

**KEY ELEMENTS IN ROAD INFRASTRUCTURE SAFETY. WHY THE
CONDITION OF THE ROAD DOES NOT MEAN THE CONDITION OF THE
ROAD SURFACE**

**КЛЮЧОВИ ЕЛЕМЕНТИ В БЕЗОПАСНОСТТА НА ПЪТНАТА
ИНФРАСТРУКТУРА. ЗАЩО СЪСТОЯНИЕТО НА ПЪТЯ НЕ ОЗНАЧАВА
СЪСТОЯНИЕ НА ПЪТНАТА НАСТИЛКА**

Dipl. Eng. Ivan Tabakov¹

Department of road construction and transport facilities, University of Architecture, Civil
Engineering and Geodesy

инж. Иван Табаков¹

Катедра „Пътища и транспортни съоръжения“, Университет по архитектура,
строителство и геодезия

Резюме

Докладът разглежда недостатъците на поддържането и управлението на пътната инфраструктура от гледна точка на факта, че пътната настилка е изведена като основен приоритет в тези дейности. Всъщност пътят трябва да бъде разглеждан в неговата цялост, т.е. съвкупност от всички негови елементи, тъй като negliжирането дори на един от тях, води до преки загуби за обществото, които многократно надхвърлят разходите за поддържане на пътната инфраструктура.

Ключови думи: Елементи на пътя, комплексна оценка на състоянието на пътя, коефициенти за намаляване на пътнотранспортните произшествия

Abstract

The report examines the shortcomings of the maintenance and management of road infrastructure in terms of the fact that the road surface is identified as a top priority in these activities. In fact, the road must be considered in its entirety, ie. combination of all its elements, as neglecting even one of them leads to direct losses for society, which many times exceed the cost of maintaining road infrastructure.

Keywords: Road elements, complex assessment of the road condition, coefficients for reduction of traffic accidents

1. ВЪВЕДЕНИЕ.

¹ Dipl. Eng. Ivan Tabakov, ivan.tabakov@tabakovi.com

¹ инж. Иван Табаков, ivan.tabakov@tabakovi.com

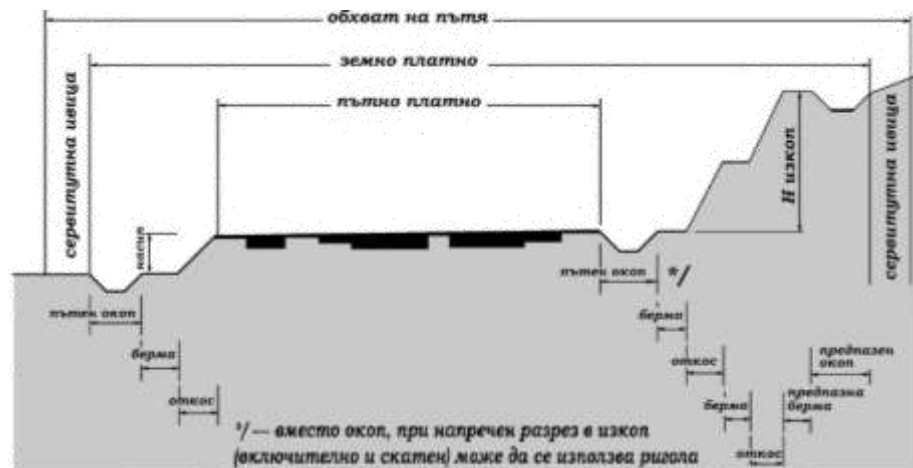
Транспортът играе ключова роля за развитието на всяко модерно общество, като средство за икономическо развитие и предварително условие за постигане на социална и регионална кохезия. Транспортният сектор на България е от изключителна значимост за повишаване конкурентоспособността на националната икономика и за обслужване на населението. развитието на транспортния сектор е от съществено значение за утвърждаването на външнотърговските и вътрешнотърговските връзки на страната и на туризма.

Развитието на транспортния сектор е в пряка връзка с експлоатационното състояние на пътната инфраструктура. В масовия случай, разбирането дали един път е в добро състояние се свежда до това на пътната настилка. Същото е първосигнална представа на всеки един човек, което не би трябвало да е в сила за хората, които се занимават професионално с проектиране, строителство или поддържане на пътищата. На практика, официалните данни на администрациите, управляващи пътищата се свеждат именно до този показател (фиг.1).



