

ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА, ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА ВИДЛИВОСТА И ЕВАЛУАЦИЈА НА ИСТАТА ВО ПОГЛЕД НА МАТЕРИЈАЛИ И НАЧИН НА ВГРАДУВАЊЕ

Османли Јорго¹, Беким Мемеди², Горан Мијоски³, Гајур Кадриу⁴

¹ Дипломиран градежен инженер, Ј.П.Македонија пат–Скопје, Р.Македонија, mail : jorgoosmanli@yahoo.com

² Дипл.економист по бизнис администрација, Ј.П.Македонија пат–Скопје, Р.Македонија, mail: beko_m@hotmail.com

³ В.Проф.Д-р., Градежен факултет-Скопје, Универ. “Св. Кирил и Методиј” Р.Македонија, mail: mijoski@gf.ukim.edu.mk

⁴ Д-р., Дипломиран инженер архитект, Р.Македонија, mail: gajurkadriu@hotmail.com

Апстракт

Хоризонтална сигнализација кај патиштата од аспект на сообраќајна потреба, претставува пред се безбедносна и регулативна мерка која придонесува за безбедноста и регулација на сообраќајните текови, а со тоа и сообраќајниот систем во целина.

Задачата на хоризонтална сигнализација е да на прецизен и недвосмислен начин на сите учесници во сообраќајот ги укаже и предочи габаритите, намената и простирањето на сообраќајните површини во сите временски услови и воедно да овозможи безбеден проток на возилата, како и сигурно и удобно чувство на возачот.

Хоризонтална сигнализација во светот и кај нас се изведува од најразлични материјали меѓутоа секогаш како комбинација од две компонентни целини и тоа:

1. "Носач" како главен носител на визуелна ефективност и
2. Дополнителни елементи во "носачот"(перла и елементи за зголемување на триењето).

Во овој труд хоризонталната сигнализација ќе биде квалитативно и квантитативно разгледана од аспект на: материјалите, начините на вградување и нивната евалуација во поглед на безбедноста, видливоста, трајноста и економичноста на истите, од аспект на ретрорефлексија и во услови на намалена видливост.

Клучни зборови:

Боја, ладна пластика, термопластика, апликативна трака, ретрорефлексија, коефициент на лизгање

Abstract

Horizontal signaling, basic elements of visibility and evaluation of its materials and method of building.

The horizontal road signaling, from the point of traffic needs, is primarily a safety and regulatory measure that contributes to the safety and regulation of traffic flows and with that, the traffic system as a whole.

The task of horizontal signaling is to instruct all the traffic participants of the size and extend of the traffic areas and their purpose in all weather conditions, in a precise and unambiguous way, and at the same time, to enable the safe flow of vehicles, as well as safe and comfortable feeling to the drivers.

In the world and in our country, horizontal signaling is made of different materials, but always as a combination of two basic components:

1. "Holder" as the main holder of visual effectiveness and
2. Additional items in the "Holder". (bead and elements for increasing friction)

In this paper, horizontal signaling will be considered qualitatively and quantitatively from the point of view of the materials, ways of embedding, and their evaluation in terms of safety, visibility, durability, and cost-effectiveness and also, in terms of retroreflection in conditions of reduced visibility.

Key words:

Paint, Cold plastic Thermoplastic, Application material, Retroreflection, Slip coefficient

I. ВОВЕД

Современото сообраќајно опкружување е едно од најопасните медиуми на денешницата. Учесникот во сообраќајот настојувајќи да ги задоволи мотивите на сообраќајот, не ретко се става себе си и другите учесници во опасни и хазардни ситуации. Сообраќајно опкружување е матрица на денешното време и денешната цивилизација, додека патниот сообраќај е еден од најраспространетите видови на сообраќај.

Според истражувањата и студијата за патниот сообраќај "COST 331" ¹ нарачана од генерален директорат за транспорт на Е.У.во 1999 год., годишно во земјите на Европската Унија животот го губат 45.000 лица, односно

900 лица секоја недела, додека 1,6 милиони луѓе се повредени во сообраќајните несреќи годишно. Од овој трагичен биланс на патниот сообраќај одпаѓа 95 %. Економските трошоци кои произлегуваат од медицински третмани, полиси, осигурања, оштетување на имот и тн., проценети се според студијата на околу 100 милијарди еур.годишно, додека вкупните социо-економски трошоци на некаде околу 160 милијарди еур.годишно. Да не ја споменуваме физичката и психичка болка и човечкото страдање при овие трагедии.¹ Причините за ваква поразителна бројка треба да се бара во неусогласеноста и инертноста на патниот сообраќаен систем. Безбедноста на тој систем зависи главно од моментно донесените одлуки и активности на корисниците на патиштата, а кои одлуки се во зависност од патната инфраструктура и карактеристиките на возилата.

