

## СПЕЦИФИКИ НА ЛАНДШАФТНОТО ПЛАНИРАНЕ С ПРИЛОЖЕНИЕ В ТРАНСПОРТНАТА ИНФРАСТРУКТУРА В ЗОНИТЕ НА НЕУРБАНИЗИРАНИТЕ ТЕРИТОРИИ

Ивона Угорелска<sup>1</sup>, Матей Генадиев<sup>2</sup>, Никита Симинкович<sup>3</sup>

### LANDSCAPE PLANNING SPECIFICS APPLICABLE IN TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN THE ZONES OF NON-URBANIZED TERRITORIES

Ivona Ugorelska, Matey Genadiev, Nikita Siminkovitch

#### Abstract:

*Elements of transport infrastructure in non-urbanized territories have a number of points of contact with landscape architecture and landscape planning. The common points between them appear in the requirements for operational qualities of the road network, for safety prevention, for the impossibility of traffic and the degree of environmental friendliness. The state examines the modern concepts and methods, which are based on the principles of landscape planning for solving tasks such as biodiversity conservation, geological risk prevention, erosion control, snow protection and others. Attention to the role of landscape architecture in increasing environmental security in the stages of the investment project has been drawn. Examples that show that the application of the general principles increases the durability and serviceability of the transport infrastructure, while at the same time it has a minimal anthropogenic impact on the environment in non-urbanized territories were given.*

#### Keywords:

*ландшафтно планиране, транспортна инфраструктура, неурбанизиран територии, екология  
landscape planning, transport infrastructure, non-urbanized territories, ecology*

<sup>1</sup> Ивона Угорелска, студент к.ланд.арх., Архитектурен факултет, УАСГ – гр. София, бул. „Христо Смирненски“ № 1, [ivi\\_ugorelska@abv.bg](mailto:ivi_ugorelska@abv.bg), Ivona Ugorelska, student c.land.arch, Faculty of Architecture, UACEG, Sofia 1164, 1 Hristo Smirnenski Blvd., [ivi\\_ugorelska@abv.bg](mailto:ivi_ugorelska@abv.bg).

<sup>2</sup> Матей Генадиев, студент к.ланд.арх., Архитектурен факултет, УАСГ – гр. София, бул. „Христо Смирненски“ № 1, [mateyasenov@gmail.com](mailto:mateyasenov@gmail.com), Matey Genadiev, student c.land.arch, Faculty of Architecture, UACEG, Sofia 1164, 1 Hristo Smirnenski Blvd., [mateyasenov@gmail.com](mailto:mateyasenov@gmail.com).

<sup>3</sup> Никита Симинкович, студент к.ланд.арх., Архитектурен факултет, УАСГ – гр. София, бул. „Христо Смирненски“ № 1, [nikitasiminkovitch@gmail.com](mailto:nikitasiminkovitch@gmail.com), Nikita Siminkovitch, student c.land.arch, Faculty of Architecture, UACEG, Sofia 1164, 1 Hristo Smirnenski Blvd., [nikitasiminkovitch@gmail.com](mailto:nikitasiminkovitch@gmail.com).

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Постигането на удобни и безопасни условия на експлоатация на транспортната инфраструктура е чрез набор от стандарти и норми. Те трябва да са такива, че с течение на времето да гарантират експлоатационната годност и същевременно допринасят за подобряване на състоянието на природата и нейното биоразнообразие.

От гледна точка на изпълнението този резултат се постига чрез установени практики в строителството, които съдържат иновативни конструкции, предназначени за справяне с геоложкия риск, сезонните климатични особености и екологичните проблеми, произтичащи от антропогенното влияние на транспорта.

За да се постигнат добри и трайни резултати се разчита на обхватът на ландшафтната архитектура. Съвременните концепции за устойчива транспортна инфраструктура се основават и на тесните взаимовръзки с ландшафтното планиране, което е и с много значима роля по отношение на опазване на биоразнообразието. Развитието на неурбанизираните територии чрез изграждането на „зелена“ транспортна инфраструктура допринася за добри инвестиционни и експлоатационни перспективи, запазвайки биобаланса на дадената територия.

Наличието на растителност в елементите на транспортната инфраструктура осигуряват екологичен принос, както в населените места, така и извън тях.

## 2. „ЗЕЛЕНИ“ ШУМОЗАЩИТНИ ПРЕГРАДИ

Доказано е, че високите нива на шум са вредни за човека от степен на неприятни физиологични състояния до развиването на дълготрайни психофизиологични нарушения и вреди за физическото здраве на организма. Те имат и много опасно въздействие върху природата и в частност върху животинските видове в нея. Шумът, причинен от транспорта, е основен екологичен проблем за околната среда и човешкото здраве. Степента на излъчен транспортен шум зависи от редица фактори като състояние на преносната инфраструктура, остарял състав на трафика, лоша организация на движението, несъобразена скорост и липсата на мероприятия за редуциране на шума [1].

Нивата на шум се контролират чрез различни видове мероприятия, както следва: ограничаване на скоростта на превозните средства, контрол на движението по видове превозни средства, подходящ избор на настилки, отделяне на източника на разстояние от средата-приемник, изграждане на шумозащитни прегради и комбинация от изредените [1, 2]. В двата нормативни документа [10, 12] изрично е залегнало условието такива обслужващи принадлежности да са неразделна част от инвестиционния проект на съответната транспортна инфраструктура.

