



Получена: 07.06.2021 г.

Приета: 16.08.2021 г.

ВЕЛОСИПЕДНИ ТРАСЕТА В ОБСЕГА НА ПЪТНИТЕ И УЛИЧНИТЕ ВЪЗЛИ НА РАЗЛИЧНИ НИВА – НАСОКИ ЗА РАЗВИТИЕ

Д. Мартинов¹

Ключови думи: пътено платно, изходящ шлюз, входящ шлюз, пътни възли, улични възли, велосипедна алея, велосипедна лента, пътна безопасност

РЕЗЮМЕ

В публикацията се разглеждат проблемите, които са свързани с пресичане на пътища и улици чрез пътни, съответно улични възли на различни нива, в обсега на които са предвидени и велосипедни ленти или алеи. Основно това са проблеми, свързани с пътна безопасност, породени от едно усложнение на задачата за тяхното планиране. От една страна се цели във възлите да се отделят всички транспортни потоци по посока и място, а от друга страна се явява необходимостта от допълнителното им разделяне и по вид, съобразно различните скорости на движение на автомобилните и велосипедните потоци. Разгледана е необходимостта от този вид пресичания, като са посочени и лоши опити за решения, породени от липсата на урегулиран начин за това. Формулирани са основни насоки за решаване на конфликта, породен между различните по вид автомобилни и велосипедни потоци.

1. Въведение

Свидетели сме, че в последните години рязко се увеличи потокът на хора, използващи велосипеди и тротинетки, та дори и електрически. Сигурно е, че тази тенденция ще се запазва и в бъдеще, дори ще се случва и с по-бързи темпове. Всичко това се дължи на волята и промените, породени от нея, за намаляване на вредните емисии в световен мащаб, както и от съответните ограничения свързани с това. В нашата страна увеличи-

¹ Димитър Мартинов, гл. ас. д-р инж., кат. „Пътища и транспортни съоръжения“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: martinov@mail.com

нието на велосипедния трафик се дължи на факта, че все пак следваме тенденциите на страни като Холандия, Германия и т.н., но сме още в началото. Освен това, велосипедната инфраструктура в нашата страна е в начален етап от своето изграждане, въпреки усилията в последните години, както на отделни общини и градове, така също и на усилията на държавата в лицето на различни институции, които променят множество нормативни актове и наредби, каквито са [1 и 2], с цел повишаване на безопасността на движение при тяхното планиране. Велосипедистите образуват отделни и паралелни в повечето случаи транспортни потоци спрямо автомобилното и пешеходното движение. Тези потоци са различни, предвид интервала от развиваните в тях скорости спрямо останалите участници в движението. Затова, за тях са предвидени отделни зони по ширината на пътя или улицата, когато са налични. Това най-добре може да се наблюдава в променената ни наредба [2], и по-точно в типовите напречни профили на улици, където е обърнато особено внимание. При пътищата е дадена възможност за паралелното им преминаване с велосипедните трасета, но при определени условия. И за пътищата и улиците са разглеждани случаите, при които имаме пресичане на автомобилни трасета с налично велосипедно движение, но само когато пресичанията са на едно ниво, т.е. в рамките на кръстовищата. Когато пресичането е при възлите на две и повече нива, нещата са доста неясни. Т.е., наблюдава се следният парадокс в новите ни наредби. Голямо внимание е обърнато на велосипедните трасета и поместването им в близост до пътната инфраструктура, чрез ленти или обособени алеи, и то в множество варианти. Разгледани и определени са начини за преминаване на велосипедни трасета при спирки на масовия и обществен транспорт, а също и през кръстовища. Но основният проблем не е решен. Наличието на велосипедни ленти или алеи, които са обособени като отделни локални платна към уличната мрежа, се виждат най-често в типовите платна на улици от I, II и III клас, пресичанията на които в повечето случаи са регламентирани чрез възел на различно ниво. И как точно ще се осъществи връзката между отделните велосипедни потоци, така че да не се компрометира идеята за непрекъснато движение във възлите, а също и да не се влоши пътната безопасност по тях? Отговорът на този въпрос би трябвало да се реши еднозначно, и то не от проектантите на транспортните съоръжения, а основно от водещите специалисти в областта, като се дадат ясни насоки за решаване на проблемите, породени от този вид пресичания. В противен случай има опасност от появата на неколкото изградени проекти, както и от липсата на норматив, който ясно и без особени усилия да предотврати тяхното изпълнение. Един пример за това е показан в [3], където е забелязано неправомерно стартиране на изграждането на светофарна уредба, при входа и изхода на връзките на съвършения и пълен пътен възел при пресичането на бул. „България“ и ул. „Околовръстен път“ в град София през лятото на 2020 година. Това е възел с изключително голямо транспортно натоварване и за него такъв вид организационно решение е неуместно и изключително опасно. Бързам да отбележа, че за този случай нещата бяха стопирани бързо и навреме, още преди светофарите да влязат в експлоатация, принос, макар и малък, какъвто считам, че имам и аз. Друг подобен случай е този при пресичането на булевардите “Bubenska” и “Krt. Jarose”, чрез съвършен и непълен уличен възел при “Plavkuv most” в гр. Прага, разгледан в [4]. Решението е отново организационно, като тук са допуснати пресичания на изходите и входовете при възела с велосипедно движение. По този начин, за сметка на постигнатата ефективност и безопасност на велосипедното трасе, се е вложила многократно ефективността на автомобилното движение в района. Все пак всяко нещо има необходимата за постигането си цена. Последният разгледан случай, макар и добре решен организационно относно велосипедистите, отговаря единствено на изискванията на „ВИЗИЯ НУЛА”. То не е пълноценно транспортно-комуникационно решение, което да удовлетворява в достатъчна степен всички транспортни потоци, ползващи възела.