Заради огромната комплексност и гломазност на патниот систем, одстранувањето на критичните ситуации кои се појавуваат во истиот се решаваат преку таканаречен “Low Cost road engineering” каде се врши идентификација на проблемот, одстранување и/или обавестување и решавање на истиот. Значи таму каде што ќе се идентификува и воочи проблем во системот, “локално” ќе се реагира со соодветен третман како на пример : промена на распоредот на движење на раскрсниците, зголемување на осветленоста на клучките, зголемување на видливоста на вертикалната и хоризонталната сигнализација, изведба на натписи и ознаки на коловоз, соодветно поставување на трајна или променлива светлосна сигнализација, дополнителна ознака на коловоз и тн. Како добар пример за дополнителни ознаки на коловоз, таму каде е воочен проблем на одреден сектор на патот, (пример “појава на магла”), се воведува дополнителна сообраќајна сигнализација на критичните делници каде се појавува маглата (V-18-“Точки на коловоз”) ². Помеѓу зауставната и возната лента се обележуваат точки во вид на полукругови на коловоз, поред кои ќе биде испишан знак за ограничување на брзината (60км/час, ако возачот во маглата гледа две точки, или 40 км/час ако гледа една точка), во зависност од густината на маглата [слика 1]. Со тоа се врши локално проектирање на безбедноста, се подобрува протокот на сообраќајот, како и удобноста и квалитетот на услугата на патот.



Слика 1. “Точки на коловоз” Р.Србија

II. ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА И МАТЕРИЈАЛИ ЗА ИЗРАБОТКА НА ИСТАТА

Хоризонтална сигнализација од аспект на сообраќајна потреба, представува пред се безбедносна и регулативна мерка која придонесува кон сигурноста и регулација на патните сообраќајните токови, а со тоа и патниот сообраќаен систем во целина. Хоризонтална сигнализација може да се дефинира како множество на ЕЛЕМЕНТИ (линии, фигури, полиња, натписи) каде со нивно меѓусебно комбинирање се формираат ОЗНАКИ ³. Задачата на истата е да на еден јасен, прецизен и недвосмислен начин, во сите временски услови, на сите учесници во сообраќајот се укажат и предочат, габаритите и простирањето на сообраќајните површини и нивната намена, а со тоа да се овозможи безбеден проток на возила во сите ситуации на сообраќајното оптоварување, како и сигурно и удобно чувство на возачот. За да се задоволат наведените критериуми, хоризонталната сигнализација треба да се дефинира и дизајнира согласно потребите на возачите. Дефинирањето на дизајнот на елементите и ознаките треба да овозможи лесно приемлив и поднослив когнитивен напор на корисниците на патот. Со дефинирање на наведеното возачите треба да добијат :

- Дефинирање на патот, преку оптимизација на когнитивниот товар
- Постигнување на лесно визуелно водење во дневни, ноќни и во услови на намалена видливост

Хоризонталната сигнализација во светот и кај нас се изведува од различни материјали но секогаш како комбинација од две компонентни целини и тоа :

1. "Носач"(боја, пластика, трака), како главен носител на визуелна ефективност и

2. Дополнителни елементи вградени во "носачот":

- Елементи кои придонесуваат за ретрорефлексија,
- Елементи кои придонесуваат за зголемување на триењето (SRT индекс)

"Носач" се вика бидејќи неговата цел е да освен визуелниот ефект во дневни услови, ги држи сите останати компоненти (перлата и елементите кои придонесуваат за зголемување на триењето) врзани за подлогата.

II.1 Типови на ознаки на коловоз и нивни карактеристики

При изведбата на ознаките на коловоз, разликуваме типови на ознаки :

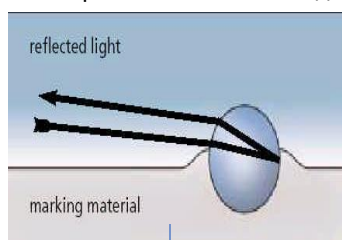
II.1.1. Ознаки според геометријата :