*Фиг. 1. Състояние на пътните настилки по републиканските пътища
(Агенция „Пътна инфраструктура”, 2018 г.)*

Всъщност пътят не е единствено пътна настилка, а съвкупност от много елементи, които работейки в синхрон, осигуряват на ползвателите на пътищата безопасност, комфорт и мобилност (фиг.2).



Фиг. 2. Схематичен напречен профил на път извън населено място
(Наредба № РД-02-20-2 за проектиране на пътища)

Неглижирането на останалите елементи на пътя води до елиминиране на някои от функциите му, изброени по-горе. По този начин схемата от фиг. 2 добива значително по-различен вид.

ПЪТНА НАСТИЛКА



Този схематичен напречен профил олицетворява подхода на пътните специалисти към състоянието на пътищата. Очевидно е, че по този начин не е възможно да използваме пътища, които да осигуряват достатъчно ниво на безопасност. Ето защо е необходимо да имаме нов подход към управлението на пътищата, който да отчита влиянието на всички елементи върху пътното движение.

2. ДИРЕКТИВА 2019/1936 – РАЗВИТИЕ НА СИСТЕМНИЯ ПОДХОД В ПЪТНАТА БЕЗОПАСНОСТ.

С Решение № 16/ 17.01.2019 г. Министерския съвет прие интегриран подход „Безопасна система“ с визия нула загинали и тежко ранени за национална политика за постигане на висока степен на безопасност по пътищата на Република България. При този подход се извеждат комплексни причини за пътнотранспортните произшествия, които са количественото измерение за състоянието на безопасността на движението.

Системата на пътното движение се състои от следните основни елементи – човек, превозно средство и път. Същите функционират в определена среда, която им влияе и която от своя страна е съставена от няколко компонента, като нормативна уредба, метеорологични условия и т.н. Разглеждането на елементите на системата и свързаните с нея понятия и определения има за цел установяването на голямото многообразие от причинно-следствените връзки, които са предпоставки и причина за

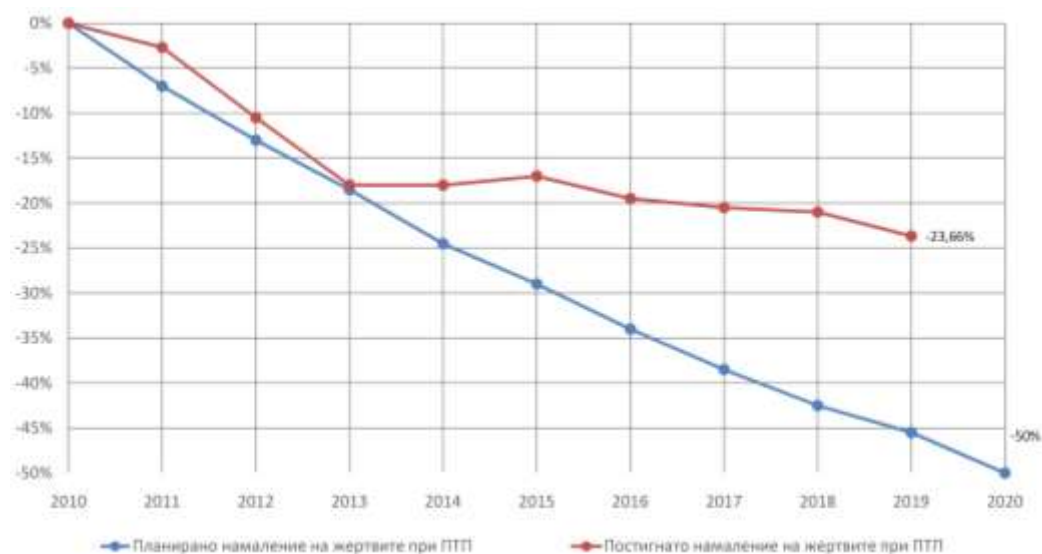
възникването на пътнотранспортни произшествия. Доброто познаване на причинно-следствените връзки при настъпването на пътнотранспортни произшествия позволява да се предприемат адекватни действия за намаляване на пътният травматизъм.

Съществените разлики между традиционния и системния подход са изведени в таблица 1.