### 2.1. Видове и конструктивни особености

В зависимост от нивата на шум, които се цели да се намалят се предвиждат различни по конструкция и материали съоръжения. Популярен метод за неурбанизираните територии е изпълнението на насип от естествен материал (земни почви) с определена височина по дължина на трасетата, които осигуряват екраниращ ефект. Друго често използвано решение е комбиниране на тревна, храстова и дървесна растителност в рамките на пояс с определена ширина от двете страни на пътните платна (железопътната линия). Този вариант е много подходящ, когато ландшафта и границата на ползване го позволяват, защото е естествена природна среда. Широко използвани са разнообразните видове шумоизолиращи прегради от материали с естествен и изкуствен произход, които имат най-висок спектър от приложимост, поради многообразието в шумопонижаващите способности на различните материали и технологичните възможности за съчетаване по между им. Най-модерна практика е комбинирането на различни елементи от

гореспоменатите видове в зависимост от нивата на шум, търсената акустична редукция и условията на средата, където ще се прилагат [2, 3, 4, 5].

Ключово за успеха на съоръжението е местоположението, височината и формата на преградата [6]. След предварителни проучвания на средата и измерване на предполагаемите нива на шум на дадената територия се подбира подходяща конструкция, покриваща необходимите нива на шум. Предмет на публикацията са така наречените „зелени“ шумозащитни стени. В базовия случай те представляват външен покривен слой от растителност върху носеща конструкция, която е от подходящ шумопонижаващ материал [3, 4]. Съществуват и варианти, при които растителността е насадена в обема на носещата конструктивна система (габион, саксии, други) [3, 5]. Спрямо основният строителен материал, от гледна точка на нива на шумова редукция, може да се приеме, че най-висока ефективност имат комбинации от бетонни стени с растителни видове, изброени в [7, 21] (Таблица 1, към т. 5). От друга страна като най-екосъобразни може да се дефинират преградите от рециклирани материали в комбинация с ивица от ниска и/или висока растителност и тези с растителни видове върху земно насипни конструкции.

## 2.2. Основни изисквания, които повлияват избора на тип шумозащитна преграда

- разположението на шумозащитните съоръжения в обхвата на трасето се съобразява с изискванията за безопасност на движението за съответния транспорт;
- шумозащитните съоръжения да се предвиждат за цялата дължина на източника на шум, респективно по възможност да са непрекъснати;
- да се разполагат извън задължителната зона за видимост, която се изисква за трасетата в права и хоризонтална крива;
- при пътищата да се разполагат зад ограничителните системи и да се отчита съвместното им действие при потенциален пътен инцидент;

## 3. ОЗЕЛЕНЕНИ РАЗДЕЛИТЕЛИ И ОБЕМНА МАРКИРОВКА. БУФЕРИ СРЕЩУ ТРАВМАТИЗЪМ ПРИ СКОРОСТНИ ОТСЕЧКИ (ВКЛ. СЪСТЕЗАТЕЛНИ ПИСТИ)

### 3.1. Озеленени разделители

Пътуването по републиканската пътна мрежа [9, 10] винаги е съпроводено с природни пейзажи, разнообразна растителност и прекрасни гледки, въпреки това самите пътища запазват индустриалната си визия и не кореспондират с околния природен обект. Поради тази причина в редица държави търсят решение на задачата, как да се съчетаят плавно двете пространства, посредством озеленяване на голяма част от елементите на пътната инфраструктура с различни видове тревисти, храстови и дървесни видове.

Въпреки големия набор от растения (Таблица 1, към т. 5 [7, 21]), при различните случаи са подходящи различни видове. Основните условия, които трябва да се спазват при избор на вида растителност са:

- да не възпрепятстват видимостта по никакъв начин, в нито един етап от развитието си;
- да имат подходяща коренова система, ако растението се развива ограничено, заради конструкцията от бетонно корито - вариант, който се изпълнява при разделители между две пътни платна;
- да не изискват честа поддръжка при условие, че поддръжката нарушава непрекъснатостта и безопасността при експлоатация на инфраструктурата.

Най-масовият метод за озеленяване на пътна инфраструктура е затревяването на банкетите и надлъжните разделители. Надлъжните зелени разделители са част от функционалната система за пътна организация и безопасност заедно с обемната пътна маркировка. Те са част от трасетата, и основна им задача е да оформят зоните забранени за пресичане в рамките на пътните платна при многолентови пътища.

При тях най-често прилагано решение е затревяване с нискостеблена растителност. Този вариант изисква най-малко поддръжка, но от друга страна носи най-малка естетическа стойност. Друг популярен метод е комбинацията на трева с високи и тънки форми, устойчиви на замърсен атмосферен въздух и други дървесни видове (таблица 1 [7]).

При правилен подбор на вида спрямо климатичните особености на района, озеленяването по дължина на пътните отсечки става ефективно и желано, тъй като приложените видове не изискват поддръжка и особена поддръжка като цяло.

В случай, че условията го позволяват, може да бъдат и използвани сукуленти като алое вера. Независимо от ниската им екологична стойност, те са стилизиран начин да се разнообрази средата. Често използвани са и голям набор от храстова растителност (таблица 1 [7, 21]), което гарантира видимостта в двете посоки на движение в права и хоризонтална крива за всички участници в движението. Така те остават желан вариант, въпреки необходимостта от сезонна поддръжка и опасността от засищането на околната среда с чужди инвазивни видове (много, от които са също храсти).

### 3.2. Обемна маркировка

Основните цели които изпълнява пътната маркировка са естествено разделяне на посоките за движение, определяне на пътните ленти, насочване на движението, обозначаване на пътни съоръжения, информиране на участниците в движението и даване на допълнителни указания [8, 9, 10]. Пътната маркировка е равнинна (боя) и обемна (от грайферни елементи или обемни ограничени от бордюри пространства). Обемната маркировка може да замести на определени места равнините изображения с боя, като акцент в [11] са затворените площни зони от почвен слой с растителна повърхност. Обемната пътна маркировка фиксира зоните забранени за движение по пътищата. Изборът на растителност, която ще се използва за озеленяване на обемни острови, разделители като капки, триъгълници и други, трябва да се съобразява с ограниченията, които произтичат от [10].

