

---

## **ПРИЛАГАНЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИ ЕВРОПЕЙСКИ НОРМИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА ПЪТИЩА В ПРОГРАМЕН ПРОДУКТ „PYTHAGORAS”**

**Валентин Николов, Иво Гаджов**  
[vaa@vtu.bg](mailto:vaa@vtu.bg), [ivo\\_gajov@abv.bg](mailto:ivo_gajov@abv.bg)

**ВТУ „Тодор Каблешков”**  
**1574 София, ул. „Гео Милев”, № 158**  
**БЪЛГАРИЯ**

*Ключови думи:* програмен продукт, проектиране на пътища, европейските норми проектиране на пътища.

*Резюме:* „Pythagoras” е програмен продукт, специализиран основно за проектиране на линейни обекти (главно пътища и улици) и обработка на геодезически данни.

В основата на продукта са залегнали австралийските норми за проектиране на пътища, които имат пряка връзка с американските, докато програмния продукт е разработен основно от белгийски програмисти и предимно се разпространява в европейските държави. Следователно за по-пълноценно приложение на програмния продукт в европейските страни е необходимо той да бъде съобразен с някой от често използваните норми за проектиране в Европа.

### **УВОД**

В настоящата статия основно ще разгледаме въпроса за възможностите и насоките за приложение на определени европейски норми и стандарти за проектиране на пътища в програмния продукт „Pythagoras”, модул „Road Design”. Нуждите от адаптиране са големи, възможностите също. С изтъкването на основни проблеми, стоящи пред софтуера и намиране на конкретни решения за тях, се надяваме да допринесем за бъдещото му развитие и по-ползотворно използване от колегите строителни инженери.

Вече няколко години успешно използваме „Pythagoras”, в практиката, за проектиране на транспортна инфраструктура. Запознати сме и с основните и най-използвани нормативни документи за проектиране на пътища, в Европа. Това ни дава добра възможност да оценим предимствата и недостатъците на софтуера, спрямо нуждите на проектанта и европейските нормативни изисквания. Набелязахме редица въпроси за решаване и изясняване, свързани основно с работата на модул „Road Design”.

## ИЗЛОЖЕНИЕ

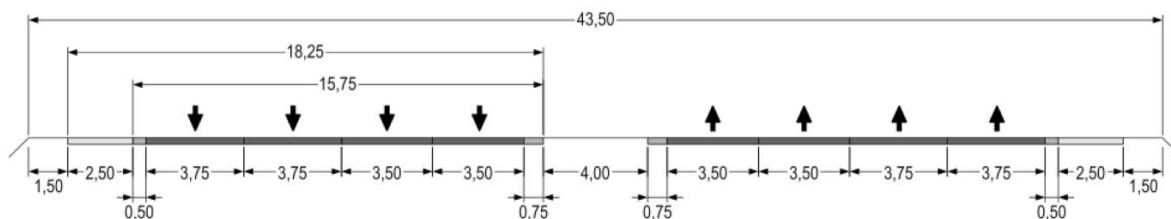
За проектиране на пътища все още няма разработени и утвърдени единни европейски норми, по подобие на Еврокод. В Западна Европа основно се ползват BS и DIN, а в Източна Европа разнообразието на използваните норми и стандарти е още по-голямо. В настоящата статия ще разгледаме немските норми за проектиране на пътища (DIN), в частта им за типови напречни профили, руските норми, съгласно ГОСТ Р 52398-2005 – Класификация автомобилных дорог и словашките норми за проектиране. Спреди сме се на тези три национални нормативни документа за проектиране на пътища, защото те са едни от най-типичните, за двете части на Европа.

1. Съгласно „Richtlinien für die Anlage von Strassen – Teil: Querschnitt (RAS - Q), Forschungsgesellschaft für Strassen – und Verkehrswesen, 1996 за пътища извън населените места, в Германия се използват, следните типове пътни платна (фиг. 1):

- автомагистрала - RQ 43.5, RQ 36, RQ 33, RQ 31, RQ 28;
- за пътища от основната пътна мрежа - RQ 20, RQ 15.5;
- за пътища от второстепенната пътна мрежа - RQ 10.5, RQ 9.5, RQ 7.5.

