** *Упоредна анализа јачине корелације о ставовима о утицају енергетских напитака и кофеина, према старосним категоријама*

## 4. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

У свету су спроведена бројна истраживања у којима су приказане мере које возачи примењују за отклањање умора у току вожње. Давидовић и Пешић (2017) су систематизовали мере које примењују возачи за отклањање умора у седам група, међу којима је и конзумирање енергетских напитака/кофеина. Међутим они указују да је потребно раздвојити и детаљно анализирати ефекте ова два напитка.

Иако је кофеин основни састојак енергетских напитака, резултати спроведеног истраживања показују да изазивају различите субјективне ставове код возача. Допринос овог рада за локалну заједницу огледа се у сагледавању проблема код ставова возача о утицају енергетских напитака, али и кофеина на возаче у циљу предузимања адекватних мера за отклањање умора.

Резултати овог рада показују да се возачи осећају одморније након конзумирања кофеина, него након конзумирања енергетских напитака, као и да кофеин више утиче на вожњу од енергетског напитка. Такође, значајна разлика је уочена при одабиру напитка у случају главобоље, више конзумирају кофеин него енергетске напитке.

На основу приказаних анализа закључује се да постоје разлике код ставова испитаника мушког и женског пола, међутим много веће разлике су утврђене између младих возача (до 25 година) и осталих возача (старијих од 25 година). Млади возачи већи значај дају енергетским напицима, док старији кофеину. Испитаници су свесни да је конзумирање енергетских напитака и кофеина мера која кратко делује на отклањање умора, при чему је код жена корелација средња, а код мушкараца слаба, они сматрају да енергетски напици имају дужег ефекта од кофеина.

Уколико се ставови о ефикасности конзумирања анализираних напитака посматрају према старосним категоријама не уочавају се разлике у корелацији (r=0,31). Вујанић и др. (2015) су утврдили да се млади возачи који возе више од 1. 600 km месечно боље осећају након конзумирања енергетских напитака него кофеина, као и да млади професионални возачи за отклањање поспаности најчешће конзумирају кофеин.

На основу истраживања које смо спровели за потребе овог рада, али и сагледавањем литературе, може се издвојити група учесника у саобраћају која прецењује ефекте анализираних напитака на вожњу, а то су млади до 25 година старости. Правци будућих истраживања треба да буду усмерени управо ка утврђивању врсте и тежине фактора који доприносе варијацији ставова о утицају енергетских напитака и кофеина на младе возаче, посебно младе возаче којима је основно занимање управљање моторним возилом.

## 5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Anund, A., Fors, C., Kecklund, G., Leeuwen, W., Åkerstedt, T. (2015). Countermeasures for fatigue in transportation – A review of existing methods for drivers on road, rail, sea and in aviation. Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI) www.vti.se, VTI rapport 852A.
[2] Biggs, S.N., Smith, A., Dorrian, J., Reid, K., Dawson, D., van den Heuvel, C., Baulk, S. (2007). Perception of simulated driving performance after sleep restriction and caffeine. J Psychosom Res. 63(6):573-7.
[3] Childs, E., De Wit, H. (2006). Subjective, behavioral, and physiological effects of acute caffeine in light, nondependent caffeine users. Psychopharmacol., 185:514-523.
[4] Cohen, J.W. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
[5] Davidović, J. (2013). The Analysis of the Impact of Driver Fatigue on Professional Driver’s Road Safety, VIII International Conference “ROAD SAFETY IN LOCAL COMMUNITY”, Proceedings pp. 121-126, ISBN 978-86-7020-249-8, Serbia, Valjevo.
[6] Davidović, J., Pešić, D. (2016). Metodologija obuke o posledicama zanemarivanja umora vozača sa primerom edukacije srednjoškolaca u Beogradu. 5. Međunarodna Konferencija „Bezbjednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“, Zbornik radova str. 199-204, ISBN: 978-99976-618-7-6, Republika Srpska, Banja Luka
[7] Davidović, J., Pešić, D. (2017). Mere koje preduzimaju profesionalni vozači za otklanjanje umora. XII Međunarodna konferencija „Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici “, Zbornik radova na engleskom jeziku, Tara.
[8] Haskell, C.F., Kennedy, D.O., Wesnes, K.A., Scholey, A.B. (2005). Cognitive and mood improvements of caffeine in habitual consumers and habitual non-consumers of caffeine. Psychopharmacol. 179:813-825.

[9] Maycock, G. (1997). Sleepiness and driving the experience of U.K. car drivers. Accident Analysis and Prevention, 29(4), pp 453-462.
[10] Pešić, D., Antić, B., Brčić, D., Davidović, J. (2015). Driver's attitudes about the impact of caffeine and energy drinks on road traffic safety, Promet, accepted for publication, pp. 267-278, ISSN: 1848-4069, ($IF_{2013}$=0,292).
[11] Regina, E.G., Smith, G.M., Keiper, C.G., McKelvey, R.K. (1974). Effects of caffeine on alertness in simulated automobile driving. J Appl Psychol. 59: 483–489.
[12] Reyner, L.A., Horne J.A. (2000). Early morning driver sleepiness: effectiveness of 200 mg caffeine. Psychophysiol.; 37: 251–256.
[13] Reyner, L.A., Horne J.A. (2002). Efficacy of a 'functional energy drink' in counteracting driver sleepiness. Physiology & Behavior. 75: 331– 335.
[14] Ronen, A., Oron-Gilad, T., Gershon, P. (2014). The combination of short rest and energy drink consumption as fatigue countermeasures during a prolonged drive of professional truck drivers. Journal of Safety Research 49, 39–43.
[15] Souissi, M., Chtourou, H., Abedelmalek, S., Ghozlane, I.B., Sahnoun, Z. (2014). The effects of caffeine ingestion on the reaction time and short-term maximal performance after 36 h of sleep deprivation. Physiology & Behavior 131,1–6.
[16] Vujanić, M., Pešić, D., Antić, B., Davidović, J. (2015). Uporedna analiza stavova mladih vozača o uticaju energetskih napiaka na vožnju i subjektivnog osećaja umora u toku vožnje, X Međunarodna konferencija „Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici ", Zbornik radova str. 211-219, ISBN 978-86-7020-316-7, Kragujevac.
[17] Warburton, D.M., Bersellini, E., Sweeney, E. (2001). An evaluation of a caffeinated taurine drink on mood, memory and information processing in healthy volunteers without caffeine abstinence. Psychopharmacol. 158:322-328.
[18] Yildirim, C. R. (2003). Caffeine consumption in drivers of heavy vehicles in Turkey. Journal of the Royal Institute of Public Health, 117: 329-332.