Подобно на надлъжните разделители обемната маркировка на пътната инфраструктура има за цел да ориентира водача за посоката на движение, наличието на възможни изходи от главното направление към второстепенното или обратно, наличието на пътни възли или кръстовища. В урбанизирана среда често се поставят декоративна тревиста растителност, която се подменя сезонно, но в извънградска среда, това е сериозен недостатък и налага да се избират по-издръжливи многогодишни растения. В таблица 1 (в точка 5) са изредени, подходящи такива за територията на България, като отново трябва да се има предвид дълбочината на почвения слой в рамките на височината на ограничителния бордюру.

### 3.3. Буферни зелени зони срещу пътен травматизъм

Освен естетическата и екологичната си функция, елементите на ландшафтното проектиране по линейните обекти в неурбанизираните територии могат да съвместяват и допълнителна функция, когато става дума скоростни пътища, за състезателни писти и такива за тестване на автомобили. Тук растителността играе ключова предпазна роля за запазването на здравето и живота на водача, зрителя и/или състезателя. Правилното проектиране на зони с естествено тревно покритие осигурява необходимото разстояние и визуална видимост и успоредно с това се осигурява подобрена среда срещу тежък травматизъм. Трябва да се вземе под внимание и фактът, че наличието на растителност не гарантира липсата на сериозни инциденти с тежки нараняване при настъпване на ПТП. Но такова решение е по-щадящо от бетонните предпазни огради тип „ню джъси“ или зони с твърди покрития и настилки, за случаите, когато търсим превенция за условията на висока скорост или други лоши условия на движение.

Състезателните писти се проектират с поредица от прави и сложни за преминаване криви по такъв начин, че да създадат достатъчно тежки и нестандартни условия за пробег на спортните автомобили. Чрез тях се постигат четири основни стандартизиращи характеристики, относими към поведението на моторните превозни средства. Тези динамични движения определят експлоатационния баланс между път-автомобил-водач в случаите на ускорение, намаляване, движение в права и криволинейно движение, (движение в хоризонтални криви).

Елементите на зелените зони оказват влияние върху тези показатели и повлияват върху техническата оценка на пистите и непистовите трасета в горски и планински зони от гледна точка на видимост и ефективност при „краш“ зона и безопасна зона. Респективно при удачен подбор на растителност и хармонично редуване, чрез тези основни движения се създават оптимални условия за шофиране, което е и причината да се позволяват по-високи скорости, както и да се осигурява безопасността за всички участници. В таблица 1 са избрани най-подходящите видове, при условия, че компонентите на природната среда го позволява.

#### **4. ПРЕВЕНЦИЯ СРЕЩУ СНЕГОНАВЯВАНЕ ПРИ РЕПУБЛИКАНСКАТА ТРАНСПОРТНА ИНФРАСТРУКТУРА**

Снегонавяването се проявява в резултат от неблагоприятна комбинация на метеорологичните условия, придружени с обилен снеговалеж и силни пориви на вятъра, в следствие на което се осъществява директен пренос на значителни по обем снежни маси върху пътното платно, което на свой ред е предпоставка за пътнo-транспортни произшествия в дадените сезони [13, 14, 15].

##### **4.1. Проблемът със снегонавяване по Републиканската транспортна инфраструктура**

Проблемът със снежните навявания и прекъсването на трафика по пътищата и железопътните линии е предмет на редица национални документи, публикации и доклади в рамките на научни анализи [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]. На база на направения преглед може да се обобщят следните ключови елементи на снегонавяванията по националната пътна и железопътна мрежи:

- В дългосрочен план годишните снеговалежи намаляват, но погледнато в краткосрочна и средносрочна перспектива съществува висок риск от повторемост на виелици и интензивни снеговалежи, което създава предпоставка за затруднения в придвижването по транспортните комуникации, налични при зимни условия.

- В множество региони равнинният релеф е неблагоприятно условие, предпоставка за обилни снегонавявания, които затрудняват или блокират движението по пътищата. В пътнo-транспортни ситуации снегочистващата техника не е в състояние да осигурява проходимост по транспортните трасета и непрекъснатост на трафика. Особено засегната се оказва пътната инфраструктура, по която при тежки климатични условия през зимата, се налага спиране на движението в рамките на републиканската и общинската пътна мрежа за много области на България;

- Характеристиките на климата, особеностите на релефа, проектираните елементи на трасетата, съчетани с неефективна или липсваща постоянна защита при пътищата и железопътните линии, водят до затруднения и загуби при всички видове транспорт през зимния период. Проучванията показват, че особено засегната е пътната мрежа в рамките на републиканското и общинско стопанисване [13, 14, 15, 16].

##### **4.2. Зелени решения за справяне със снегонавяването**

Ограничаването на неблагоприятните зимни условия като навявания и заледяването се постига чрез поставяне на плътна или решетъчни бариери от различни материали и/или чрез буферен слой от растителност.

Зелените снегозащитни прегради се разполагат по дължина на транспортния участък (в зависимост от посоката на преобладаващия вятър), като началото на пояса е след буферна зона на отлагане на снежните количества.





Експлоатационен показател, който трябва да се спазва е, че растителната система трябва да е многопластова и многоредова и с достатъчна ширина на полосата. Ширината на поясите се лимитира от почвените особености, сезонните изменения в климата (екстремни температури, засушавания, количество валежи и други).