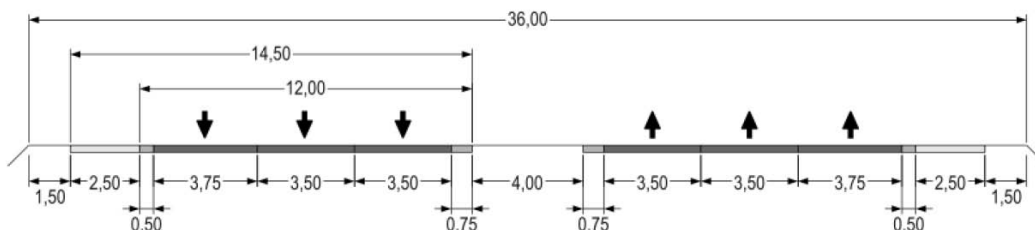
### RQ 43.5

Ориентировъчна интензивност > 100 000 ППС/24h



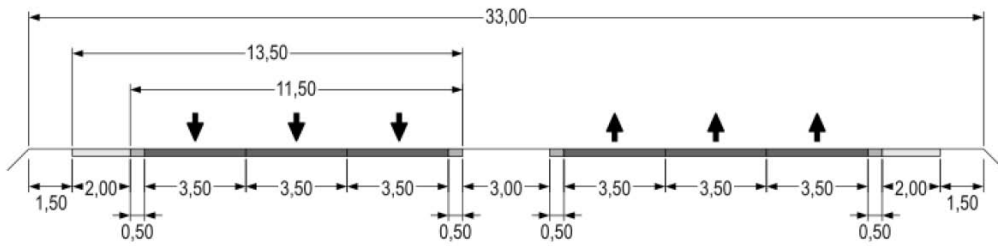
### RQ 36

Ориентировъчна интензивност от 50 000 до 100 000 ППС/24h (и интензивно товарно движение)



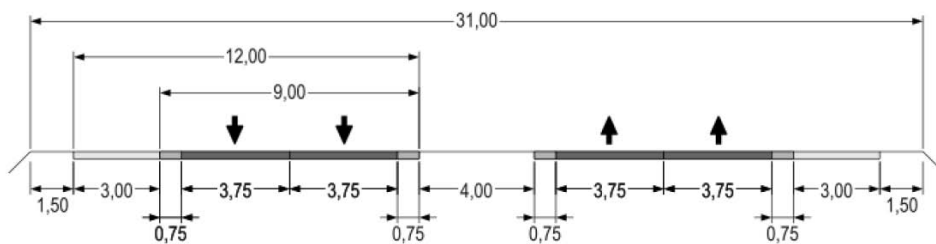
### RQ 33

Ориентировъчна интензивност  $\geq 80\,000$  ППС/24h



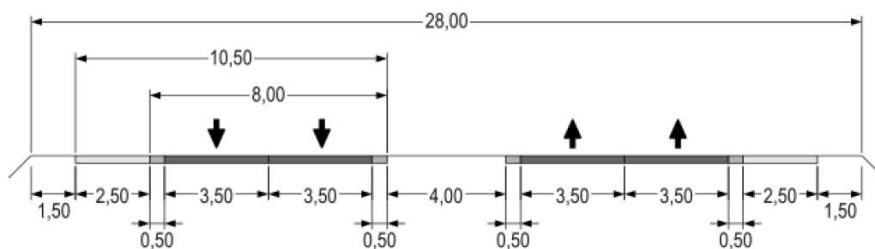
**RQ 31**

**Ориентировъчна интензивност до 70 000 ППС/24h**



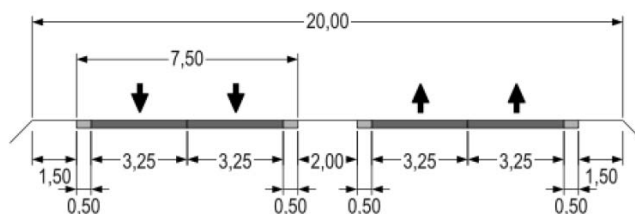
**RQ 28**

**Ориентировъчна интензивност от 20 000 до 60 000 ППС/24h**



**RQ 20**

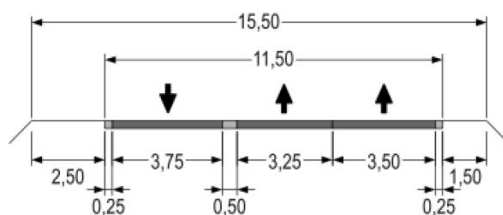
**Ориентировъчна интензивност до 30 000 ППС/24h (от тях до 4500 товарни автомобили)**



**RQ 15.5**

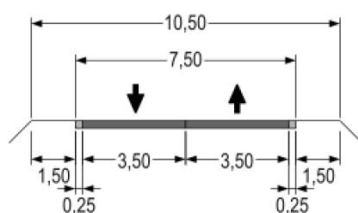
**Ориентировъчна интензивност  $\geq$  20 000 ППС/24h**

