



Получена: 07.06.2021 г.

Приета: 18.06.2021 г.

СРАВНЕНИЕ И АНАЛИЗ НА ИЗИСКВАНИЯТА ЗА ПЪТНА МАРКИРОВКА В БЪЛГАРИЯ И ЕВРОПА

Н. Михайлов¹, Р. Рашева²

Ключови думи: пътна маркировка, минимални изисквания, гаранционни срокове

РЕЗЮМЕ

Пътните маркировки са част от принадлежностите на пътя и от изключителна важност за безопасността на пътя. Необходимо е те да са ясно разпознаваеми, да гарантират непрекъснато визуално ориентиране за участниците в движението и да издържат на атмосферните и експлоатационните въздействия. За да отговарят на тези изисквания, пътните маркировки трябва да отговарят на минималните изисквания по отношение на видимост, сцепление и износоустойчивост. В статията е направен обзорен преглед на документите, обуславящи минималните изисквания, на които трябва да отговарят пътните маркировки в началото на функционалния си живот и съответните им гаранционните срокове, на национално и европейско ниво.

1. Въведение и цел

Пътните маркировки са част от принадлежностите на пътя и от изключителна важност за безопасността при пътуване. В този аспект основната цел на маркировката е да гарантира непрекъснато визуално ориентиране на участниците в движението, да бъде ясно разпознаваема и да притежава необходимата дълготрайност. Тази цел се постига в две възлови направления. От една страна чрез постигане на добро качество и упражняване на необходимия съпътстващ контрол на изпълнената маркировка. От друга страна

¹ Николай Ганчев Михайлов, проф. д.ик.н. инж., кат. „Пътища и транспортни съоръжения”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: mihaylov.prof@gmail.com

² Ралица Георгиева Рашева, инж. докторант, кат. „Пътища и транспортни съоръжения”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: ralica_gr@abv.bg

чрез постигане на необходимото качество и дълготрайност на новата, рехабилитираната или реконструирана пътна настилка и чрез доброто качество на връзките на настилката с банкетите, вж. [1, 2 и 3].

Пътната маркировка, като част от принадлежностите на пътя, се използва за предаване на набор от информация, която има за цел да осигури безопасността при пътуване, като спомага за правилното разбиране на пътната среда от водача на МПС. Във връзка с различните пътни условия и съобразно с динамиката на метеорологичните условия, се прилагат различни видове пътна маркировка. Основната задача на всеки конкретен тип е да бъде ясно разпознаваема от водача при влошени условия на видимост. Освен това тя трябва да притежава и необходимата износоустойчивост в рамките на експлоатационния период. Граничните стойности на упоменатите основни характеристики обикновено се залагат в нормативната база на съответното национално и/или международно ниво. Един от основните казуси в това направление са минималните гаранционни срокове, които трябва да бъдат покрити след въвеждане в експлоатация. Този проблем е пряко свързан с възлагането и изпълнението на маркировката. Водещи европейски държави като Германия и Швейцария залагат своите минимални гаранционни срокове в съответните национални нормативни уредби. До момента обаче в България няма официален документ, който и/или в който да са дефинирани съответните срокове.

Целта на настоящия обзор е да се разгледа и анализира нормативната база на водещи европейски държави по проблемите с гаранционните срокове и техническите параметри на маркировката, които пряко въздействат върху тях. Изводите от този обзорен анализ биха могли да допринесат за актуализацията на действащата към момента национална нормативна уредба, касаеща пътните маркировки.

2. Методичен подход

Методиката на настоящия анализ ще бъде в следната последователност:

2.1. Обзор на нормативните документи и основни изисквания към пътните маркировки на национално и европейски ниво.

2.2. Разглеждане на класификацията на пътните маркировки в България, Германия и Швейцария.

2.3. Сравнение и анализ на основните изисквания в началото на функционалния им живот в гореописаните държави.

2.4. Минималните гаранционни срокове, уредени в нормативните уредби в разглежданите страни.

Изводи и заключения от направения анализ.

3. Нормативни документи и основни изисквания към пътните маркировки на национално и европейско ниво

Както бе упоменато и във въведението, в рамките на тази разработка ще бъдат разгледани предписанията, действащи в България, Германия и Швейцария. Като държавни членки на CEN (Европейски комитет по стандартизация) те приемат и залагат в своите предписания части от хармонизираните европейски стандарти, които са:

- EN 1436 – Експлоатационни показатели на пътната маркировка и методи за изпитване, вж. [4].