Избраните видове трябва да са студоустойчиви, бързорастящи и да имат гъста вечнозелена листна маса (таблица 1)

### 5. ПОДХОДЯЩИ / НЕПОДХОДЯЩИ РАСТИТЕЛНИ ВИДОВЕ ЗА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА КОМУНИКАЦИОННО-ТРАНСПОРТНОТО ОЗЕЛЕНЯВАНЕ И НЕУРБАНИЗИРАНИТЕ ТЕРИТОРИИ

Обобщение и коментар за избора на подходящите / неподходящите растителни видове за елементите на комуникационно-транспортното озеленяване и неурбанизираните територии са представени по видове в таблица 1 [7, 21].










Таблица 1 – Растителни видове за елементите на комуникационно-транспортното озеленяване и неурбанизираните територии [7, 21]

Вид и източник	Снимка	Шумозащитни прегради	Надлъжни разделители	Озелени разделители обемна маркировка	Буфери срещу травматизъм при състезателни писти	Защита от снегонавяване	Забележки
Abies pinsapo <a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Abies_pinsapo_var._tazaotana%2C_Wakehurst_Place%2C_UK_-_Diliff.jpg">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Abies_pinsapo_var._tazaotana%2C_Wakehurst_Place%2C_UK_-_Diliff.jpg</a>			#	#		#	Изисква висока атмосферна влажност; бавнорастящ вид
Picea pungens <a href="https://www.gardenplants-bg.com/picea-pungens-glauca-60-80sm.html">https://www.gardenplants-bg.com/picea-pungens-glauca-60-80sm.html</a>			#	#		#	Светлолюбив вид, понася частична сянка
Picea omorika <a href="http://plantica.bg/produkt/picea-omorika/">http://plantica.bg/produkt/picea-omorika/</a>			#	#		#	Изисква висока атмосферна влажност; бавнорастящ вид
Cedrus atlantica <a href="http://plantica.bg/produkt/cedrus-atlantica/">http://plantica.bg/produkt/cedrus-atlantica/</a>						#	Светлолюбив вид

<p>Cedrus deodara</p> <p><a href="http://shop.etnolina.com/%d0%b8%d0%b3%d0%bb%d0%be%d0%bb%d0%b8%d1%81%d1%82%d0%bd%d0%b8-%d0%b4%d1%8a%d1%80%d0%b2%d0%b5%d1%82%d0%b0/205-%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b0%d0%bb%d0%b0%d0%b9%d1%81%d0%ba%d0%b8-%d0%ba%d0%b5%d0%b4%d1%8a%d1%80-cedrus-deodara.html">http://shop.etnolina.com/%d0%b8%d0%b3%d0%bb%d0%be%d0%bb%d0%b8%d1%81%d1%82%d0%bd%d0%b8-%d0%b4%d1%8a%d1%80%d0%b2%d0%b5%d1%82%d0%b0/205-%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b0%d0%bb%d0%b0%d0%b9%d1%81%d0%ba%d0%b8-%d0%ba%d0%b5%d0%b4%d1%8a%d1%80-cedrus-deodara.html</a></p>						#	Вечнозелен вид. Понася частична сянка, сухоустойчив
<p>Larix decidua</p> <p><a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bd/L%27A_de_Bran%2C_%281798_m%29_Val_d%27Annivers._Europese_larix_%28Larix_decidua%29_01.JPG">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bd/L%27A_de_Bran%2C_%281798_m%29_Val_d%27Annivers._Europese_larix_%28Larix_decidua%29_01.JPG</a></p>						#	Страда от високи температури
<p>Pinus mugo</p> <p><a href="https://superplants.bg/p/klek/">https://superplants.bg/p/klek/</a></p>		#	#	#		#	Средноустойчив на атм. замърсявания
<p>Pinus nigra</p> <p><a href="https://oakplants.eu/pinus-nigra">https://oakplants.eu/pinus-nigra</a></p>							Подходящ вид за озеленяване на силно ерозирани терени
<p>Taxodium distichum</p> <p><a href="https://soddepotflorida.com/products/taxodium-distichum-bald-cypress-1/">https://soddepotflorida.com/products/taxodium-distichum-bald-cypress-1/</a></p>		#				#	Изисква висока атмосферна влажност, коренови издънки
<p>Calocedrus decurrens</p> <p><a href="https://landscapeplants.oregonstate.edu/plants/calocedrus-decurrens">https://landscapeplants.oregonstate.edu/plants/calocedrus-decurrens</a></p>		#	#	#		#	Изисква висока влажност
<p>Cupressus sempervirens</p> <p><a href="https://www.vdberk.co.uk/trees/cupressus-sempervirens/">https://www.vdberk.co.uk/trees/cupressus-sempervirens/</a></p>		#	#	#	#		Слабо студоустойчив вид


<p><i>Cupressus arizonica</i>  <a href="https://nova.co.at/marsNova/en/instance/picture/Cupressus-arizonica-Fastigiata.xhtml?oid=25976">https://nova.co.at/marsNova/en/instance/picture/Cupressus-arizonica-Fastigiata.xhtml?oid=25976</a></p>		#	#	#	#		Слабо студоустойчив вид
<p><i>Thuja occidentalis</i>  <a href="https://www.gardenia.net/plant/thuja-occidentalis-smaragd">https://www.gardenia.net/plant/thuja-occidentalis-smaragd</a></p>		#	#	#	#	#	Изисква висока влажност
<p><i>Juniperus sabina</i>  <a href="https://astraflores.com/en/juniperus-juniperus-sabina/">https://astraflores.com/en/juniperus-juniperus-sabina/</a></p>		#	#	#	#		Силно студоустойчив вид, понася засушаване
<p><i>Juniperus virginiana</i>  <a href="https://www.etsy.com/au/listing/1062501259/virginian-juniper-juniperus-virginiana">https://www.etsy.com/au/listing/1062501259/virginian-juniper-juniperus-virginiana</a></p>		#	#	#	#	#	Средноустойчив на атм. замърсявания
<p><i>Morus alba</i>  <a href="https://www.tenhoven-bomen.nl/195-morus-alba-macrophylla">https://www.tenhoven-bomen.nl/195-morus-alba-macrophylla</a></p>		#	#				Предпочита по-богати почви на пясък
<p><i>Maclura aurantiaca</i>  <a href="https://davisla6.files.wordpress.com/2015/10/maclura-pomifera.jpg">https://davisla6.files.wordpress.com/2015/10/maclura-pomifera.jpg</a></p>		#	#				Светлолюбив и сухоустойчив, слабо студоустойчив
<p><i>Tilia rubra</i>  <a href="https://www.vdberk.ro/trees/tilia-platyphyllos-rubra/">https://www.vdberk.ro/trees/tilia-platyphyllos-rubra/</a></p>		#	#				Бързорастящ вид
<p><i>Ulmus campestris</i>  <a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/43/Blismes_elm_2007.jpg">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/43/Blismes_elm_2007.jpg</a></p>		#	#				Силно възискателен вид към почви
<p><i>Rhamnus cathartica &amp; frangula</i>  <a href="https://www.havlis.cz/karta_en.php?kytkaid=451">https://www.havlis.cz/karta_en.php?kytkaid=451</a></p>		#	#	#	#		Светлолюбив вид. Плодовете са отровни