**BG-6.21**



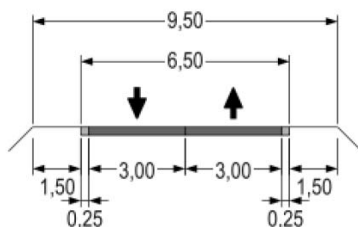
**RQ 10.5**

**Ориентировъчна интензивност до 20 000 ППС/24h**



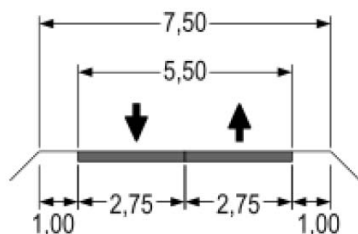
**RQ 9.5**

**Ориентировъчна интензивност до 15 000 ППС/24h (от тях до 300 товарни автомобили)**



**RQ 7.5**

**Ориентировъчна интензивност до 3000 ППС/24h (от тях до 60 товарни автомобили)**



**Фиг. 1. Типове пътни платна използвани в Германия, съобразно транспортното натоварване**

2. Съгласно ГОСТ Р 52398-2005 техническата класификация на пътищата извън населените места е съгласно табл. 1.

Таблица 1

Клас на пътя	Категория път	Общ брой на лентите	Широчина на лентата, [m]	Средна разделителна ивица	Пресичания с автомобилни, велосипедни и пешеходни пътища	Пресичания с ж.п. линии и трамвайни линии	Допускане на пресичания на едно ниво
Автомагистрала	IA	4 и повече	3.75	Задължително	На различни нива		Не се допускат
Скоростни пътища	IB	4 и повече	3.75				Разрешени без да пресичат директното направление
Обикновени пътища (нескоростни пътища)	IV	4 и повече <sup>1</sup>	3.75	Задължително	Разрешени са пресичания на едно ниво, но със светофарно регулиране	На различни нива	Допускат се
		II	4	3.5			
		2 или 3 <sup>3</sup>	3.75	Не се изисква	Разрешени са пресичания на едно ниво <sup>4</sup>	Разрешени са пресичания на едно ниво	
	III	2	3.5				
	IV	2	3.0				
	V	1	4.5 и повече				

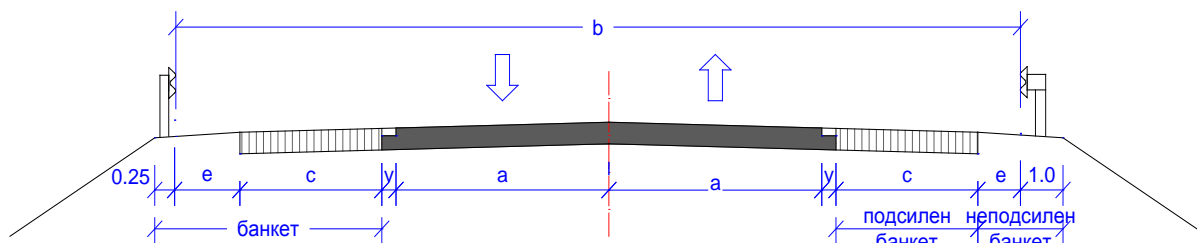
1. Повече от шест ленти са позволени само на съществуващи автомобилни пътища.

2. По път, категория II изискването за наличие на средна разделителна ивица се определя от проекта за управление на трафика.

3. Три ленти за движение само за съществуващи автомобилни пътища.

4. Пресичания на път от тип II със същия тип, но с четири ленти се извършва на различни нива. Други варианти са кръстовища на пътища от категория II с категория II и III, които могат да се извършват на различни нива или на ниво (със светофарно регулиране, „с разрешен ляв завой” или пресичане, чрез кръгово кръстовище).

3. Съгласно словашките норми за проектиране на пътища типове напречени профили за различните категории пътища има следния вид и размери:



Фиг. 2. Типов напречен профил без средна разделителна ивица

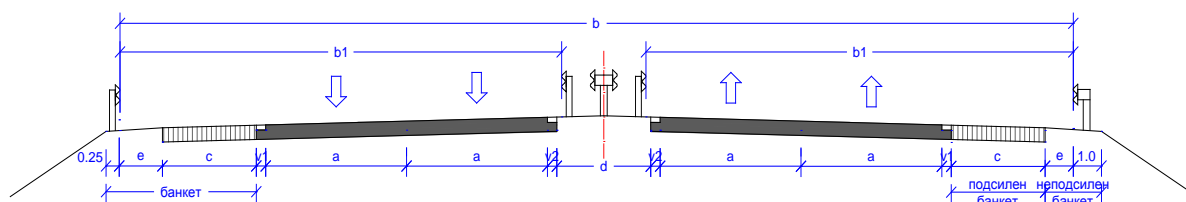
Таблица 2. Основни категории пътища – съгласно фиг.2