- EN 1824 – Изпитвания на открито (Материали за пътна маркировка), вж. [5].
- EN 1790 – Готови материали за пътна маркировка, вж. [6].
- EN 13197+A1 – Симулатори за износване, вж. [7].
- EN 1423 – Материали за посипване. Стъквени перли, добавъчни материали, повишаващи съпротивлението на хлъзгане и смеси от двата продукта, вж. [8].

3.1. Предписания за пътна маркировка на национално ниво

В България нормативните документи, обуславящи изискванията към пътните маркировки, са:

- Наредба № 2 от 17.01.2001 г. за сигнализация на пътищата с пътна маркировка, вж. [9].
- Техническа спецификация на Агенция „Пътна инфраструктура“, 2014 г., вж. [10].

Предписанията дават указания относно техническите параметри (координати на цветност, дневна видимост, нощна видимост за суха и влажна маркировка, съпротивление на хлъзгане), на които трябва да отговарят маркировките в началото и в края на експлоатационния период.

3.2. Предписания на Федерална република Германия

Част от общите нормативни документи, отнасящи се до полагането на маркировки по пътната инфраструктура на Германия, са:

- Допълнителни технически условия и указания за пътна маркировка, 2013 г., вж. [11].
- Ръководство за пътна маркировка 2014 г., вж. [12].
- Технически условия за изпитване на системи за маркиране, 2018 г., вж. [13].

От тях са взети под внимание видовете пътни маркиращи системи; минималните изисквания към параметрите им; гаранционните срокове; изискванията към квалификацията на изпълнителите, полагащи маркировката; начините и условията за изпитване на характеристиките им.

3.3. Предписания на Швейцария

- Маркировки – изисквания за видимост, съпротивление на хлъзгане, 40 877 VSS, 31.03.2019, вж. [14];
- Ръководство – Контрол на качеството на Пътната маркировка по швейцарските пътища, 2017 г., вж. [15];
- Изисквания/осигуряване на качеството на пътната маркировка, 2017 г., вж. [16].

Предписанията указват изискванията към техническите параметри (координати на цветност, дневна видимост, нощна видимост за суха и влажна маркировка, съпротивление на хлъзгане, износоустойчивост) и начините за изпитването им. В тях са описани и минимално изискуемите гаранционни срокове, на които трябва да отговарят.

4. Класификация на маркировките в България, Германия и Швейцария

В България, съгласно [9], изборът на маркировъчния тип е обвързан с класа на съответния път. При пътища от II клас със среднодневна годишна интензивност, по-малка от 4000 ОА/ден и III клас, общински пътища и улици от IV до VI клас маркировките се изпълняват от бои. При пътища II клас със среднодневна годишна интензивност по-голяма от 4000 ОА/ден, I клас, автомагистрала, скоростни пътища и на улици от I до III се използват следните материали: студен шприц пластик, студени или горещи пластици, готови пътни маркировки.

Германия, съгласно [11], дефинира пътно-маркировъчни системи тип I и тип II. Тип I е маркираща система, която осигурява гладка повърхност и няма особено изразени отразяващи свойства през нощта и при влажни условия. Тип II се различава от тип I по това, че маркировките от тип II имат особено изразени отразяващи свойства през нощта и при влажни условия. И двата типа маркиращи системи могат да се изпълняват от бои, студен шприц пластик, студени и горещи пластици, или готови пътни маркировки.

По швейцарските пътища, съгласно [15], също както и в Германия, се използват маркиращите системи тип I и тип II, като тип II обичайно се изпълняват от така наречените двукомпонентни спрей-пластици; структурни пластици или готови пътни маркировки.

5. Сравнение и анализ на минималните изисквания за маркировъчните системи в началото на експлоатационния им период, използвани в България, Германия и Швейцария

В България, съгласно [9], изборът на маркировъчния тип е обвързан с класа на съответния път. При пътища от II клас със среднодневна годишна интензивност, по-малка от 4000 ОА/ден и III клас, общински пътища и улици от IV до VI клас – маркировките се изпълняват от бои. При пътища II клас със среднодневна годишна интензивност, по-голяма от 4000 ОА/ден, I клас, автомагистрала, скоростни пътища и на улици от I до III се използват следните материали: студен шприц пластик, студени или горещи пластици, готови пътни маркировки.

5.1. Дневна видимост – коефициент на яркост при разсеяно осветление (Q_d)

Дневна видимост е отношението на яркостта на полето на пътната маркировка в дадено направление към осветеността на полето.

