

TRAFFIC SAFETY UNDER DUAL PARADIGMS: THE EFFICACY OF POLICE CONTROL AND ENGINEERING INTERVENTIONS IN DRIVER-VEHICLE-ROAD AND VISION ZERO FRAMEWORKS ¹⁶

Eng. Metodiy Steliyanov, PhD Student

Department of Transport,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Phone: (+359) 0876 308 849

E-mail: metodiy@abv.bg

Abstract: *This study compares the effectiveness of police control in Driver-Vehicle-Road (DVR) systems with hard engineering solutions in Vision Zero frameworks. The DVR paradigm depends mainly on law enforcement to control driver behaviour, whereas Vision Zero emphasizes road design changes to reduce accidents and fatalities. This report assesses the effectiveness of competing approaches using important performance criteria like as accident rates and traffic fatalities. The analysis demonstrates that while police control can result in short-term safety gains, engineering interventions, such as Vision Zero, provide greater long-term answers by rebuilding infrastructure to reduce risk. The article finds that combining enforcement and engineering advances is critical for future traffic safety initiatives and suggests a dual-approach policy to get the best road safety results.*

Keywords: *Police Control, Law Enforcement, Driver-Vehicle-Road (DVR), Vision Zero, Engineering, Interventions, Solutions, Hard Controls, Road Design, Accident Rates, Traffic Fatalities, Infrastructure Improvement.*

ВЪВЕДЕНИЕ

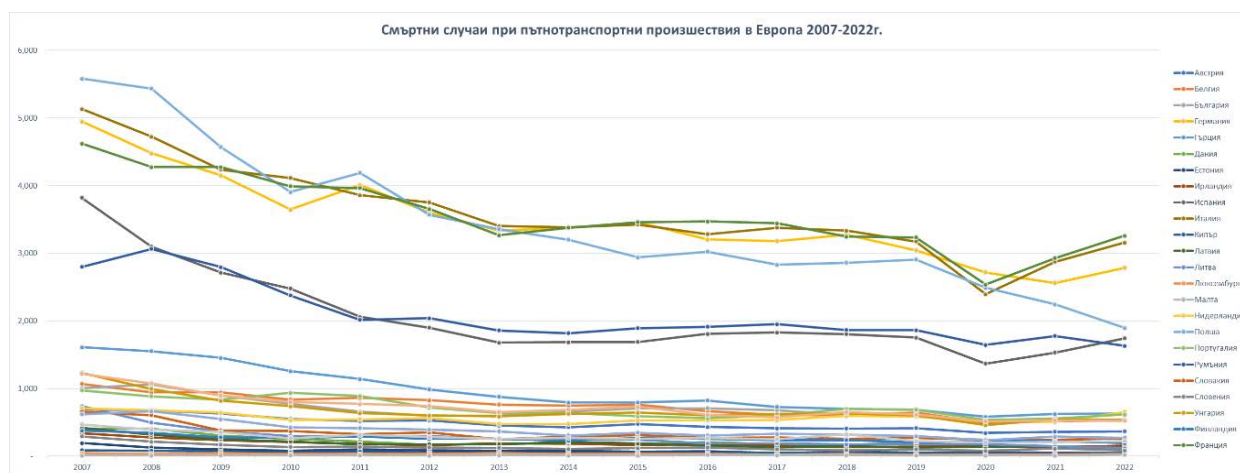
Независимо от положените усилия на българските институции, безопасната мобилност остава съществено управленско предизвикателство характеризиращо се с високи нива на аварийност, травматизъм и смъртност. В тази реалност държавната администрация се опира основно на правоприлагане и полицейския контрол, като главен механизъм за управление на безопасността на движението. Същевременно, България официално призна концепцията за пътна безопасност „Vision Zero“, която акцентира върху необходимостта от активно управление на инфраструктурата за предотвратяване на инциденти и пътнотранспортни произшествия (ПТП). Въпреки това, този подход остава до голяма степен неприложен, като правителството и институциите продължават да разчитат на парадигмата Водач-Автомобил-Път (ВАП) – модел силно съсредоточен върху контролирането на поведението на водача чрез полицейско правоприлагане. Този начин на управление на пътната безопасност (ПБ), макар и краткосрочно полезен, демонстрира ограничен дългосрочен успех за значително намаляване на травматизма и смъртните случаи.