Означе ние	Категория		Размери [m]			
	Широчина на пътното платно	Проектна скорост	Лента за движение	Водеща ивица	Подсилен банкет	Неподсилен банкет
	$b$ [m]	$V_n$ [km/h]	$a$	$v$	$c$	$e$
C	7,5	70, 60, 50	3,00	0,25	0,25	0,25
	9,5	80, 70, 60	3,50	0,25	0,50	0,50
	11,5				1,50	
R	11,5	100, 80, 70	3,50	0,25	1,50	0,50

а) Ако интензивността на движение е от 300 до 1500 МПС/24ч., се приема категория на пътното платно тип C 7, 5.

б) Ако интензивността на движение е до 300 МПС/24ч., може да бъде приета категория на пътното платно тип C 6.5.

C	7,5 <sup>a)</sup>	70; 60; 50	3,00	0,00	0,00	0,75
	6,5 <sup>b)</sup>	60; 50	2,75	0,00	0,00	0,50



Фиг. 3. Типов напречен профил със средна разделителна ивица

Таблица 3. Основни категории пътища – съгласно фиг.3

Означен ие	Категория		Размери [m]						
	Широчина на пътното платно $b$ [m]	Проектна скорост $V_n$ [km/h]	$a$ [m]	$v_1$ [m]	$v_2$ [m]	$c$ [m]	$d$ [m]	$e$ [m]	$b_1, b_2$ [m]
C	22,5	100, 80, 70	3,50	0,25	0,50	1,50	3,00	0,50	10,25
R		120, 100, 80							
D a R	24,5	120, 100, 80	3,75	0,25	0,50	2,00	3,00	0,50	11,25
D a R	26,5	120, 100, 80	3,75	0,25	0,50	2,50	4,00	0,50	11,75
D	28*	120, 100, 80	3,75	0,25	0,75	3,00	4,00	0,50	12,50

\* категория „D 28” се използва, ако интензивността на движение за прогнозен период от врем - 20 години, считано от датата на влизане в експлоатация на пътя, е по-голяма от 19 000 МПС/24ч.

От представеното до тук е очевидна несъвместимостта на класификацията на пътищата и на техническите елементи на пътното платно по разгледаните три нормативни документа. На този етап, считаме за най-рационално разработване на три модула за проектиране на напречни профили за пътища, извън населените места, с немските, руските и словашките норми, при запазване на останалите модули на програмния продукт. Другата възможност е въвеждане на всички типови напречни профили, като библиотека и те да се използват от проектанта съобразно техническото задание за проектиране в съответната страна. Заслужава да се отбележи, че приложимостта на програмния продукт за европейските страни ще се извърши много по-бързо и лесно след уеднаквяване на нормите за проектиране на пътища в Европа. Те пък, са следствие от законовите рамки в отделните страни, така че предлаганите решения, за сега не са най-ефективните, но единствено възможните, при съществуващото многообразие от закони и норми за пътища, в Европа.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Предложените от нас насоки за приспособяване на програмния продукт „Pythagoras”, модул „Road Design” са продиктувани от работата ни с него по различни проекти, познаване на нуждите на проектантите, както и познаване на нормативните изисквания в Европа.

Направените предложения могат да се използват в следващите версии на разглеждания програмен продукт. Това от своя страна ще улесни работата на колегите проектанти и ще допринесе за създаването на по-добри проекти в сферата на транспортната инфраструктура. Също така това е една стъпка към приспособяване на програмния продукт за пътища в Европа.

## **ЛИТЕРАТУРА:**

- [1] Pythagoras BVBA, Pythagoras CAD+GIS Road Design V 12, Белгия, 2010.
- [2] „Richtlinien für die Anlage von Strassen – Teil: Querschnitt (RAS - Q), Forschungsgesellschaft für Strassen – und Verkehrswesen, 1996.
- [3] ГОСТ Р 52398-2005, Русия, 2005.
- [4] Cestne staviteľ'stvo 1, Projektovanie ciest.
- [5] Mechanics & Transport Communications, Part 2, 20<sup>th</sup> International Scientific Conference „Transport 2011”- УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ И АДАПТИРАНЕ НА СОФТУЕР „PYTHAGORAS”, КЪМ БЪЛГАРСКИТЕ НОРМИ И СТАНДАРТИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА ПЪТИЩА.