2. Необходимост от регулиране на начина на пресичане на пътните и уличните възли от велосипедни трасета

Своевременното и бързо решение на горепосочения проблем, свързан с уточняване и последващо регламентиране на начините на пресичане на пътните и уличните възли от велосипедни трасета е важно, предвид пораждащата се и все по-голяма необходимост от този вид пресичания. Едновременно с развитието на големите агломерации, изразени с големи градове и по-малки, сателитни и заобикалящи ги градове, селища, курорти и зони за отдих, се увеличава и необходимостта от различни видове свързващ транспорт. Един пример за това са пътните възли, разположени по околновръстния път на гр. София, по пресичането му с направленията към Казичене, Горни и Долни Лозен, Герман, Панчарево, Бистрица, Симеоново, Драгалевци, Бояна, бъдещ възел за Княжево и Горна Баня, Баня, Божурище, Волюяк, Мрамор, както и всички райони на север от бул. „Северна Скоростна Тангента” – Нови Искър, Войнеговци, Локорско и още много други. Много от жителите на тези райони работят основно в София, като една голяма част от тях биха могли, а и се придвижват, с велосипед. Да не забравяме и за уточнените места на велосипедните трасета, свързани основно със спорта и отдиha на многобройното градско население на София в посока към курорта Баня, както и зоните, разположени около и в природен парк „Витоша”. Велосипедните потоци в тези направления неминуемо ще се увеличават, което показва еднозначно необходимостта от регулиране на указания проблем, свързан с тяхното пресичане и близко разположените пътни и улични възли. Все пак по-голяма част от тези велосипедни трасета се намират паралелно на главната улична мрежа на София.

3. Насоки за решение за регулиране на начина на пресичане на пътните и уличните възли от велосипедни трасета

От всичко посочено до тук става ясно следното противоречие: от една страна велосипедните трасета нямат място в обсега на пътните и уличните възли, но от друга страна, предвид не само действителността, но и нормативно предложените типови профили на улици от I, II и III клас, по които се позволява разполагането на велосипедни ленти и алеи, ще трябва някак да се предвидят начини за тяхното безконфликтно пресичане с автомобилните потоци при входовете и изходите на връзките на възела. Припомням, че по улици от I, II и III клас се предвижда пресичанията да са и на две нива.