- *Надолжни ознаки на коловоз* (разделни линии кои го разделуваат коловозот на сообраќајни ленти и рабни линии кои го означуваат работ на површината на коловозот) ¹
- *Напречни ознаки на коловоз* (стоп линија, косник, граничник, пешачки премин, премин на велосипедска патека преку коловоз) ¹
- *Останати ознаки на коловоз* (стрелки, полиња за усмерување на сообраќајот, линии за усмерување, натписи на коловозот, ознаки на коловозот кои на учесниците на сообраќајот му даваат одредени обавестувања, паркинг места, паркинг места за инвалидизирани лица, ознаки за обележување на други сообраќајни површини, точки на коловоз) ¹

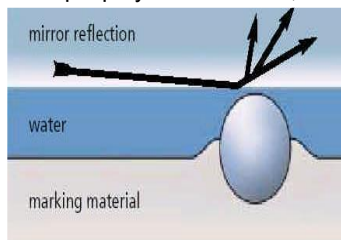
Ознаките треба да бидат изведени во согласност со "Правилник за сообраќајни знаци, опрема и сигнализација на патот" / Сл. Весник бр.47 од 09.04.2010 год. ¹

II.1.2. Ознаки според видливоста :

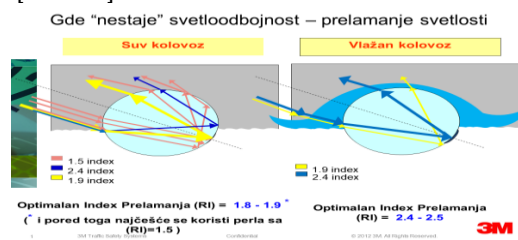
- "*Тип I*" , се ознаки кои имаат равна површина со стандардни ретрорефлектирачки перли со RI = 1,5 и немаат некое изразено својство за рефлектирање во ноќни услови и во услови на дожд [слика 1 и 1^a]
- "*Тип II*" , се ознаки кои се разликуваат од "*Тип I*" по квалитетот на ретрорефлектирачкиот материјал. Таа перла има поинаков индекс на прекршување RI = 2,4 – 2,5 [слика 2]



Слика 1 "Тип I"(сув) RI= 1.5



Слика 1^a. "Тип I"(влажен) RI = 1.5



Слика 2. "Тип II" (влажен коловоз) RI = 2,4

Количината на видливоста која е потребна за пријатно и сигурно чувство на возачот се дефинира според Европски стандард МКС.ЕН 1436, каде се дефинираат големините како за дневна така и за ноќна видливост.

II.1.3 Бојата на ознаките ⁶

Граничните вредности на подрачјата на бојата на ознаките мораат да бидат во границите на CIE дијаграм на хроматичност ⁶,

II.1.4. Дебелина на ознаките ⁶

За ознаките од ТИП I дебелината на сувиот филм на бојата треба да биди минимум 0,225mm., односно минимална дебелина на влажниот филм 0,35mm.(без ретрорефлектирачки куглички). За ознаките од од ТИП II минималната дебелина на сувиот филм треба да биди 0,33mm., односно минимална дебелина на влажниот филм треба да биди 0,6mm.(без ретрорефлектирачкиот материјал). За ознаките од пластични материјали минималната дебелина се движи од 2 mm. до 3 mm.без додатно посипување со перла. Додека кај апликативните траки дебелината се движи вкупно до максимум 6 mm.од горна точка на елементите за триење или ретрорефлексија до долната страна на траката.

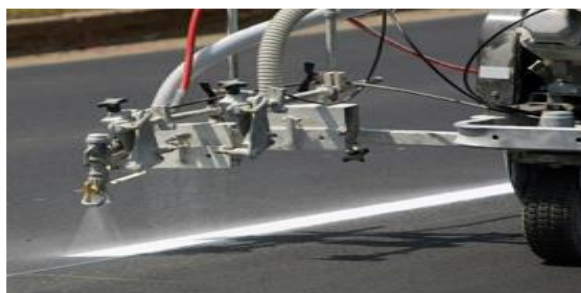
II.2 Материјалите за изработка на хоризонтална сигнализација

- а.) Боја (еднокомпонентна, двокомпонентна, латексна и алкидна, полиестер и тн.)
- б.) Пластични материјали, (ладна пластика и термопластика)
- в.) Апликативни траки

