

ЕКОЛОШКИ МАТЕРИЈАЛИ ЗА ИЗРАДУ ХОРИЗОНТАЛНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ

Иле Цветановски

Технички факултет Универзитет у Битољу, Битоља, Македонија

Резиме: *Заштита животне средине, као и повећање безбедности саобраћаја, иражи коришћење квалитетних материјала за израду хоризонталне сигнализације. Промене код „сигаре“ индустрије за производњу материјала за израду хоризонталне сигнализације су неопходне. Произвођачи материјала за израду хоризонталне сигнализације, приморани су да ираше ефекте својих производа на околину и здравље човека. Овај рад ирешира различите материјале за израду хоризонталне сигнализације, њихове особености, стандарде квалитета урађених материјала, као и еко ирисциу за реализацију „иријатељској“ саобраћајној системи у функцији одржливој развоја животне средине.*

Кључне рачи: *Еколошки материјали, хоризонтална сигнализација.*

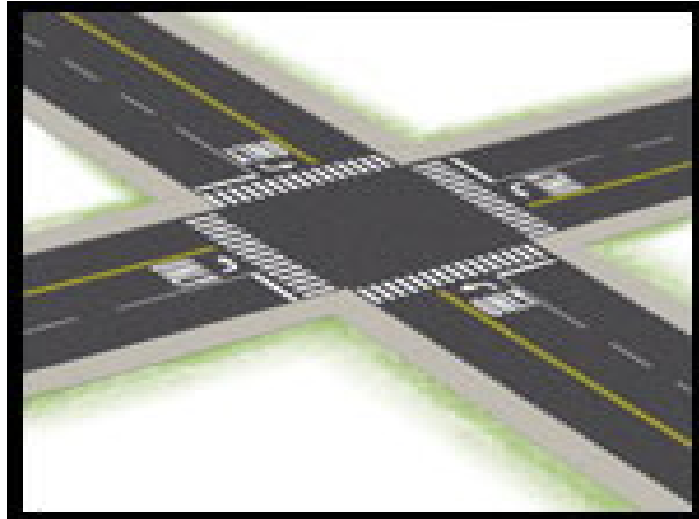
ECOLOGICAL MATERIALS FOR DEVELOPING HORIZONTAL SIGNALIZATIONE

Abstract: Protection of the environment, as well as the accretion of the traffic safety, is looking for quality materials for building a horizontal signalization. Changes are necessary. The generator of the materials is forced to get in touch with their products and how they affect on the human's health. This abstract threats different materials for building a horizontal signalization, their characteristics, standard and eco-access for the accomplishment of a 'friendly' traffic system, and in the same time, keeping a safe, healthy environment.

Key words: *Ecological materials, horizontal signalization.*

1. ХОРИЗОНТАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЈА

Хоризонтална сигнализација „говори“ возачима специјалним језиком и постаје користан сувозач. Основни материјал за израду хоризонталне сигнализације, јесу боје. Међутим испитивања су показала да управо боје су опасне за животну средину. Присуство разређивача негативно утиче на околину и здравље човека. Данас живимо у времену, када очување животне средине постаје императив. У свету развија се нови приступ израде хоризонталне сигнализације, као и нови приступ избора материјала за хоризонталну сигнализацију. Квалитет материјала за израду хоризонталне сигнализације, укључује Еуропски стандард 1436 (EUROPEAN STANDARD EN 1436), израђен од стране техничког комитета CEN/TC 226, за опрему путева. Овај стандард дефинише минимум перформансе у погледу: коефициента рефлексције, коефициента илумунације, отпор против клизања као и трајност сигналитације.



Слика 1: Хоризонтална сигнализација на раскрсници

2. МАТЕРИЈАЛИ ЗА ИЗРАДУ ХОРИЗОНТАЛНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ

Хоризонтална сигнализација израђује се од материјала, који се могу класифицирати у четири категорије: боје, пластичне материјале, апликативне материјале и маркери. Свака група ових материјала има своје специфичне карактеристике, које морају бити третиране у фази селекције, употреба квалитетних боја, својство рефлексије, специјалне апликације и трошкови реализације.