<p>Quercus robur</p> <p><a href="https://www.heritagefruittrees.com.au/english-oak-quercus-robur/">https://www.heritagefruittrees.com.au/english-oak-quercus-robur/</a></p>		#	#				Листопадно дърво, предпочита слънце
<p>Populus tremula &amp; alba &amp; simonii</p> <p><a href="https://www.vdberk.pl/drzew/populus-tremula-tapiau/">https://www.vdberk.pl/drzew/populus-tremula-tapiau/</a></p>			#				Влаголюбив и светлолюбив вид; полени
<p>Populus nigra</p> <p><a href="https://pixabay.com/bg/photos/populus-nigra-%d0%b4%d1%8a%d1%80%d0%b2%d0%be-%d1%82%d0%be%d0%bf%d0%be%d0%bb%d0%b8-%d0%bd%d0%b0%d1%87%d0%b8%d0%bd-844512/">https://pixabay.com/bg/photos/populus-nigra-%d0%b4%d1%8a%d1%80%d0%b2%d0%be-%d1%82%d0%be%d0%bf%d0%be%d0%bb%d0%b8-%d0%bd%d0%b0%d1%87%d0%b8%d0%bd-844512/</a></p>			#				Бързорастящ вид, хубава есенна багра
<p>Populus x euroamericana</p> <p><a href="https://www.greenlifexl.com/populus-x-canadensis-robusta-or-canadese-populier.html">https://www.greenlifexl.com/populus-x-canadensis-robusta-or-canadese-populier.html</a></p>		#	#	#	#		Силно светлолюбив вид
<p>Salix alba</p> <p><a href="https://stock.adobe.com/images/salix-alba-tristis-trauerweide/85039950">https://stock.adobe.com/images/salix-alba-tristis-trauerweide/85039950</a></p>		#	#				Влаголюбив и студоустойчив вид
<p>Salix purpurea 'nana'</p> <p><a href="https://erika-vrn.ru/product/iva-purpurnaja-nana-kanon-blju-salix-purpurea-nana-canyon-blue/">https://erika-vrn.ru/product/iva-purpurnaja-nana-kanon-blju-salix-purpurea-nana-canyon-blue/</a></p>		#	#	#	#		Влаголюбив и светлолюбив вид
<p>Salix triandra &amp; caprea</p> <p><a href="https://www.ebben.nl/en/treeebb/satriand-salix-triandra/pdf/">https://www.ebben.nl/en/treeebb/satriand-salix-triandra/pdf/</a></p>		#	#	#			Светлолюбив вид, предпочита влажни почви
<p>Platanus acerifolia</p> <p><a href="https://www.chewvalleytrees.co.uk/products/detail/platanus-acerifolia">https://www.chewvalleytrees.co.uk/products/detail/platanus-acerifolia</a></p>		#	#	#			Бързорастящ и светлолюбив вид
<p>Koelreuteria paniculata</p> <p><a href="https://bg.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Koelreuteria_paniculata_001.JPG">https://bg.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Koelreuteria_paniculata_001.JPG</a></p>		#	#				Инвазивен вид, средно спудоустойчив