II.2.1. Ознаки на коловоз изработени од боја ²

Боите представуваат материјал во течна состојба кои припаѓаат на групата на тенкослојни материјали за изработка на хоризонтална сигнализација со дебелина на слојот од 0,3 mm и 0,6 mm. Во примена се од 1950 година и во поголем број на случаеви хемискиот состав му е базиран на титанијум двооксид кој е доста ефтин. Хемискиот состав е комбинација од пигмент, врзивно средство, полнило и разредувач. Можат да бидат еднокомпонентни и веднаш спремни за уградување и двокомпонентни кои бараат предходни припреми пред уградување. Ретрорефлексија кај бојата се добива со вградување на ретрорефлектирачки елементи (перли). Истите најчесто се надградуваат над површинскиот слој од бојата, но кај одредени врсти на боја можат да се вградат и внатре во бојата. Видливоста на ознаките со боја може да биде добра, ако се користи перла со индекс на прекршување 2,4. Карактеристиките на хоризонталната сигнализација изработена од боја се : краток век на траење (ако се користат поквалитетни бои овој недостаток може да се избегне), слаба видливост на влажен коловоз (се надоместува со користење на соодветна квалитетна, керамичка или стаклена перла), потреба за често обновување заради задржување на функционалноста (обично неколку пати годишно). Предноста е ниската цена. Ознаките на коловозот со боја обично се нанесуваат на крај од пролетта и нивната трајност е воглавном од 4 до 6 месеци зависно од условите на експлоатација и сообраќајот. Со користење на квалитетни водорастворни несолвентни бои, трајноста може доста да се зголеми.

Ознаките од боја се нанесуваат на коловоз со специјални машини [слика 3]. Бојата од канти се префрла во резервоарот на машината. Истата се разредува до одреден степен со разредувач и од таму оди под притисок преку систем на црева и цевки. Доаѓа до специјален пиштол каде исто така под притисок се нанесува (прска) на асфалтната или бетонска површина. Ретрорефлектирачкиот материјал (перлата), од резервоарот за перла, под мал притисок (1 до 2.5 бара) преку друг пиштол за перла, се нанесува над бојата и тоа дел од секундата покасно од моментот кога е нанесена бојата на коловозот. Притисокот во пиштолите за боја зависи зависи од типот на машината и типот на пиштолите (пиштол под притисок или пиштол со вакуум систем).



Слика 3. Машинско нанесување на боја на коловоз

II.2.2. Ознаки на коловоз изработени од пластични материјали ³

Пластичните материјали (ладна пластика и термопластика) се повеќекомпонентни материјали и по правило се состојат од синтетички врзива (природни и вештачки смоли), пигмент, полнило и перли. Истите спаѓаат во дебелослојни ознаки на коловоз чија дебелина се движи од 1 mm. до 3 mm.

Ладната пластика се произведува во три класи и тоа: фина, груба и прскана пластика. Ладна пластика е двокомпонентна смеса во течна состојба која се меша во однос 50% : 50% до однос 98% : 2% со адитиви за згуснување и после тоа така згуснатата маса се нанесува на коловозот или машински или рачно. После 20 минути од нанесувањето, истата се стврднува и преку неа веќе може да се одвива сообраќајот [слика 4]. Ладната пластика ,може да има проблем со бетонската подлога и променливи временски услови при вградување. **Термопластиката** е материјал обично во гранули. Пред нанесувањето на коловоз истата мора да се загрева два до три сата во предвидени садови на температура од 180 °C за да се направи компактна полутечна маса. После тоа на истата му се додаваат адитиви за да истата добие потребна вискозност за аплицирање на коловоз. После аплицирањето на масата, истата се стврднува и преку неа може да се одвива сообраќајот. Термопластиката нема проблем со временските услови и може да се вградува преку речиси цела година на сите коловозни површини.

За правилно нанесување на пластичните материјали треба да постојат одредени услови и тоа : сув и чист коловоз и одреден распон на температура на воздухот и коловозот. Векот на траењето на пластичните материјали е релативно долг и изнесува од 2 до 4 години. Освен подобра видливост во услови кога е коловозот влажен, таквите ознаки (линии) создаваат и вибро-звучен ефект во моментот кога тркалото на возилото ќе помине преку линијата. Тогаш звукот и вибрациите го предупредуваат возачот дека се доближува до работ на коловозот или преоѓа на друга коловозна лента [слика 5].

Во текот на обележувањето, обавезно е машинско нанесување на перла заради добивање на моментна рефлексија. Карактеристиките на ознаките од пластични материјали се : добро присоединување со асфалтната подлога каде што се нанесува, добра ретрорефлексија и воочливост како во дневни така и во услови на смалена видливост, голема стабилност на облиците што е доста важно при високи температури, отпорност на дејството од сол и мраз, одлична отпорност на лизгање заради грубите и рапави полнила, одлично прилепување на перлата заради посебните премази и ткн.