Това изследване разглежда разликата между две парадигми основаващи се на различни гледни точки и мерки за осигуряване на ПБ. Изследването поддържа тезата, че докато полицейският контрол предлага незабавни подобрения на безопасността, пълният потенциал на „Vision Zero“ може да бъде реализиран само чрез включване на дългосрочни инженерни решения и защитава нуждата за по-голям ангажимент за пълно приложение на съвременните концепции за управление на ПБ като жизнено необходими за осигуряване на ефективна и ефикасна транспортна инфраструктура.

¹⁶ Докладът е представен на пленарната сесия на 25 октомври 2024 с оригинално заглавие на български език: БЕЗОПАСНОСТ НА ДВИЖЕНИЕТО ПРИ ДВЕ ПАРАДИГМИ: ЕФЕКТИВНОСТТА НА ПОЛИЦЕЙСКИЯ КОНТРОЛ И ИНЖЕНЕРНИТЕ ИНТЕРВЕНЦИИ В РАМКИТЕ ВОДАЧ-АВТОМОБИЛ-ПЪТ И ВИЗИЯ НУЛА

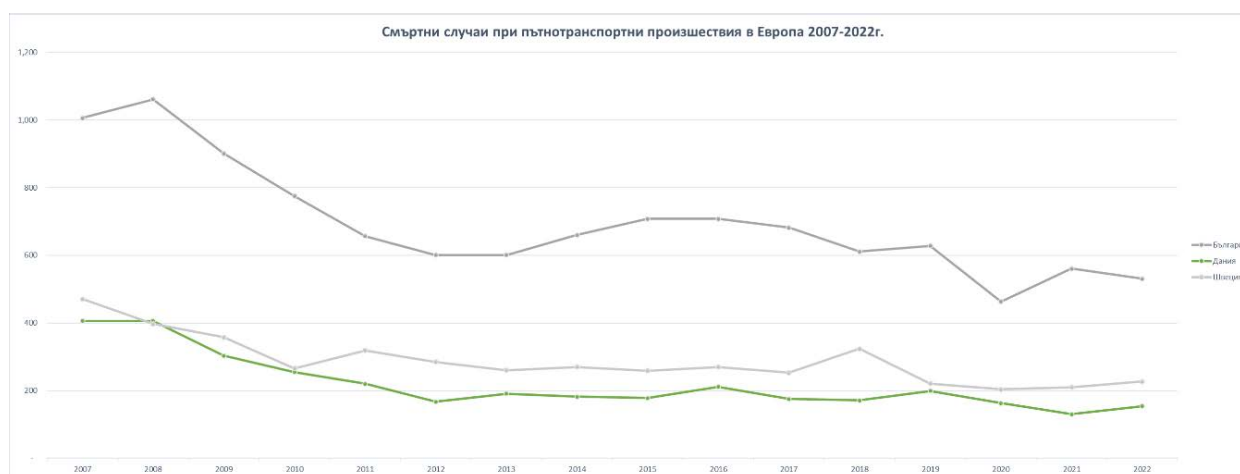
ИЗЛОЖЕНИЕ

В сравнение с водещите европейски страни в пътната безопасност, както и със средното ниво за ЕС, България показва по-бавен темп на намаляване на смъртните случаи в следствие от ПТП. Наборът от данни за годишните смъртни случаи в следствие на ПТП за периода от 2007-2022 г. (фиг.1) показва, че като цяло всички страни в ЕС имат ясна низходяща тенденция, която отразява подобренията в мерките за пътна безопасност (European Commission, 2018 and 2024).



Фиг.1 Статистика на ЕВРОСТАТ за смъртните случаи при ПТП (2007-2022)

От графиките на фиг. 1 се вижда, че страни като Дания и Швеция редуцират по-бързо броя на смъртните случаи поради приложените строги политики за ПБ и нововъведения в управлението на трафикопотоците, докато в България стойностите остават сравнително високи (фиг.2).