<p><i>Carpinus betulus</i>  <a href="https://www.hillier.co.uk/trees/our-trees/carpinus-betulus/">https://www.hillier.co.uk/trees/our-trees/carpinus-betulus/</a></p>		#	#	#	#		Не понаця кисели и заблатени почви
<p><i>Corylus avellana</i>  <a href="https://lacasadelasetas.com/en/seeds/1868-seeds-corylus-avellana-20-pcs-pefc.html">https://lacasadelasetas.com/en/seeds/1868-seeds-corylus-avellana-20-pcs-pefc.html</a></p>		#	#	#	#		Светлолюбив вид
<p><i>Fallopia japonica</i>  <a href="https://nova.co.at/marsNova/en/instance/picture/Fallopia-japonica-Variiegata.xhtml?oid=52301">https://nova.co.at/marsNova/en/instance/picture/Fallopia-japonica-Variiegata.xhtml?oid=52301</a></p>		#	#	#	#		Силно инвазивен вид
<p><i>Clematis vitalba</i>  <a href="https://www.dreamstime.com/black-elder-shrub-ripe-berries-grown-climbing-clematis-vitalba-fluffy-seed-heads-clematis-vitalba-as-invasive-plant-image158081600">https://www.dreamstime.com/black-elder-shrub-ripe-berries-grown-climbing-clematis-vitalba-fluffy-seed-heads-clematis-vitalba-as-invasive-plant-image158081600</a></p>		#	#	#			Силна коренова система
<p><i>Nandina domestica</i>  <a href="https://thessfyta.gr/en/ornamental-%CE%B2ushes/130-nandina-domestica-nana--060m-diameter.html">https://thessfyta.gr/en/ornamental-%CE%B2ushes/130-nandina-domestica-nana--060m-diameter.html</a></p>		#	#	#			Силно инвазивен вид
<p><i>Mahonia aquifolium</i>  <a href="https://www.bootendart.co.uk/mahonia-aquifolium-hillary-1-2/">https://www.bootendart.co.uk/mahonia-aquifolium-hillary-1-2/</a></p>		#	#	#			Сухоустойчив вид, вирее на всякакви почви
<p><i>Berberis vulgaris &amp; thunbergii</i>  <a href="https://stock.adobe.com/bg/search?k=berberis%20thunbergii">https://stock.adobe.com/bg/search?k=berberis%20thunbergii</a></p>		#	#	#	#		Сухоустойчив вид, расте на каменисти места
<p><i>Philadelphus coronarius</i>  <a href="https://www.stefanomarinaz.com/floridade/philadelphus-coronarius/">https://www.stefanomarinaz.com/floridade/philadelphus-coronarius/</a></p>		#	#	#			Светлолюбив вид, прави издънки
<p><i>Deutzia scabra &amp; gracilis</i>  <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Deutzia_scabra_A.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Deutzia_scabra_A.jpg</a></p>		#	#	#			Бързорастящ и светлолюбив вид
<p><i>Ribes aureum &amp; rubrum</i>  <a href="https://bambooplants.ca/product/golden-currant-ribes-aureum/">https://bambooplants.ca/product/golden-currant-ribes-aureum/</a></p>		#	#	#			Светлолюбив вид, предпочита влажни места
<p><i>Physocarpus opulifolius</i>  <a href="https://thegrowingscene.com/product/summer-wine-ninebark/">https://thegrowingscene.com/product/summer-wine-ninebark/</a></p>		#	#	#			Светлолюбив вид и средно студоустойчив
<p><i>Spiraea trilobata</i>  <a href="https://nova.co.at/marsNova/en/instance/picture/Spiraea-trilobata.xhtml?oid=58468">https://nova.co.at/marsNova/en/instance/picture/Spiraea-trilobata.xhtml?oid=58468</a></p>		#	#	#			Светлолюбив и студоустойчив вид

<p>Cotoneaster dammeri  <a href="https://pflanzenkatalog.ley-baumschule.de/de-de/artikel/28477/cotoneaster-dammeri-thiensen">https://pflanzenkatalog.ley-baumschule.de/de-de/artikel/28477/cotoneaster-dammeri-thiensen</a></p>		#	#	#	#	#	Вечнозелен и силно студоустойчив вид
<p>Chaenomeles superba  <a href="https://www.herbal-organic.com/bg/herb/29133">https://www.herbal-organic.com/bg/herb/29133</a></p>		#	#	#	#	#	Светлолюбив вид, прави издънки
<p>Malus x floribunda  <a href="https://plants.ces.ncsu.edu/plants/malus-hybrids/">https://plants.ces.ncsu.edu/plants/malus-hybrids/</a></p>		#	#	#			Светлолюбив вид, предпочита богати почви
<p>Photinia serrulata  <a href="https://www.floradesign-bg.com/bg/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82/photinia-serrulata-red-robin-poll-6080-2491">https://www.floradesign-bg.com/bg/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82/photinia-serrulata-red-robin-poll-6080-2491</a></p>		#	#	#	#	#	Светлолюбив вид, вирее на дренирани почви
<p>Sorbus intermedia  <a href="https://www.vdberk.com/trees/sorbus-intermedia/">https://www.vdberk.com/trees/sorbus-intermedia/</a></p>		#	#	#			Светлолюбив вид, предпочита богати почви
<p>Potentilla fruticosa  <a href="https://bg.waykun.com/articles/potentilla-kak-da-otglezhdame-i-da-se-grizhim-za.html">https://bg.waykun.com/articles/potentilla-kak-da-otglezhdame-i-da-se-grizhim-za.html</a></p>		#	#	#			Светлолюбив и непретенциозен вид
<p>Amygdalus nana  <a href="https://jurassicplants.co.uk/products/amygdalus-nana">https://jurassicplants.co.uk/products/amygdalus-nana</a></p>		#	#	#			Топлоустойчив и издръжлив вид
<p>Padus racemosa &amp; mahaleb &amp; virginiana &amp; serotina  <a href="https://www.shutterstock.com/search/padus-racemosa">https://www.shutterstock.com/search/padus-racemosa</a></p>		#	#				Издръжлив вид и расте на всякакви климатични условия
<p>Laurocerasus officinalis  <a href="https://www.green-plants.eu/produkt/shirokolistni-vechnozeleni/lavrovishna-novita-prunus-laurocerasus-novita/">https://www.green-plants.eu/produkt/shirokolistni-vechnozeleni/lavrovishna-novita-prunus-laurocerasus-novita/</a></p>		#	#	#	#	#	Вечнозелен вид, предпочита мек и влажен климат
<p>Cercis siliquastrum  <a href="https://www.csbe.org/new-page-2">https://www.csbe.org/new-page-2</a></p>		#	#				Бавнорастящ и светлолюбив вид
<p>Gymnocladus dioica  <a href="https://www.flickr.com/photos/28670112@N08/8115523588">https://www.flickr.com/photos/28670112@N08/8115523588</a></p>		#	#				Светлолюбив вид, съдържа токсични семена
<p>Amorpha fruticosa  <a href="https://online.brunns.de/en-us/article/4596">https://online.brunns.de/en-us/article/4596</a></p>		#	#	#			Силно инвазивен вид