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТРАДИЦИОНЕН ПОДХОД	СИСТЕМЕН ПОДХОД
Отговорност	Ползвателят на пътя	Споделена отговорност
Причина	Човешка грешка	Пропуски в системата
Подход	Реактивен	Проактивен
Интервенции	Изолирани	Интегрирани
Цел	Предотвратяване на пътнотранспортни произшествия и намаляване на жертвите и ранените	Елиминиране на смъртните случаи и сериозните наранявания

Промяната в начина на управление на пътната инфраструктура е основен инструмент за постигане на по-високо ниво на безопасност на движението. Европейската комисия още през 2008 г. издаде Директива 96 относно управление на безопасността на пътните инфраструктури. В нея бяха заложени няколко процедури, интегрирани в процеса на проектиране, строителство и поддържане на пътищата, които трябваше да подпомогнат изпълнението на заложените в Глобалния план на ООН за пътна безопасност цели, най-важната от които бе намаляване наполовина на загиналите ползватели на пътищата. През 2019 г. Европейската комисия издаде Директива 1936, с която измени и допълни Директива 2008. Основната причина за това е, че темпът на намаление на загиналите се разминава значително с индикативният, който бе определен на база 2010 г. (фиг.3).



Фиг. 3. Темп на намаление на загиналите по пътищата в Европейския съюз

Средното ниво за Европейския съюз е 23.66%, докато България е малко под него с приблизително 19%.

Освен че надгражда процедурите, определени в Директива 96, Директива 1936 въвежда две нови процедури – цялостна оценка на пътната безопасност и целенасочена инспекция за пътна безопасност. За нуждите на доклада ще се спрем на цялостната оценка, тъй като тя отразява на по-широкообхватно ниво състоянието на пътната инфраструктура. Включването на най-добрите елементи от предишната „процедура за категоризиране и управление на безопасността на пътната мрежа в експлоатация в новата процедура за цялостна оценка на безопасността на пътната мрежа следва да позволи по-добро идентифициране на пътните участъци, където възможностите за повишаване на безопасността са най-големи и където целенасочената намеса би трябвало да доведе до най-големи подобрения. В цялостната оценка на безопасността на пътната мрежа се прави оценка на риска от произшествия и степента на въздействието на произшествията, въз основа на визуален преглед, на място или чрез електронни средства, на проектите характеристики на пътя, както и анализ на участъците от пътната мрежа, които са в експлоатация повече от три години, и по които са ставали голям брой тежки произшествия, съотнесени към интензивността на движение. Основните индикативни елементи, на база на които се извършва цялостната оценка са:

1. Вид на пътя по отношение на вида и размера на регионите/градовете, които свързва; дължина.
2. Интензивност на движението, включително изразена по вид на преминалите превозни средства.
3. Данни за пътнотранспортни произшествия.
4. Оперативни характеристики – въведени ограничения на допустимата максимална скорост на движение, 85%-ова скорост фактическа скорост.
5. Геометрични характеристики - напречни и надлъжни профили, хоризонтални криви, видимост и разстояния за видимост.
6. Зони, свободни от препятствия, неподвижни препятствия в крайпътното пространство, ограничителни системи за пътища.
7. Кръстовища и пътни възли.
8. Поддържане - дефекти на пътната настилка, коефициент на сцепление на настилката, банкети (включително растителност), пътни знаци и пътна маркировка, ограничителни системи за пътища.
9. Съоръжения за уязвими ползватели на пътя - пешеходни пътеки и пресичания за велосипедисти, наличие на тротоари, велосипедни съоръжения и техния вид, качество на пешеходните пътеки във връзка с видимостта и пътната сигнализация.