Фиг.2 Сравнителни статистически криви за България, Швеция и Дания

Успехът на тези страни често произтича от интегрирането на пътната безопасност в по-широки обществени здравни и транспортни политики, и те са признати за техния проактивен подход към пътната безопасност. По този начин те включват освен стриктното прилагане на закона, така и широкото приложение на нови технологии за организацията на движението, заедно с всеобхватни образователни програми за водачите. Акцентиращ се върху благосъстоянието на пешеходците и велосипедистите, чрез прилагане на твърди инженерни мерки при проектиране

на транспортния коридор заедно с политики разработени на базата научно доказани принципи. Казано накратко напредналите европейски страни в ПБ работят в парадигмата на „Безопасна Система“, „Визия Нула“, „Страда Сигура“, „Устойчива безопасност“ и др. цялостни подходи за предоставяне на безопасна мобилност, които преместват фокуса от поведението на водача към състоянието на цялостната транспортна система. Този тип мислене разбира, че човешките грешки са неизбежни, което изисква системата да бъде така проектирана, че да намалява последствията от тези грешки. В тази парадигма се приоритизират инфраструктурните интервенции, като препроектиране на кръстовища, изграждане на допълнителна инфраструктура за велосипедисти и пешеходци като интегрирани подсистеми на транспортната инфраструктура. „Визия Нула“ практически мобилизира и въвежда споделена отговорност на всички участници в движението заедно с проектантите и администраторите на системата, като се фокусира върху инженерните решения за управление на риска.

България официално прие подхода „Безопасна Система“ с „визия за нула загинали и тежко ранени“ (SARS, 2020) с Решение №16 от 17/01/20219 година на Министерски Съвет след обществената натиск в резултат на тежката катастрофа при Своге на 25/08/ 2018 година. Въпреки тази декларация, практическото прилагане на стратегиите на „Безопасна Система“ все още липсва (фиг.3). Вместо това, администраторите на пътя продължават да разчитат



Фиг.3 Изпълнение на временна организация и безопасност на движението (ВОБД)

предимно на системата ВАП, която приоритизира правоприлагането вместо да адресира множеството недостатъци на инфраструктурата. Българските институции прилагат управлението на ПБ чрез контролиране на поведението на водача посредством полицейско присъствие, технически прегледи и ревизиране на законовата рамка, при което основният механизъм остава стриктно санкциониране на водача.

Несъмнено тези практики имат свои присъщи предимства, но ограниченията им са очевидни при сравнението им с рамката на съвременните цялостни подходи за управление на ПБ, които дават приоритет на инфраструктурата и постоянното усъвършенстване на системата като цяло, без да изключват правоприлагането. Всъщност продължаващото разчитане на България предимно на полицейския контрол, което е основна характеристика на традиционната система ВАП (фиг.4), пренебрегва по-устойчивите и дългосрочни ползи от инфраструктурните интервенции, които са застъпени от Визия Нула.



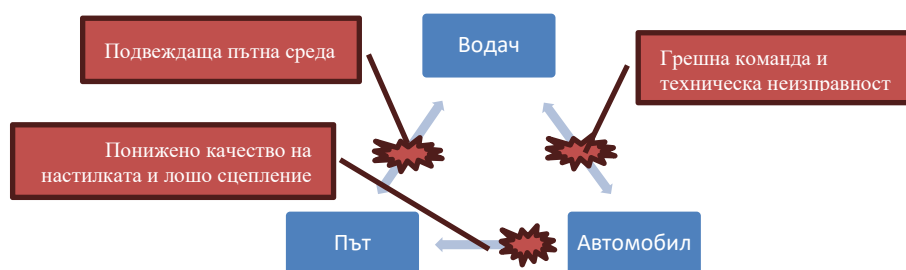
Реактивен характер на обратната връзка

Фиг.4 Реактивен характер на грешките в системата

За този тип управление на ПБ е характерно, че то силно се ослани върху принципа на регулирането, т.е. тази системата по своята същност е реактивна „събитие – входна информация – обработване – реакция (регулаж)“. Като ВАП има следните очаквания и изисквания:

1. водача да е постоянно бдителен;
2. да следи постоянно пътната обстановка и поведението на пътя;
3. да сравнява динамичната картина на пътя със своите знания;
4. да вземе правилните решения;
5. да подава своевременно правилните команди, посредством ръцете и краката си на МПС, за да може
6. автомобила да осъществи връзката гума-настилка и маневрата да се изпълни безопасно.