3.1. Задължително изискване към пресичането

За безконфликтното пресичане на различните по вид потоци отпада възможността велосипедните ленти да пресичат входовете и изходите на връзките по пътните възли. Това означава, че непосредствено преди пътния възел ще трябва велосипедната лента да напусне пътното платно под формата на велосипедна алея. Тя трябва да се отклони и насочи по подходящ начин, така че спрямо изискванията за велосипедна алея да се пригоди към повърхността на възела и на околната теренна повърхност и да намери начин за пресичане на отделните направления във възела. По този начин ще се избегне пресичането на велосипедното трасе с автомобилното в една и без това рискована зона, в която се извършва отливане, вливане, а понякога и преплитане на автомобилното движение. В тези зони, макар и безопасно конфликтни за автомобилното движение, водачите на МПС

са заети с друг вид решения. Решения за поемане в съответна посока чрез следене на сигнализация и маркировка. Решения за предимството. Решения за действие за приемане на съответна промяна на скоростта в зависимост от сигнализацията, геометрията на шлюза и последващата я пътна връзка, видимостта, както и да е адекватна спрямо останалите МПС в близост и т.н. В тези моменти, съответстващи на точно определени места във възлите, не е подходящо допълнителното затормозяване на водачите с още допълнителни преценки, които биха се явили при наличието и на велосипедно движение. Ако се пристъпи към принудително регулиране, т.е. с помощта на светофарна уредба, то идеята за непрекъснатост в пътния възел отпада. Освен това се получава опасност от факта, че зоните за изчакване пред светофарната уредба ще образуват опашки от изчакващи автомобили по неподходящи за безопасността и пропускателната способност на основните направления места. Така например при изходите към пътните възли ще се образуват задръствания от изчакващи в активните или разпределителните ленти автомобили. Ако сме при входа на пътя от пътния възел, изчакващите ще бъдат разположени по дължина на връзката, която в повечето случаи е с притеснена геометрия, както в ситуационно, така и в нивелетно отношение. Т.е., най-добре е, независимо от това дали възелът е несъвършен или съвършен, велосипедните ленти или алеи, паралелно разположени по основните направления, да се отделят от направлението на пътя, без да пресичат направлението на коя да е от връзките и да пресичат другите направления от възела в отделни и подходящи места.

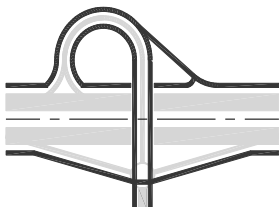
3.2. Типизиране на подходящи места за пресичане

Наложително е предварителното типизиране на възможните начини за пресичане на пътните и уличните възли от велосипедни трасета. С това се цели еднозначното и правилно решение на проблема от страна на всеки отделен проектант. Разгледаните по долу типизирани решения за велосипедно пресичане на възли са на базата на типизираните схеми на пътни и улични възли на различни нива, показани в [1 и 5]. Те са съобразени и със задължителното изискване за непресичане на входовете и изходите към възлите от страна на велосипедните трасета. Типизирането може да се разгледа в двата основни случая на възли – несъвършени и съвършени. Освен това има варианти на решението и в зависимост от възможността от поместване на велосипедното трасе в рамките на прокар с възможна комбинация с водоотводните съоръжения по възела, или при използване на специализирани съоръжения като тунели и пасарелки. Тунелите и пасарелките могат да бъдат в комбинация и с пешеходно движение, а изборът за това кое от тях е по-подходящо е основан на конфигурацията между теренната повърхност и тази на земното тяло по основните направления и връзките на възела. Предложените типизирани решения могат да се видят на следващите няколко фигури в зависимост от типа на възела, броя на клоновете събрани в него, както и от това от коя страна на основните автомобилни направления са разположени велосипедните потоци.