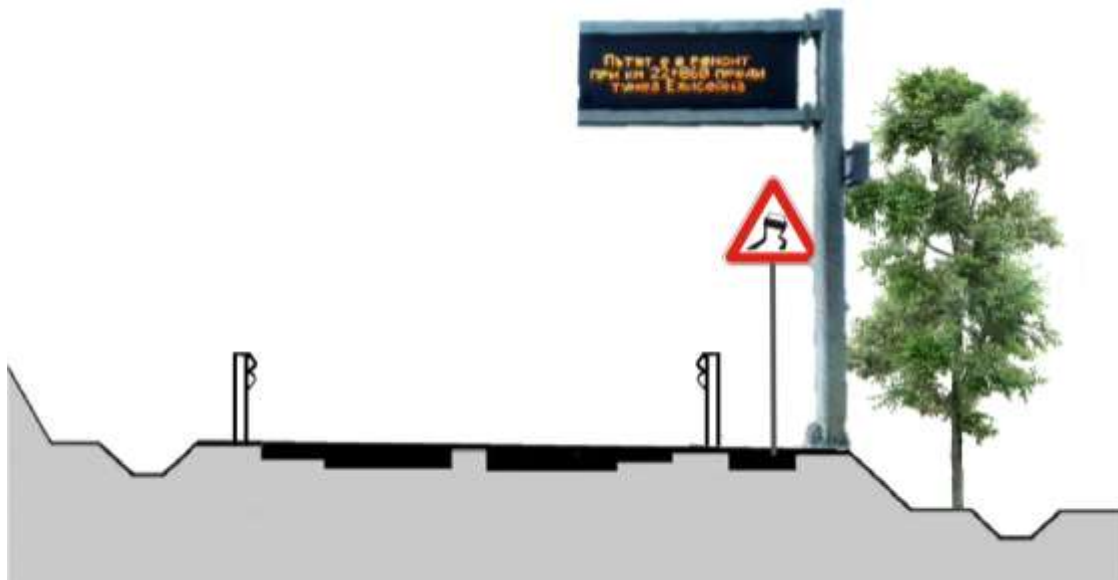
След констатациите на цялостната оценка на безопасността на пътната мрежа следва да се предприемат целенасочени инспекции за пътна безопасност или, ако е възможно и разходно ефективно, преки действия за отстраняване или намаляване на рисковете за пътната безопасност.

Въз основа на резултатите от цялостната оценка и с оглед на приоритизирането на нуждите от по-нататъшни действия, се класифицират всички участъци от пътната инфраструктура в не по-малко от три категории според нивото им на безопасност.

От представеното дотук става ясно, че на ниво Европейски съюз се отбелязва малкия напредък в подобряването на безопасността на пътната инфраструктура. Както при системния подход в системата на движението, т.е. оценка на комплексните причини за едно пътнотранспортно произшествие, така и при пътищата не трябва да се

концентрираме само в един елемент от тях, конкретно в пътната настилка, а трябва да ги разглеждаме като съвкупност от няколко елемента, без да фаворизираме един за сметка на друг.

3. КОМПЛЕКСНА ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА ПЪТЯ.



Фиг. 4

Комплексната оценка на състоянието на пътищата се състои в анализиране на елементите от активната и пасивната безопасност на пътната инфраструктура.

Активна безопасност – съоръжения и характеристики на пътя, които пряко влияят върху настъпването на пътнотранспортни произшествия.

Сигнализацията с пътни знаци и пътна маркировка играе важна роля за активната безопасност. Те не бива да бъдат разглеждани единствено от гледна точка на тяхното експлоатационно състояние, но и да се направи оценка дали са поставени правилно, дали дават по правилен начин необходимата информация на водачите на пътни превозни средства и дали тази информация отговаря на пътната обстановка в конкретния участък от пътя. Не по-маловажно е да се прецени дали средствата за сигнализиране кореспондират помежду си.

Коефициенти за намаляване на пътнотранспортните произшествия и последиците от тях			
Мерки за обезопасяване	ПТП	Загинали	Ранени
Пътна маркировка	5%	5%	5%

Подобряване на сигнализацията при хоризонтални криви	25%	25%	25%
Знаци с променливо съдържание	18%	18%	18%
Шумни маркировки на крайните линии	40%	40%	40%
Шумни маркировки на осевата линия	30%	30%	30%
Монтиране на направляващи стълбчета	5%	5%	5%

Качествата на пътната настилка също са важен компонент от активната безопасност. Подобряването им обаче не дава толкова голям ефект върху движението.

Коефициенти за намаляване на пътнотранспортните произшествия и последиците от тях			
Мерки за обезопасяване	ПТП	Загинали	Ранени
Повишаване на съпротивлението на хлъзгане	8%	8%	8%
Преасфалтиране	0%	0%	0%