Таблица 1. Сравнение на изискванията за Q_d

	България [9]					Германия [11]	Швейцария [14]		
	АМ	I клас	II клас	II клас < 4000 авт./ден	III клас	Тип I/ Тип II	АМ	Главни пътища	Второст. пътища
Q_d	Q4		Q3			Q4	Q3		

5.2. Коефициент на яркост при обратно отражение за суха пътна маркировка (RL) – нощна видимост при суха настилка

Таблица 2. Сравнение на изискванията за RL

	България [9]					Германия [11]	Швейцария [14]		
	AM	I клас	II клас	II клас < 4000 авт./ден	III клас	Тип I/Тип II	AM	Главни пътища	Второст. пътища
RL	R5		R4		R3	R3	R4	R3	R2

5.3. Коефициент на яркост при обратно отражение за влажни настилки (RW) – нощна видимост при влажна настилка

Таблица 3. Сравнение на изискванията за RL

	България [9]					Германия [11]	Швейцария [14]		
	AM	I клас	II клас	II клас < 4000 авт./ден	III клас	Тип II	AM	Главни пътища	Второст. пътища
RW	RW3		RW2			RW3	RW4	RW3	RW1

5.4. Съпротивление на хлъзгане (SRT)

Качеството на съпротивление на хлъзгане на влажна повърхност, измерено чрез ниска скорост на триене на гумен плъзгач върху тази повърхност.

Таблица 4. Сравнение на изискванията за RL

	България [9]					Германия [11]	Швейцария [14]		
	AM	I клас	II клас	II клас < 4000авт./ден	III клас	Тип II	AM	Главни пътища	Второст. пътища
SRT	S3		S2			S1	S1		

5.5. Износоустойчивост

Износоустойчивостта представлява състоянието на маркировката в определен момент от експлоатационния ѝ живот, отнесен към нейното първоначално състояние, и се измерва в проценти. Във връзка с този параметър е направено сравнение на изискванията в България, Германия и Швейцария – вж. таблица 5.

Таблица 5. Сравнение на изискванията за износоустойчивост

България [9]	Германия [11]	Швейцария [14]
Няма изискване	Процентът на оставащата площ за маркиране трябва да бъде най-малко 90% от договореното целево изображение, преди изтичане на гаранционния срок.	Процентът на оставащата площ за маркиране трябва да бъде най-малко 90% от договореното целево изображение, преди изтичане на гаранционния срок.

5.6. Изводи от сравнителния анализ

От представения анализ е видно, че някои от изискванията към пътните маркировки в България са завишени спрямо разгледаните европейски страни, а към параметъра – „износоустойчивост“ няма никакви изисквания и не е предмет на обследване, и в България не се разглежда. Освен това прави впечатление, че у нас коефициентът, отчитащ съпротивлението на хлъзгане в началото на експлоатационния период, е по-висок в сравнение с Германия и Швейцария. Според БДС EN 1436:2018 [8] е невъзможно да се получат едновременно високи класове на обратно отражение и съпротивление на хлъзгане.

6. Гаранционни срокове, определени в нормативната база на разглежданите държави

В България няма регламентирани гаранционни срокове, в рамките на които пътната маркировка трябва да показва определени характеристики. Често претенциите за експлоатационния живот на маркировките са съгласно Наредба № 2 от 17.01.2001 г. за сигнализация на пътищата с пътна маркировка, според която експлоатационният срок на маркировката се гарантира от изпълнителя или е указан в тръжните процедури на Възложителя.

В немските „Технически условия и указания за пътна маркировка“ на Асоциацията за изследване на пътища и транспорт е заложен срок за предявяване на претенции за дефекти, както следва:

- Готови пътни маркировки (фолия) тип II – 4 години.
- Разпръсквачи системи (акрилатни бои и шприц пластици) с дебелина на сухото покритие до 1,2 mm – 1 година.
- Всички останали системи – 2 години.
- Гаранционните срокове, предвиждани в швейцарските разпоредби, са:
- Пръскана маркировка тип I (с дебелина на мокрия слой < 0,6 mm) – 6 месеца.
- Постоянна маркировка тип II (с дебелина на слоя > 2,0 mm) – 2 години.
- Инжектирани маркировки с повишена нощна видимост и влажност Тип II – 18 месеца.
- Постоянна маркировка с повишена нощна видимост тип II – 36 месеца за магистрали, а за всички останали пътища – 24 месеца.

Гаранционните срокове за напречните маркировки се редуцират с 50%.