2.1. Традиционалне материјале – боје

Историски посматрано, боје се примењују кроз различите форме и то: алкидне смоле, каучук, модифицирана уља и водорастворливе боје. Боје су материје у течном стању, које у свом саставу имају пигментне материје, везивна средства, разређиваче и материјал за попуњавање. Боје прије наношења на коловозној површини, мешају се са разређивачем у адекватном односу који даје најповољнију смесу у смислу токсичности, степен опасности, количина састав и.т.д. Боје се могу класифицирати у зависности од њиховог састава и то:

- двокомпонентне боје, које се користе на местима са великим интензитетом саобраћаја. На коловозној површини наносе се у топлом стању (између 16 и 27⁰ C),
- полиестер боје, које се састоје од катализатора и смоле. Време сушења је од 5 до 20 минута, међутим имају ниску рефлексију и су веома токсичне.
- водорастворливе боје, спадају у латексне боје, имају велику рефлексију и знатно краће време сушења. Ове боје кратко трају и зато се користе у зонама са малим интензитетом саобраћаја,
- алкидне боје, садрже масла у свом саставу, имају велику рефлексију, но кратак период трајања,
- хлорирани гумење смоле, имају велику рефлексију, кратак период трајања, међутим њихов састав ограничио је њихову употребу,
- латексне и алкидне боје, предност ових боја је постојање стаклених куглица које повећавају рефлексију.

3. ЕКОЛОШКИ МАТЕРИЈАЛИ ЗА ИЗРАДУ ХОРИЗОНТАЛНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ

Примењује се нов приступ који се односи на побољшање материјала у смислу смањење штетног утицаја на животну и еко средину. Токсичност материјала дефинише се као количину ваздуха на јединицу тежину материјала, када концентрација испарљивости је на прагу дозвољеног нивоа. Радници у процесу наношења ових материјала нису доведени у опасности по своје здравље. У САД минимални дозвољени ниво токсичности материјала је 250 грама на литар течности.

3.1. Пластичне материјале

Пластичне материјале, претстављају вишекомпонентне материјале, састављене од синтетичких везивних материјала, природне и вештачке смоле, пигменте и материјале за попуњавање. Ове материјале не садрже разређивач у свом саставу. Могу се уграђивати у топлом и хладном стању. Најчешће се употребљавају термопластичне материјале, које се наносе у топломе стању, на температури од 300 °С. Постоје два вида термопластичних материјала и то: хидрокарбонске и алкидне материјале. За термопластичне материјале можемо речи да су једноставне за уградњу, потребна је минимална опрема и једноставни су за коришћење.



Слика 2: Примена термопластичних материјала на коловозној конструкцији

3.2. Апликативни материјали

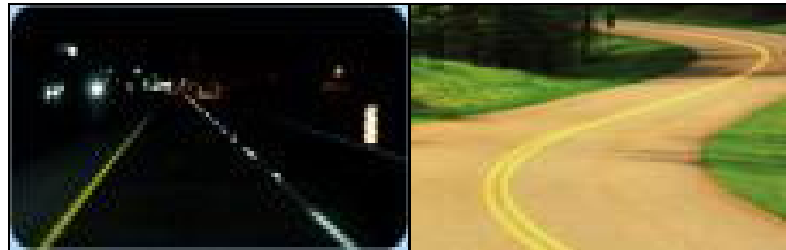
Апликативни материјали у облику ленте или плоча, имају више слојева. Испоручују се у облику ролне, са различитим дужинама и ширинама. У свету се више користе за исвођење пешачких прелаза. Пластичне ленте се могу постављати и на бетонској и на асвалтној конструкцији коловоза и имају велика почетна улагања. Апликативне материјале наносе се лепењем и ваљање ваљком.



Слика 3: Апликативне материјале у облику ролне

3.3. Рефлектирајући материјали

Перцепције коловозних ознака увече је знатно боља него у условима у току дана, од простог разлога зато што коловозна површина је тамне боје, док ознаке коловоза су израђене од беле или жуте боје, које спадају у спектар светлосних боја.



Слика 4: Ретрорефлектирајући материјали на коловозној конструкцији

Међутим у току дана мења се амбијент светла што доводи до промена услова под којих се врши перцепција ознака на коловозу. Нераван коловоз доприноси до неправилне ретрорефлексије и до појаве нетачних слика о стању ознака на коловозу. Имајући у виду поменуте проблеме, у самој материји додају се стаклене куглице или призме које у знатној мјери побољшавају својство рефлексије.

3.4. Маркери

То су цврсте материјале посебног облика, израђене од метала, пластике или гуме. Ове материјале су из нове технологије и имају велику трајност. Спадају у категорију еколошких материјала са незнатним количинама лако испарљивих органских материја. Маркери су израђени од акриличен пластични рефлектор, попуњеним са цврсто везивним средством. Имају велики коефициент трања и дуговечности.

4. ОСОБИНЕ МАТЕРИЈАЛА ЗА ИЗРАДУ ХОРИЗОНТАЛНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ

Функционалност и постојаност материјала огледају се у период трајања материјала, као и задовољавање потреба возача прописаних појединим стандардима. Трајност хоризонталне ознаке на коловозу значи задржавање интегритета ознаке.