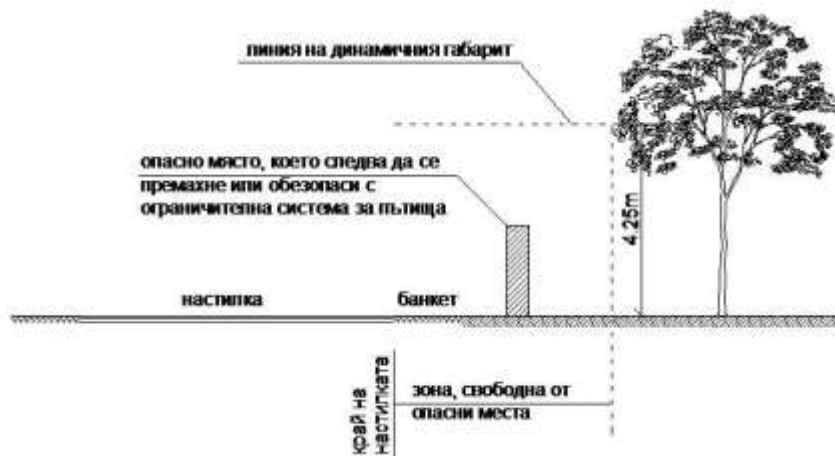
Разстоянията за видимост са изключително подценявана характеристика на пътя. Осигуряването им се осъществява чрез инвестиционния проект и съответно спазване на нормативните изисквания при изработването му. По-важна роля има поддържането на пътищата, където не се обръща необходимото внимание на тези дейности и сме свидетели на компрометиране на заложените разстояния за видимост и понижаване на нивото на безопасност на пътната инфраструктура.

Коефициенти за намаляване на пътнотранспортните произшествия и последиците от тях			
Мерки за обезопасяване	ПТП	Загинали	Ранени
Подобряване на разстоянията за видимост	10%	10%	10%

Елементите от активната безопасност не влияят пряко върху последиците от настъпване на пътнотранспортно произшествие. Те въздействат върху вероятността за инцидент, а оттам върху броя на загинали и ранени по пътищата.

Пасивна безопасност – съоръжения и характеристики на пътя, които не влияят пряко върху настъпването на пътнотранспортни произшествия, но имат съществена роля върху тежестта на последиците от тях.

Зоната за безопасност, която е дефинирана в наредба №РД-02-20-2 за проектиране на пътища, представлява хоризонталната зона на пътя, която започва от десния край на дясната водеща ивица по посока на движението. В тази зона не трябва да има препятствия, които биха застрашили живота и здравето на ползвателите на пътя. Когато има наличие на обекти, те трябва да бъдат премахнати, преместени, модифицирани или обезопасени с ограничителни системи за пътища.



Коефициенти за намаляване на пътнотранспортните произшествия и последиците от тях			
Мерки за обезопасяване	ПТП	Загинали	Ранени
Премахване на неподвижни препятствия	0%	50%	15%
Преместване на неподвижни препятствия	0%	40%	15%

Коефициенти за намаляване на пътнотранспортните произшествия и последиците от тях			
Мерки за обезопасяване	ПТП	Загинали	Ранени

Монтиране на ограничителни системи	0%	25%	25%
Монтиране на ограничителни системи при разделител за посоките на движение	0%	18%	13%
Монтиране на буфери срещу удар	0%	70%	30%

Всички тези мерки, изложени в предходните таблици, и ефектът им върху настъпването и последиците от пътнотранспортни произшествия, могат да се прилагат в комбинация една с друга. В този случай не просто се сумират посочените коефициенти, тъй като това би довело до значително надценяване на техния ефект. В този случай се прилага формулата:

$$CRF = 1 - \prod_{k=1}^m (1 - CRF_k)$$

където:

CRF – обобщен коефициент за намаляване на ПТП за приложените мерки;

CRF_k – коефициент за намаляване на ПТП за k-тата мярка за обезопасяване.

4. ИЗВОДИ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ.

Като общо заключение от изложените факти можем да изведем, че акцентът при управление на пътищата и в частност дейностите по поддържане и основен ремонт, не бива да са фокусирани върху пътната настилка и нейните експлоатационни качества. Редица елементи, влияещи върху настъпването на ПТП и последствията от тях са подценявани системно, което е основна причина за негативното влияние на пътната инфраструктура върху безопасността на движението по пътищата. Проблемите не са сложни за решаване, още повече, че за тези дейности не се изисква значителен финансов ресурс, както е при подобряване на качествата на пътната настилка.

REFERENCES / ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

[1] Direktiva (ES) 2019/1936 na Evropeyskiya parlament I na Saveta ot 23 oktombri 2019 godina za izmenenie na Direktiva 2008/96/EO otnosno upravlenieto na bezopasnostta na patnite infrastrukturi.

[2] Osnovi na patnata bezopasnost, uchebno pomagalo, Rumenski Milanov, UASG, 2012

[3] Rakovodstvo za analiz I obezopasyavane na uchastatsi s kontsentratsiya na PTP, Agentsiya Patna infrastruktura, 2013