<p><i>Colutea arborescens</i>  <a href="https://www.dreamstime.com/colutea-arborescens-plant-beautiful-yellow-shrub-bladder-senna-mediterranean-found-croatia-dalmatia-area-near-zadar-image213234290">https://www.dreamstime.com/colutea-arborescens-plant-beautiful-yellow-shrub-bladder-senna-mediterranean-found-croatia-dalmatia-area-near-zadar-image213234290</a></p>							Светлолюбив и невзискателен вид към почви
<p><i>Skimmia japonica</i>  <a href="https://plantipp.eu/uk/varieties/skimmia-japonica-gold-series-obsession-obsbolwipbr">https://plantipp.eu/uk/varieties/skimmia-japonica-gold-series-obsession-obsbolwipbr</a></p>		#	#	#			Предпочита частична сянка и богати почви
<p><i>Buxus sempervirens</i>  <a href="https://mybageecha.com/products/buxus-sempervirens">https://mybageecha.com/products/buxus-sempervirens</a></p>		#	#	#	#	#	Вечнозелен и светлолюбив вид
<p><i>Cotinus coggygia</i>  <a href="https://store.ricardosnursery.com/products/cotinus-coggygia-royal-purple-royal-purple-smoketree">https://store.ricardosnursery.com/products/cotinus-coggygia-royal-purple-royal-purple-smoketree</a></p>		#	#	#			Светлолюбив и студоустойчив вид
<p><i>Aucuba japonica</i>  <a href="http://dryades.units.it/dryades/plants/foto/TSB95501.jpg">http://dryades.units.it/dryades/plants/foto/TSB95501.jpg</a></p>		#	#	#	#	#	Средностудоустойчив
<p><i>Euonymus japonica</i>  <a href="https://nedanplant.bg/%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F/euonymus-japonica/">https://nedanplant.bg/%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F/euonymus-japonica/</a></p>		#	#	#	#	#	Светлолюбив вид, вирее на свежи почви
<p><i>Acer tataricum &amp; ginnala</i>  <a href="https://www.vdberk.co.uk/trees/acer-tataricum-subsp-ginnala/">https://www.vdberk.co.uk/trees/acer-tataricum-subsp-ginnala/</a></p>		#	#				Студоустойчив и невзискателен вид
<p><i>Parthenocissus tricuspidata</i>  <a href="https://gardener.blogg.se/2008/october/dagens-vaxt-radhusvin.html">https://gardener.blogg.se/2008/october/dagens-vaxt-radhusvin.html</a></p>		#	#	#			Светлолюбив вид, предпочита влажна почва
<p><i>Hippophae rhamnoides</i>  <a href="https://www.dewilde.nl/de/nl/heesters-en-hagen/de-wilde/hippophae-rhamnoides--duindoorn/3568">https://www.dewilde.nl/de/nl/heesters-en-hagen/de-wilde/hippophae-rhamnoides--duindoorn/3568</a></p>		#	#	#	#	#	Светлолюбив вид, предпочита дълбоки почви
<p><i>Elaeagnus angustifolia</i>  <a href="https://plants.ces.ncsu.edu/plants/elaegnus-angustifolia/">https://plants.ces.ncsu.edu/plants/elaegnus-angustifolia/</a></p>		#	#				Сухоустойчив и невзискателен вид

<p>Syringa josikaea  <a href="https://www.vdberk.co.uk/trees/syringa-josikaea/">https://www.vdberk.co.uk/trees/syringa-josikaea/</a></p>		#	#	#	#		Светлолюбив и студоустойчив вид
<p>Ligustrum vulgare &amp; ovalifolium  <a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1e/Ligustrum_ovalifolium1.jpg">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1e/Ligustrum_ovalifolium1.jpg</a></p>		#	#	#	#		Вечнозелен и студоустойчив вид
<p>Symphoricarpos albus &amp; orbiculata  <a href="https://nova.co.at/marsNova/en/instance/picture/Symphoricarpos-albus.xhtml?oid=1196">https://nova.co.at/marsNova/en/instance/picture/Symphoricarpos-albus.xhtml?oid=1196</a></p>		#	#	#	#		Светлолюбив вид, предпочита дренирана почва
<p>Hedera helix  <a href="https://e-garden.bg/product/%D0%B1%D1%80%D1%8A%D1%88%D0%BB%D1%8F%D0%BD-hedera-helix/">https://e-garden.bg/product/%D0%B1%D1%80%D1%8A%D1%88%D0%BB%D1%8F%D0%BD-hedera-helix/</a></p>		#	#	#			Сухоустойчив вид, вирее на плодородна почва
<p>Aralia elata  <a href="https://www.havlis.cz/karta_en.php?kytkaid=1023">https://www.havlis.cz/karta_en.php?kytkaid=1023</a></p>		#	#				Светлолюбив вид, предпочита глинести почви

## 6. ИЗВОДИ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съвременният национален транспортен сектор е носител на икономически растеж, който все още е далеч от постигането на основните принципи на устойчивото развитие. Това изисква въвеждането на практики, за реализиране на „зелена“ транспортна инфраструктура, които в дългосрочен план трябва да намаляват натиска, който строителството и използването ѝ оказват върху всички компоненти на околната среда.

Задължителен подход при тях, който редуцира приноса към разрушаването на абиотичните и биотични компоненти, както и съдейства срещу изменението на климата е въвеждане на зелени ландшафтни структури към елементите на транспортната инфраструктура.