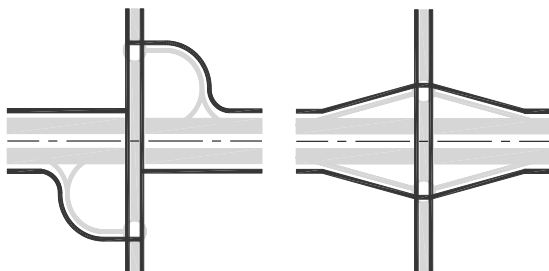
3.2.1. Пресичания на велосипедни трасета с несъвършени възли

При този вид пресичания на велосипедни трасета с възли и спазването на задължителното изискване, споменато в предходната точка, се получават решения без необходимост от допълнителни съоръжения при прякото или косвеното пресичане на транспортни потоци от различните видове. Т.е., не се налага използването на велосипедни пасарелки или тунели. Няколко решения за пресичане на несъвършени възли, триклонни и четириклонни, са показани в следващата фиг. 1. Пресичанията на велосипедните трасета се извършва на ниво с пътя, разположен върху второстепенното направление по въ-

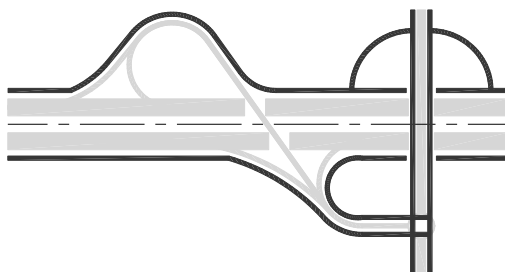
зела. Мястото на пресичането е непосредствено в самото кръстовище, а начинът за регулиране на пресичането е съобразно показаните начини, основно в норматив [2]. Пресичането може да бъде поместено и на подходящо за целта място в светлото сечение на пътя или улицата, като отново това е показано еднозначно в [1 и 2]. На фигурата се вижда, че в общия случай, велосипедните алеи се поместват по контура на възела, а по дължина на второстепенното направление се предвиждат връзки за велосипедното движение по направленията. На фиг. 1 са показани възможно най-пълните решения относно велосипедния трафик, както и относно удобството на велосипедната мрежа. Например във фиг. 1а) се вижда, че велосипедната алея, разположена от вътрешната страна на индиректната връзка, се дублира с част от велосипедната алея от външната страна по същата връзка, непосредствено до кръстовището. Прави впечатление, че неудобството, породено от конфликта, се решава единствено чрез удължаване на велосипедните трасета. Тук най-малко удължение се забелязва при възел тип „Диамант”, а най-голямо при тип „Полудетелина” и „Тромпет”.



а) Триклонен несъвършен – тип „Тромпет”



б) Четириклонен несъвършен – тип „Полудетелина” и тип „Диамант”



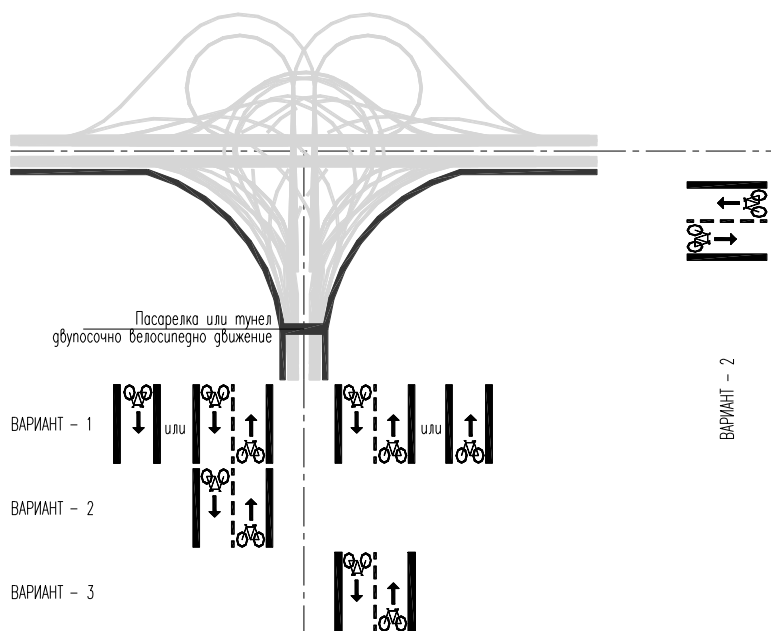
в) Четириклонен несъвършен – тип „Тромпет”