Ретро – рефлексија претставља способност ознаке на коловозу да рефлектирају светлост послата од стране возила, као и од друге изворе светлости у видно поље возача. Пример у Р. Ирскеј , вредност ретрорефлексије за жуту и белу боју износи:

White Class (бела боја) $R_L \geq 100 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
Yellow Class (жута боја) $R_L \geq 80 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$

Илуминација, претставља својство ознаке, са којом се дефинира светлосна јачина употребљене боје за израду ознаке на коловозу. Минимална вредност илуминације са Р. Ирску износи:

Texture Depth < 2mm - White Material Class B4 = min. value of 50
Texture Depth > 2mm - White Material Class B3 = min. value of 40
Yellow Material Class B2 = min. value of 30

Хроматичност, претставља дефиницију за употребљених боја сагласно хроматског дијаграма.

Отпор прототив клизања, утврђивање овог отпора врши се са British pendulum apparatus, и изражава се у SRT величинама.

5. ЕВРОПСКЕ СТАНДАРДЕ ЗА МАТЕРИЈАЛЕ

Еуропске стандарде, прихваћене су од већину еуропских градова и претстављају мјеру за квалитет уграђеног материјала у хоризонталну сигнализацију.

- *BS EN 1436 : 1998: Road marking materials - Road marking performance for road users*

Овај стандард односи се на различите материјале, као и на ниво извођења ознака на хоризонталној сигнализацији.

- *BS EN 1423 : 1998 : Road marking materials - Glass beads, antiskid aggregates and mixtures of the two.* Овај стандард дефинише услове које треба да буду испуњене за лабораториско тестирање коришћеног материјала за ознаке на коловозу, као што су мале стаклене куглице или додатци који се користе за минимизирање коефициента клизања на самој ознаки коловоса.

- *IS EN 1436-Road Marking performance for road-users.* Овај стандард дефинише перформансе беле и жуте боје, које се користе у креирању ознака на коловозу. Овај стандард узима у обзир дневну и ноћну видљивост, као и коефициент површинског клизања ознака на коловозу. У наредним табелама, презентирани су вредности параметара које треба да се испуне имајући у виду овај стандард.

Specifying criteria for White road markings - IS EN 1436							
Retro-reflection (dry)		Retro-reflection (wet)		Luminance		Skid Resistance	
Class	Value	Class	Value	Class	Value	Class	Value
R0	NIL	RW	NIL	B0	NIL	S0	NIL
R2	100 mcd	RW1	25 mcd	B2	30	S1	45 SRV
R4	200 mcd	RW2	35 mcd	B3	40	S2	50 SRV
R5	300 mcd	RW3	50 mcd	B4	50	S3	55 SRV
				B5	60	S4	60 SRV
						S5	65 SRV

Табела 1: Специфичне карактеристике за ознаке са белом бојом

Specifying criteria for Yellow road markings - IS EN 1436							
Retro-reflection (dry)		Retro-reflection (wet)		Luminance		Skid Resistance	
Class	Value	Class	Value	Class	Value	Class	Value
R0	NIL	RW	NIL	B0	NIL	S0	NIL
R1	80 mcd	RW1	25 mcd	B1	20	S1	45 SRV
R3	150 mcd	RW2	35 mcd	B2	30	S2	50 SRV
R4	200 mcd	RW3	50 mcd	B3	40	S3	55 SRV
						S4	60 SRV
						S5	65 SRV

Табела 2: Специфичне карактеристике за ознаке са жутом бојом

6. ЗАКЉУЧАК

Данас од ознаке хоризонталне сигнализације тражи се веча безбедност за возаче, као и еколошки аспект уграђених материјала, који ће бити „пријатељски“ наклоњени према околини. Технолошки напредак, као и мултидисциплинарност научних дисциплина, доводи до савлађивање свих препрека ка реализацији поменутих циљева о очувању животне средине и вечи степен безбедности саобраћаја.

РЕФЕРЕНЦЕ

- [1] DURABLE, COST - EFFECTIVE PAVEMENT MARKINGS PHASE I: SYNTHESIS OF CURRENT RESEARCH Sponsored by the Iowa Department of Transportation and the Iowa Highway Research Board, Iowa DOT Project TR-454, CTRE Management Project 00-75, FINAL REPORT, June 2001
- [2] S. KALCHBRENNER., *A3C12: Committee on Signing and Marking Materials*, Potters Industries, Inc, 1999.
- [3] A.Scukanec, M.Safran, K.Rogic, *Evaluating road markings visibility for improved drivers visual guidance*. Traffic, Vol.14, 2002.No. 1-9,12, pp 9-12
- [4] www.safetysystemshawaii.com
- [5] www.highwaysmaitanance.com
- [6] <http://www.viron.ie/DOEI/>
- [7] EN 1436 - ROAD MARKING MATERIALS – PERFORMANCE
- [8] <http://www.trafficmarking.com/permanent.html>
- [9] <http://www.dot.state.oh.us/>