Тези елементи подпомагат процесите в транспорта двупосочно. От една страна така се съхранява природата, от друга в дългосрочен план се редуцират неблагоприятните ефекти върху дълготрайността и експлоатационната годност на транспортната инфраструктура [20]. Съществен принос е и повишеното естетично вписване на компонентите на пътните и железопътните трасета към околния естествен ландшафт в рамките на неурбанизираните територии.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Иванова Ев., Бояджиева Д., Зелените шумозащитни стени, добра идея как проектирането да си „партнира“ с природата, XI международна научна конференция ВСУ 02-03 юни 2011, Сборник с доклади том 2, ISSN 1314-071X, София 2011, III – 239-244.
- [2] Иванова Ев., Бояджиева Д., Съвременни решения за защита от транспортния шум, Трети национален симпозиум по стоманени, дървени и комбинирани конструкции,

- 15-16 септември 2010, Годишник на УАСГ том XLV 2010-Свитък V, ISSN 1310-814X, София 2010, 149-163.
- [3] Иванова Е., Бояджиева Д, Георгиев Л., Класификация на екологичните решения за шумозащитни преградни съоръжения, Годишник на УАСГ том XLV 2011-2012, Свитък VIII, ISSN 1310-814X, София 2012, 177-184.
- [4] Иванова Е., Бояджиева Д, Георгиев Л., Експериментално изследване на леки екологични шумозащитни стени в градски условия, Годишник том 3 -Международна юбилейна научно-приложна конференция УАСГ 15-17 ноември 2012, Сборник с доклади том 3, ISBN 978-954-724-049-0, София 2012, 211-216.
- [5] Иванова Е., Бояджиева Д, Георгиев Л., Експериментално изследване на тежки екологични шумозащитни стени в градски условия, Годишник том 3- Международна юбилейна научно-приложна конференция УАСГ 15-17 ноември 2012, Сборник с доклади том 3, ISBN 978-954-724-049-0, София 2012, 205-210.
- [6] Николов Н., Бенев Д., Шубин И., Акустично проектиране на транспортни шумозащитни екрани, АСМО Academic Press, ISBN 978-1-5029-8625-2, София 2014.
- [7] Вакарелов И., Анисимова Св., Декоративна дендрология, Матком, 2010.
- [8] НАРЕДБА № 2 от 17.01.2001 г. за сигнализация на пътищата с пътна маркировка (Обн. - ДВ, бр. 13 от 10.02.2001 г.); в сила от 18.05.2015 г.
- [9] НАРЕДБА № 18 ОТ 2001 г. за сигнализация на пътищата с пътни знаци (ДВ, БР. 73 от 2001 г.), Обн. ДВ. бр.13 от 14 Февруари 2020 г.
- [10] НАРЕДБА № РД-02-20-2 от 28 август 2018 Г. за проектиране на пътища, в сила от 26.10.2018 г.
- [11] Александрова М., Христова Н., Иванова Е., Елементи на ландшафтното планиране и транспортната инфраструктура, създаващи обща функционална система, I Младежка научна конференция с международно участие „Проектиране и строителство на сгради и съоръжения“, 4-5 ноември 2021 г., Сборник с доклади ISSN 2738-7887 (online); ISSN 2738-7879 (CD-ROM), 2021, 187-196.
- [12] Наредба № 55 от 29 януари 2004 г. За проектиране и строителство на железопътни линии, железопътни гари, железопътни прелези и други елементи от железопътната инфраструктура, обн. ДВ. Бр.18 от 5 март 2004 г.
- [13] Иванова, Ев., Сулай, И., Стайков, Ил.; Снегозащита на автомобилните пътища. Оценка на проблема в Р България; Международна юбилейна научна конференция „75 години УАСГ“, Годишник том 51, брой 7, ISSN 2534-9759, София 2017, 15-34.
- [14] Иванова, Е., Сулай, И., Кацарова, В., Митева, Д., Стайков, И., Иванова, С., Господинов, С., Бояджиева, Д., Бояджиев, С., Изследване на проблема със снегонавяването по автомобилните пътища в България. Оценка на ефективността на вариантни решения на защитни конструкции с инсталация от PV-панели, Годишник том 52, брой 3, ISSN 2534-9759, София 2019, 719-737.
- [15] Иванова, Е., Марков, Д., Мижорски, С., Изследване на проблема със снегонавяването по автомобилните пътища в България. Оценка на ефективността срещу снегонавяване на вариантни решения на защитни конструкции от съоръжения с инсталация от PV-панели, , Годишник том 53, брой 3, ISSN 2534-9759, София 2020, 733-753.
- [16] Приложение 7: Оценка на сектор „Транспорт“, Република България, Консултантски услуги по Национална стратегия и план за действие за адаптация към изменението на климата, № на проекта: P160511, www.eufunds.bg, 17.08.2018.
- [17] БДС Компас, Пътищата през зимата, Брой 4, октомври – декември 2015, ISSN 1314-3611.
- [18] МРРБ, НАРЕДБА № РД-02-20-19 от 12 ноември 2012 г., ДВ, бр. 91 от 2012.
- [19] НАПИ, ЦЛПМ, Технически правила и изисквания за поддържане на пътища, 2009.

- [20] Иванова, Е., Иванова, С., Разработване на подход за параметричен метасинтез на експлоатационни показатели на пътищата от РПМ на България на основата на сателитни данни, VI Международна научна конференция „ИНДУСТРИЯ 4.0" 2021“, 08.12. – 11.12.2021, Боровец, България, Сборник с доклади ISSN 2535-0153 (print), ISSN 2535-0161 (online), 2021, 209-212.
- [21] Танов, Мл., М.Лазаров, Ж. Александрова ВАРНЕНСКАТА МОРСКА ГРАДИНА – ПО ПЪТЯ НА ДЕГРАДАЦИЯТА ИЛИ РАЗВИТИЕТО, VII международна научна конференция “Архитектура, строителство - съвременност”, Варна, 28-30 май 2015 - Сборник с доклади, стр 229-238, Издателство на ВСУ „Черноризец Храбър”, 2015, ISSN 2367-7252.