Слика 4. Ознаки на коловоз изработени од прскана ладна пластика



Слика 5. Ознаки на коловоз изработени од термопластика

Изработка на сигнализацијата од термопластика бара употреба на специјални машини таканаречени екструдери. Тие се состојат од систем на прскалки меѓусебно поврзани во систем на модул. Системот на прскалките е поврзан преку централна микропроцесорска единица која има за цел да врз база на внесените податоци за линиите и димензиите на истите, управува со системот на прскалките. Ширината на линиите кои

се нанесуваат преку Екструдер изнесува од 5 см. до 50 см. Со помош на Екструдер може да се нијансира над 50 димензии на линии [слика 6].



Слика 6. Принцип на нанесување на термопластични ознаки на коловоз (Екструдер)

Освен екстудирана термопластика постои и плочеста пластика. Тука припремените плочи, само се поставуваат на асфалтна или бетонска површина и со брнер се растопуваат и така се фаќаат за подлогата.

II.2.3. Ознаки на коловоз изработени со апликативна трака ⁴

Апликативните траки се специјално припремени повеќеслојни материјали на база на гума, односно пластика, со различита дебелина и текстура, кои се прицврстуваат за површината на коловозот со помош на специјален лепак. Можат да бидат тенкослојни или дебелослојни што зависи од нивната намена. Стаклените перли и елементите за триење се вградени во апликативните траки, а соодветно на тоа имаат и поголеми ретрорефлектирачки својства од стандардните ознаки за обележување на коловоз. Правилата за нанесување, се дефинирани исто како и кај другите материјали и мора да бидат задоволени услови како на пример : погоден и чист коловоз, одредена температура на воздухот, време на сушење, користење на квалитетни лепила и др. Постојат два начина на лепење на траките и тоа :

- Непосредно после асфалтирање на нов асфалт (on-line технологија)траките се поставуваат(лепат) веднаш. Истите се “набиваат” со ваљак и делумно се втиснуваат во горниот слој на асфалтот (слика 7)

- Поставувањето на траките на старите асфалтни и бетонски горни слоеви на коловоз се врши со помош на посебни лепила



Слика 7. Поставување на надолжна ознаки на коловоз изработени со апликативна трака

Апликативните траки кои се користат за долготрајни ознаки на коловоз, можат да бидат профилирани и непрофилирани. Предност на траките во однос на другите материјали за обележување на коловозот е дека не се произведуваат во променливи услови (температура, влажност)и на лице место, туку се произведуваат во фабрики во контролирани услови и по ИСО стандарди. Траките се испорачуваат во ленти со одредена должина и ширина. Нивното аплицирање не бара скапа опрема и посебно обучени машинисти, а не бара ни одреден период за сушење. Истите овозможуваат одлична видливост во сите временски услови. Траките даваат одлична ретрорефлексија и константен квалитет по цела делница каде се аплицирани.

III . РЕТРОРЕФЛЕКСИЈА И КОЕФИЦИЕНТ НА ЛИЗГАЊЕ НА ХОРИЗОНТАЛНИТЕ ОЗНАКИ⁶

Без разлика кој материјал и кој начин е избран за нанесување на ознаките на коловозот, проектираните елементи (видливоста и коефициентот на лизгање на ознаките) треба да е главна карактеристика на истите. Во принцип перформансите за обележување на коловозот можат да бидат оценети по два критериуми и тоа: **трајност и видливост**. **Трајноста** се однесува на количината на материјалот кој ќе остане на површина на коловозот во тек на времето. Трајноста влијае на дневниот и ноќниот изглед на ознаките, како и ефикасноста на истите. **Видливоста** се однесува на светлината на материјалот и способноста на ознаката да биди воочлива во ноќни услови и услови на намалена видливост.

III.1 Видливост на ознаките ⁶

Дневната видливост на ознаките се одредува согласно нормите МК.ЕН 1436 преку коефициент на луминација при дифузно осветлување Q_d , преку факторот на луминација (осветлување) β . Дневната видливост, представува видливост на ознака под агол од $2,29^\circ$ на оддалеченост од 30 m. при дифузно осветлување.