Фиг. 1. Възможни варианти на пресичането на велосипедните трасета с някои видове несъвършен триклонен и четириклонен пътен възел, когато велосипедните трасета са еднопосочни или двупосочни и са едностранно или двустранно на основните направления

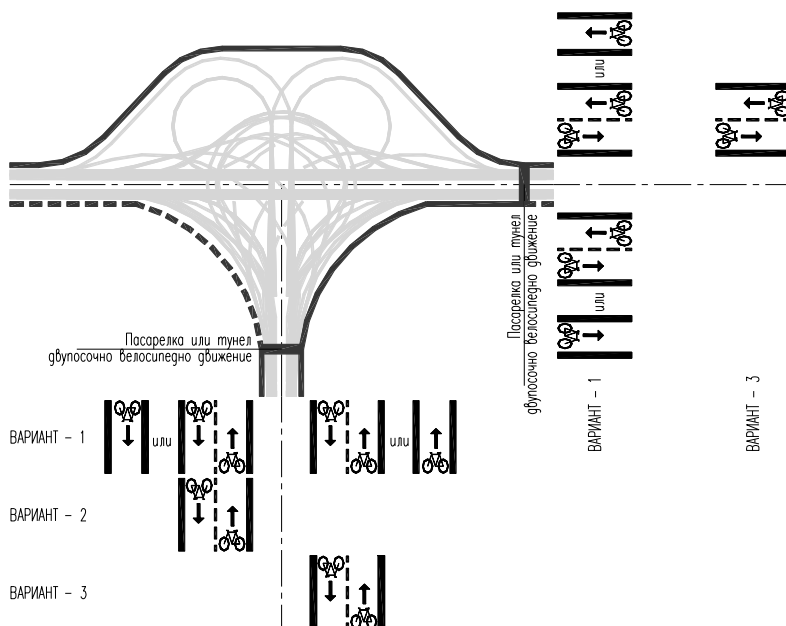
3.2.2. Пресичания на велосипедни трасета със съвършени възли

При този вид пресичания на велосипедни трасета и съвършени възли, както и спазването на задължителното изискване, споменато в предходната точка, се получават решения с необходимост от допълнителни съоръжения при пресичането на транспортни потоци от различните видове. Т.е., налага се използването на велосипедни пасарелки или тунели. Множество решения за велосипедните пресичания на съвършени възли, триклонни и четириклонни, са показани в следващите фигури от 2 до 7.