Така приложена системата не разчита на качествена обратна връзка (Jenkins at al., 2013) от потребителите на инфраструктурата и нуждата от мобилност остава с второстепенно значение (фиг.5).



Фиг. 5 Ограничена ефективност на процеса за ескалация в системата ВАП

Това допринася за ограничена ефективност на процеса за ескалация на проблемите от участниците в движението към администраторите на пътната инфраструктура. В следствие на това прилаганата в България система не разрешава проблемите с тяхното възникване.

В сравнение с „Безопасна Система“, ВАП притежава следните недостатъци:

1. Основен фокус е човешкият фактор – разглежда поведението на водача и човешка грешка, като първоизточник на ПТП. Несъмнено човешката грешка е валидно съображение, но модела ВАП не отчита в достатъчна степен неизбежността на грешките. Цялостните подходи признават, че грешките са неизбежни и поддържат пътна система, която намалява последствията от грешките на участниците в движението, вместо просто да порицава водача.
2. Прилагане на реактивни мерки за управление – наследените опасни точки и участъци на старата инфраструктура не се ремонтират, а толерират. Разбирането е, че възникналите ПТП-та са резултат от поведението на водачите (превишена скорост) и изискват полицейски контрол. „Визия Нула“ от друга страна приоритизира превантивните мерки, като проектиране на път с твърди инженерни средства, така че да се ограничи скоростта на движение там където е необходимо и по този начин да се намали тежестта на произшествията.

3. Прекомерно разчитане на полицейски контрол – ВАП наказва водача при установено лошо поведение (несъобразена с пътните условия скорост) и системата разчита предимно на правоприлагащите органи за контрол на поведението на водача. Това обикновено води до краткосрочни подобрения, но не е устойчиво за дългосрочна безопасност. „Безопасна Система“ се стреми да създаде саморегулираща се среда предоставяща безопасна мобилност, която не зависи толкова много от полицията или корекцията на поведението чрез санкции.

4. Ограничена отговорност – отговорността за дадено ПТП остава на ниво директни участници в движението, като предимно тя се носи от водача. „Безопасна

Система“ не изисква индивидуално съответствие, а разпределя и търси отговорност от всички участващи в системата (управници, администратори, проектанتي, производители, водачи и др.).

5. Тенденция за пренебрегване състоянието на инфраструктурата – ВАП не набляга адекватно на важността на пътната инфраструктура за предотвратяване на произшествия. „Безопасна Система“ насърчава по-безопасното поведение чрез инфраструктурата.
6. Не обръща съществено внимание на функционалната интермодалност и уязвимите участници в движението – основното внимание е насочено към водачите и МПС, без да се фокусира върху състоянието на инфраструктурата на уязвимите участници в движението (пешеходци и велосипедисти). „Безопасна Система“ приоритизира защитата на тези потребители чрез целеви стратегии за безопасност и функционалност на инфраструктурата.

От чисто инженерна гледна точка ВАП е изкуствена техническа система с ергономичен характер, предназначена да предоставя пътна безопасност и ефективност. Цялостните системи за управление на пътната безопасност не се състезават по постижения с ВАП, а всъщност я възприемат и инкорпорират като подсистема. За да може България по-бързо да постигне поетият си ангажимент да въведе в пълна активност „Безопасна Система“ е необходимо да се поправят следните управленски възгледи:

1. Тъй като ВАП е ергономична система и водача е централен контролен елемент, то провала в системата водещ до ПТП е „по вина на водача“. В науката „Управление на системи“ това представлява единична точка на провал (Single Point of Failure) понеже хората са склонни да допускат грешки, а системата разчита твърде много на водача без да предлага адекватни компенсаторни мерки тип „безопасен при провал“ (т.е. „дурако устойчив“).