Ноќната видливост представува ретрорефлексија на упаден светлосен зрак на испитуваната површина под агол од $1,24^\circ$ и вратен светлосен зрак назад под агол од $2,29^\circ$ кон окото на возачот на оддалеченост од 30 m. Односно ноќната видливост се одредува преку коефициентот на ретрорефлектирана луминација (ретрорефлексија) R_L и се мери согласно МК.ЕН 1436. Коефициент на ретрорефлексијата представува сјајноста на ознаката на коловозот како што ја гледа возачот. Стандардот МК.ЕН 1436 препознава три врсти на рефлексија и тоа : R_l , R_w и R_r .

Квалитетот на ретрорефлексијата зависи од неколку чинители и тоа : количината на стаклени перли по m^2 , распределбата (дистрибуцијата) на стаклените перли по површината на ознаката, односот на дебелината на слојот на материјалот (боја, пластика, трака) со големината на перлите, степенот на утиснување на перлите во материјалот, индексот на ломот, вискозноста на материјалот и ткн. За перлите е најбитен индексот на ломот. Денес се произведуваат перли со индекс на лом од 1.5 до 2.5. Ретрорефлектирачки перли за суво, влажно и мокро време се изработени од стакло или керамика и овозможуваат ноќна видливост на хоризонталната сигнализација и во услови на дожд. Истата се мери преку статички [слика 8] и динамички [слика 9] рефлектометар.



Слика 8. Статички рефлектометар



Слика 9. Динамички рефлектометар

III.2 Отпорност на лизгање ⁶

Материјалите од кои се изработува хоризонталната сигнализација не смеат да го зголемат процентот на лизгавост на коловозот. Заради тоа во материјалите се додаваат елементи кои го зголемуваат триењето. Елементите за зголемување на триењето влијаат на намалување на лизгавоста на самите ознаки. Спрема коефициентот на триење хоризонталната сигнализација се дели на : Хоризонтална сигнализација без триење (во развиениот свет ова сигнализација се користи многу малку или воопшто не се користи). Хоризонтална сигнализација со нормално триење (најчесто во светот се користи хоризонтална сигнализација со нормално триење). Хоризонтална сигнализација со високо триење (се добива со додаток на посебно припремено полило во бојата или пластиката, а додека кај апликативните материјали фабрички се додадени елементи за зголемување на триењето).

Отпорноста на лизгање (рапавоста) на изведените ознаки, е изразена преку бездимензионални SRT единици и се мери преку посебен уред. Рапавоста се намалува во случаеви на снег, лед, кал, масла и други хемикалии кои го намалуваат коефициентот. Контролата на отпорот против лизгање се врши со Skid Resistance Tester (SRT) [Слика 10].



Figure 7 Skid-resistance tester

Слика 10. Мерење на отпорот против лизгање на хоризонталните ознаки (“SRT” – нишалo)

Од горенаведеното се појавува потреба од дефинирање на карактеристиките на хоризонталните ознаки во поглед на ретрорефлексија и коефициентот на триење на самите ознаки. Секој законодавец во својата земја потребно е да донеси услови и правила за поставување на хоризонталните ознаки [Табела 1].

Табела 1^б. Пропишани вредносни параметри за ознаки на патот според МК.ЕН 1436

Врста на сообраќајница		RL Бела	RL Жолта	R _W (ако се применуваат ознаките **)	Q _d Бела	S ^{***} (SRT единици)
Автопат	*Нова ознака	≥300	-	≥100	≥160	≥50
	Најмала дозвоена вредност при употреба	≥150	-	≥50	≥130	≥45
Државни патишта I ред	*Нова ознака	≥300	≥200	≥75	≥160	≥50
	Најмала дозволена вредност при употреба	≥150	≥100	≥35	≥130	≥45
Државни патишта II ред	*Нова ознака	≥200	≥150	≥50	≥130	≥50
	Најмала дозволена вредност при употреба	≥100	≥80	≥35	≥100	≥45
Општински патишта	*Нова ознака	≥200	≥150	≥50	≥130	≥50
	Најмала дозволена вредност при употреба	≥100	≥80	≥35	≥100	≥45
Примарни сообраќајници во населено место	*Нова ознака	≥200	≥150	≥75	≥130	≥50
	Најмала дозволена вредност при употреба	≥100	≥80	≥35	≥100	≥45
Секундарни сообраќајници во населено место	*Нова ознака	≥150	≥100	-	≥130	≥50
	Најмала дозволена вредност при употреба	-	-	-	≥100	≥45

RL – коефициент на ретрорефлексија во суво (mcd x m⁻² x lux⁻¹);
R_W – коефициент ретрорефлексије во влажни условима (mcd x m⁻² x lux⁻¹);
Q_d – коефициент на осветленост при дифузно осветлување (mcd x m⁻² x lux⁻¹);
S – вредност на отпорот на лизгање (SRT)