7. Изводи и заключения

След полагане на пътните маркировки у нас няма заложен изисквания за обследване на износоустойчивостта и дълготрайността на пътните маркировки в рамките на гаранционния им срок. По този начин няма възможност за проследяване на развитието на техните параметрите – как и кога се прескачат граничните стойности на нормативно заложените, което пряко влияе на съответния гаранционен срок.

Във връзка с проведения обзор е препоръчително да се актуализира националната нормативна база, свързана с експлоатационните показатели на пътните маркировки – да бъдат обвързани с интензивността на движението; типа и местоположението на съответната маркировка; вида на климата и типа на покритието.

В тази връзка би могло бъдещата актуализация на нормативните документи да се базира на немския и швейцарския опит, както и на други водещи европейски държави.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Donchev, M., Mihaylov, N., Blab, R.* Izsledvane razvitiето na yakostta vav vremeto pri hidravlichno svarzani smesi s 50% retsikliran asfalt // XVII mezhdunarodna konferentsiya VSU'2017, dokladi tom II, V: 169-178, ISSN: 1314-071X.

2. *Sulay, I., Donchev, M.* Konstruktivno oformyane kraya na nesvarzanite plastove na patnata nastilka – standartni resheniya, sbornik dokladi, XVII mezhdunarodna konferentsiya VSU' 2017, tom II, VI: 224-228, ISSN: 1314-071X.

3. *Sulay, I., Donchev, M.* Konstruktivno oformyane kraya na patnata nastilka pri nalichie na hidravlichno svarzani osnovni plastove – standartni resheniya, sbornik dokladi XVII mezhdunarodna konferentsiya VSU' 2017, tom II, VI: 229-233, ISSN: 1314-071X.

4. Balgarski institut za standartizatsiya, BDS EN 1436:2018. Materiali za patna markirovka – Eksploatatsionni pokazateli na patnata markirovka i metodi na izpitvane.

5. Balgarski institut za standartizatsiya, BDS EN 1824:2011 Izpitvaniya na otrkito (Materiali za patna markirovka).

6. Balgarski institut za standartizatsiya, BDS EN 1790:2013 Gotovi materialy za patna markirovka.

7. Balgarski institut za standartizatsiya, BDS EN 13197:2011+A1:2014 Simulatori za iznosvane.

8. Balgarski institut za standartizatsiya, BDS EN 1423:2012 Materialy za posipvane. Stakleni perli, dobavachni materialy, povishavashti saprotivlenieto na hlazgane i smesi ot dvata produkta.

9. Ministerstva na regionalnoto razvitie i blagoustroystvoto, NAREDBA № 2 ot 17.01.2001 g. za signalizatsiya na patishtata s patna markirovka.

10. Agentsiya „Patna infrastruktura“. Tehnicheska spetsifikatsiya, 2014.

11. FGSV, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Markierungen auf Straßen, 2013.

12. DSGS, Leitfaden Fahrbahnmarkierung, 2014.

13. Bundesanst DSGS, Leitfaden Fahrbahnmarkierung, 2014alt für Straßenwesen Bergisch Gladbach, Technische Prüfbedingungen für Markierungssysteme, 2018.

14. VSS, Markierungen Lichttechnische Anforderungen, Griffigkeit 40 877, 31.03.2019.

15. SISTRA, Guideline – Qualitätskontrolle von Fahrbahnmarkierungen auf Schweizer Strassen, 2017.

16. Kanton Luzern, Fahrbahnmarkierungen – Anforderungen / Qualitätssicherung, 2017.

COMPARISON AND ANALYSIS OF THE ROAD MARKING REQUIREMENTS IN BULGARIA AND EUROPE

N. Mihaylov¹, R. Rasheva²

Keywords: road markings, minimum requirements, warranty periods

ABSTRACT

Road markings are part of the road accessories and are extremely important for road safety. They need to be clearly identifiable, to ensure continuous visual orientation for road users and to withstand atmospheric and operational impacts. To meet these requirements, road markings must meet the minimum requirements for visibility, traction and durability. The paper provides an overview of the documents determining the minimum requirements which road markings must meet at the beginning of their life functionality and their respective warranty periods, at national and European level.

¹ Nikolay Mihaylov, Prof. Dr. Eng., Dept. "Road Construction and Transport Facilities", UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: mihaylov.prof@gmail.com

² Ralitsa Rasheva, Eng. PhD student, Dept. "Road Construction and Transport Facilities", UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: ralica_gr@abv.bg