2. Реакция след възникване на проблем – системата се задейства след откриване на повреда (т.е. злополуки), като стандартизираната реакция е въвеждане в действие на правоприлагащите органи, чрез налагане на санкции, но без проактивно предотвратяване на бъдещи повреди от същия тип.

3. Ограничен излишък на безопасност – стръмни откоси и тясна безопасна зона (т.е. решения не позволяващи възстановяване на контрола върху МПС напуснало пътното платно); не достатъчно дълги шлюзове за вливане при висок процент на тежкотоварен трафикопоток и др. За разлика от ВАП, „Безопасна Система“ въвежда резерв в инфраструктурата чрез нейното надграждане при прилагането на процес за продължително подобрене съгласно ISO: 9001.

4. Пасивно администриране на състоянието на инфраструктурата – необходимост за въвеждане на вериги за обратна връзка и събиране на данни за състоянието на инфраструктурата и изпълнение на навременни ремонтни дейности.

Приложената в България системата ВАП сама по себе си толерира грешки в проектирането на пътя, поддръжката на инфраструктура и/или липсата на запас за безопасност. Като цяло те рядко се приоритизират, освен ако тежко ПТП не принуди администраторите да предприемат действия. Това създава порочен кръг, в който само тежки проблеми водят до промяна, а същевременно се игнорират по-малките и постоянно действащи рискове, които се натрупват с времето. Но като част от „Безопасна Система“, където безопасните при провал компенсаторни мерки са проактивно въведени, ВАП е способна да разкрие пълният си потенциал.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Структурните промени са единственият начин България да постигне визията си „за нула загинали и тежко ранени“ по пътищата и да подобри функционалността им за всички потребители. В сравнение с водещите Европейски страни в пътната безопасност, които напълно са въвели цялостни рамки като „Визия Нула“, „Безопасна Система“ и др., България остава силно зависима от остарелия модел ВАП. В тази парадигма пътната безопасност бива

подчинена на поведението на водача и практиките на правоприлагането, но не успява да се справи с главните причини на хроничните проблеми по пътната инфраструктура, които водят до множество ПТП и смъртни случаи.

Проучването потвърждава способността на „Безопасна система“ чрез проактивен подход и акцент върху развитието на инфраструктурата да трансформира транспортните системи, с което да се намалят до минимум грешките на участниците в движението, както и тежестта от последствията им.

Посочени са основните недостатъци на приложения в България модел на ВАП, като: ограничената отговорност, тенденцията за пренебрегване на състоянието на инфраструктурата, липсата на заинтересованост към функционалната интермодалност и уязвимите участници в движението, фокусът към човешкият фактор като първоизточник на ПТП и прекомерно разчитане на полицейския контрол.

Изследването също така предлага промяна в част от управленските възгледи на ВАП свързани с посочените недостатъци, визирайки стратегията за непрекъснато подобряване съгласно ISO 9001. По този начин ще се даде приоритет на инфраструктурните подобрения и ще се насърчи културата на колективната групово отговорност за пътната безопасност.

REFERENCES

European Commission. (2018). *Traffic Safety Basic Facts on Main Figures*. European Commission, Directorate General for Transport, June 2018.

European Commission. (2024). *Facts and Figures Main Figures*. European Road Safety Observatory. Brussels, European Commission, Directorate General for Transport.

SARS. (2020). National strategy for road traffic safety in the Republic of Bulgaria 2021-2030. Republic of Bulgaria State Agency Road Safety. <https://www.sars.gov.bg/en>.

Jenkins, D., Stanton, N., Salmon, P., Rafferty, L., Walker, G. & Baber, C. (2013). *Human Factors Methods A Practical Guide for Engineering and Design* (second edition). CRC Press Taylor & Francis Group. 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742.