* Под нова ознака на патот се подразбира ознака до 30 дена од денот на нанесување

** Ознаки од “Тип 2” се ознаки кои обезбедуваат ретрорефлексија во услови на влажен коловоз

*** Не се мери на профилирани ознаки

IV. ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА ВО Р.МАКЕДОНИЈА

Во Македонија, материјалот кој се користи за поставување на хоризонтална сигнализација на Државните патишта е исклучиво боја, разредувач и перла. Секоја година се врши обележување на 1.800km. до 2.000km. линии на автопатишта, магистрални и регионални патишта (зависно од буџетот). Обележувањето се врши исклучиво со акрилни бои, нитро разредувач и перла со RI=1.5. Како што е кажано на почетокот од овој труд, ознаките изведени со боја, можат да ги задоволат само делумно наведените услови за трајност и рефлексивност, а според МК.ЕН 1436 и само во одреден временски период, односно четири до шест месеци. После тоа хоризонталната сигнализација во речиси 80 % од Државните патишта, а поготово на доста оптеретените патишта, губи од својата намена во поглед на видливоста и трајноста. Согласно наведеното дека, обележувањето со боја треба да се изведува минимум два пати годишно за да хоризонталната сигнализација биди доследна на својата функција, финансиски средства за повторното обележување во иста година нема. Така да може да се каже дека ситуацијата со хоризонталните ознаки во Македонија генерално не е добра. Се трошат големи финансиски средства, а резултатот во подобрување на квалитетот речиси и да нема.

Ситуацијата со општинските, локалните патишта и градските улици е уште посложена и полоша бидејќи тука имаме една “стихија” во одлучувањето. Таа “стихија” е често заради непознавање на проблематиката околу хоризонталната сигнализација од страна на инвеститорот, како и заради политиката и “демократијата” која владее во општините во однос на методологијата и начинот на избор на најприфатлива компанија за поставување на хоризонтална сигнализација, а на сметка на квалитетот. Кај било која компанија, профитот е секогаш над квалитетот. Тоа **МОРА** да се промени, ако сакаме да се стави ред и да имаме квалитетна хоризонтална сигнализација заради безбедноста на сите нас.

V. ЗАКЛУЧОК

Заклучок 1. Република Македонија мора да ги следи примерите на поразвиените земји во смисол на намалување на трошоците и зголемување на ефикасноста на ознаките. На темелот на тие искуства Р.Македонија мора да вложи во опрема за мерење на ретрорефлексивност и **безусловно** да ги промени материјалите со кои ги означува патиштата како би се намалиле трошоците на континуирано обновување. Материјалите кои денес се користат за обележување се од послаб квалитет и мора континуирано да се обновуваат. Во [табела 2], дадени се предности и негативности за сегашните материјали кои се користат за изведба на хоризонтална сигнализација.

Заклучок 2. Единствени материјали кој не дозволуваат никаква манипулација со квалитетот на хоризонталната сигнализација представуваат апликативната трака и плочеста термопластика. Тоа е така бидејќи истите излегуваат со проверен и континуиран квалитет од фабрика. Сите други материјали бидејќи се изработуваат на лице место се со неконтинуиран квалитет, подложни на манипулација заради можноста за уградување на површини и понеквалитетни елементи. Негативна страна на траките е нивната релативно висока цена.

Заклучок 3. При избор на најоптимална варијанта за избор на хоризонтална сигнализација на патната мрежа, **мора** да се изврши процес на квантифицирање (вреднување) на понудените варијанти (боја, пластика, трака) и врз база на однапред зададени критериуми и цели (оптимизирање на трошоци во допуштени граници со максимизирање на ефекти) и предвидени сите можни сценарија, да се избери една или повеќе од наведените методи за уградување на хоризонтална сигнализација. Процесот на вреднувањето на варијантните решенија е значајно за патиштата, а посебно за автопатишта, каде по правило треба да се применуваат поквалитетни материјали. Во вреднувањето на решенијата треба да се земат сите чинители кои предизвикуваат како трошоци, така и бенефити (застои и загушувањата кои се појавуваат на автопатиштата во текот на обележувањет, цената на работната сила, цената на материјалите, сигурноста и безбедноста на сообраќајот, сигурноста и безбедноста на одвивање на работите, времето на обновување и тн.). По правило повисок ранг на сообраќајница бара примена на поквалитетни материјали и опрема. Тоа треба и мора да биде оправдано пред се заради безбедноста на сообраќајот, како и фактот дека во однос на останатите трошоци на експлоатацијата, трошоците на вградување на ознаките на хоризонтална сигнализација не се посебно високи. Од горенаведените заклучоци може да са направи една квантификација или вреднување на различните материјали за изработка на ефикасна, трајна и видлива хоризонтална сигнализација.

Заклучок 4. Инвеститорот е тој кој одлучува и дава насоки за саканите перформанси од аспектот на безбедност и сакана долготрајност на ознаките и кој мора да бара од изведувачите квалитет. Изборот на материјалот треба да биде на изведувачот, а врз основа на техничко-експлоатационите карактеристики пропишани од страна на инвеститорот според [Табела 1].

Табела 2. Предности и негативности на постоечките материјали за хоризонтална сигнализација

Материјал за ознаки	Негативни карактеристики	Позитивни карактеристики	Заклучок
1. Боја	<p>а.) Нерамномерен квалитет по должината на делницата заради директно мешање на компонентите на лице место</p> <p>б.) Скапа опрема за уградување со обучени машинисти</p>	<p>а.) Ниска цена</p> <p>б.) Релативно брзо сушење и стврднување</p>	<p>а.) Оправдано е поставувањето само на патишта со мало до средно сообраќајно оптоварување</p> <p>б.) Време на обнова на хор. сигнализација 3 до 4 месеци.</p> <p>в.) Ако се користат современи и квалитетни бои со поквалитетна керамичка перла ознаките можат да траат и до 1 година</p>
2. Пластични материјали	<p>а.) Нерамномерен квалитет по должината на делницата заради директно мешање на компонентите на лице место (освен плочестата термопластика која исто така се произведува во фабрика)</p> <p>б.) Средно висока цена(шест до седум пати поскала од бојата)</p> <p>в.) Уградување со скапи машини и обучени машинисти</p> <p>г.) Ладна пластика има потешкотии при уградување на бетонска подлога</p>	<p>а.) Долг век на ознаките (од 2 - 4 години)</p> <p>б.) Добра видливост во ноќни и во влажни услови</p> <p>в.) Можност за уградување во било кои временски услови(освен ладната пластика која е осетлива на промена на температура)</p>	<p>а.) Дobar материјал за изведба на хоризонтална сигнализација при многу високо сообраќајно оптоварување.</p> <p>б.) Време на обнова 2 до 4 години .</p>
3. Апликативни траки	<p>а.) Висока цена(четири до пет пати поскапа од пластиката)</p>	<p>а.) Единствен материјал кој не дозволува ни намерни ни случајни промени на квалитетот.</p> <p>б.) Висока ретрорефлексија</p> <p>в.) Не бара скапа опрема за уградување и обучени машинисти</p> <p>д.) Константни перформанси за цело време на експлоатацијата со одлична видливост во сите услови.</p> <p>ѓ.) Долготрајност на ознаките заради квалитетот на сировините и предходните две карактеристики</p>	<p>а.) Одличен материјал за изработка на хоризонтална сигнализација поготово за нови автопатишта и патишта со големо сообраќајно оптоварување каде ситуацијата не трпи чести загушувања за време на обележување или обновување на сигнализацијата</p> <p>б.) Време на обнова 4 - 5 години .</p>

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] COST 331 Requirements for Horizontal Road Marking / European Commission Directorate General Transport [http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/COST331/\\$file/331-en.pdf](http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/COST331/$file/331-en.pdf)
- [2] [file:///C:/Users/Acer/Downloads/Traffic%20classification%20Germany%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/Traffic%20classification%20Germany%20(4).pdf)
- [3] Елементи на сообраќајно проектирање (Хоризонтална сигнализација) Бранимир Станиќ, Предраг Здравковиќ, Смиљан Вукановиќ, Слободан Милосављевиќ
- [4] https://www.traffics.dk/upload_dir/pics/media/plastroute/Plastroute_Image_Brochure_UK.pdf
- [5] [file:///C:/Users/Acer/Downloads/2._Horizontalna_signalizacija%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/2._Horizontalna_signalizacija%20(3).pdf)
- [6] A Guide to IS EN 1436 European Standard for Road Markings
- [7] Правилник за сообраќајни знаци, опрема и сигнализација на патот / Сл. Весник бр.47 од 09.04.2010 год.
- [8] file:///F:/PRESS%20-ING%20ZA%20KONGRES%20ZA%20PATISTA/Pravilnik_o_saobracajnoj_signalizaciji.pdf