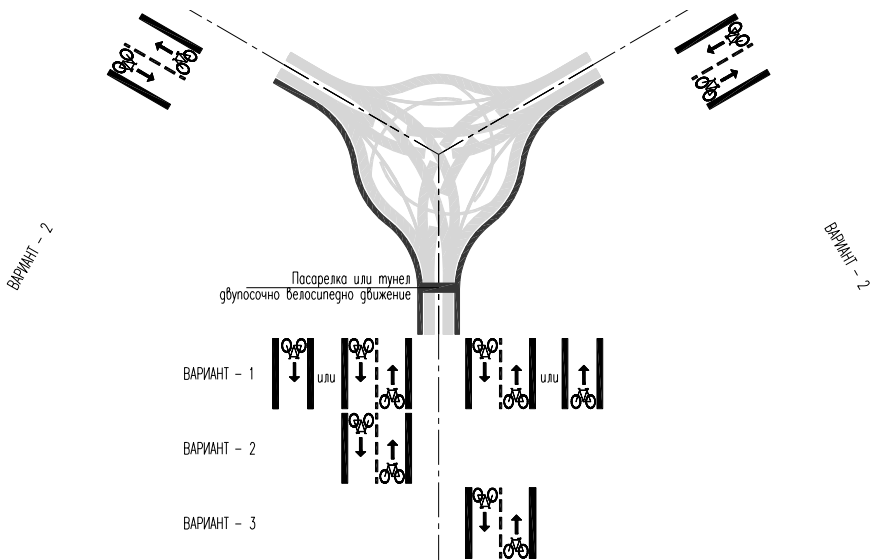
При триклонните възли са разгледани случаите на заустване и отклонение, чрез Т- и У-образни схеми, видни на фиг. 2 и 3. На тези фигури са наложени в сиво повечето от известните типови схеми като Триклонна детелина, Ляв и Десен Тромпет, Лява и Дясна Круша, Круша със зона за преплитане, Триъгълник с две съоръжения, Триъгълник с едно съоръжение на три нива и т.н. За всички тях е характерно това, че от страна на отклонението са разположени основно две директни връзки, а от срещуположната на отклонението страна е съвкупността от варианти на връзки. На фиг. 2 е показан случаят, при който по главното направление е разположена двупосочна велосипедна алея, но само от страната на отклонението. Тук за безконфликтното решение на проблема е необходимо само едно допълнително съоръжение – велосипедна пасарелка или тунел. С цел икономичност, което е в пряка връзка с минималната дължина на съоръжението, то е разположено непосредствено по периферията на възела, в чистото сечение на второстепенното направление. Съоръжението задължително трябва да е двупосочно. На следващата фиг. 3 е показана същата съвкупност от варианти на триклонен възел тип отклонение, но с разположени велосипедни трасета двустранно или само по външната страна на главното направление, спрямо второстепенното отклонение. Вижда се, че в този случай са необходими минимум две допълнителни съоръжения за пресичане на различните по вид потоци. Съоръженията са разположени отново по периферията на възела, като има задължително едно по второстепенното направление и едно по главното. От коя страна на възела да бъде разположено съоръжението по главното направление зависи изцяло от картограмата с транспортното натоварване, отразяваща велосипедното движение, както и схемата на велосипедната система в близост. На фиг. 4 и 5 са показани триклонни възли в случаите, когато имаме разклонения на три клона. Отново в сиво са наложени повечето от известните типови схеми като Триъгълник с три съоръжения, Триъгълник с едно съоръжение на три нива и Кръг с три съоръжения. На фиг. 4 е показан случаят, при който в срещуположната страна на едно от направлениата липсват велосипедни трасета. Тук за безконфликтното решение на проблема е необходимо само едно допълнително съоръжение – велосипедна пасарелка или тунел. С цел икономичност, което е в пряка връзка с минималната дължина на съоръжението, то е разположено непосредствено по периферията на възела, в чистото сечение на едно от направлениата, това срещу което липсват велосипедните трасета. Съоръжението задължително трябва да е двупосочно. На следващата фиг. 5 е показана същата съвкупност от варианти на триклонен възел тип разклонение с три клона, но с разположени велосипедни трасета двустранно или само по външната страна на всяко едно от направлениата спрямо останалите. Вижда се, че в този случай са необходими минимум две допълнителни съоръжения за пресичане на различните по вид потоци. Съоръженията са разположени отново по периферията на възела, непосредствено при светлите сечения на две от направлениата. По кои две от направлениата на възела да бъдат разположени съоръженията зависи изцяло от картограмата с транспортното натоварване, отразяваща велосипедното движение, както и схемата на велосипедната система в близост.



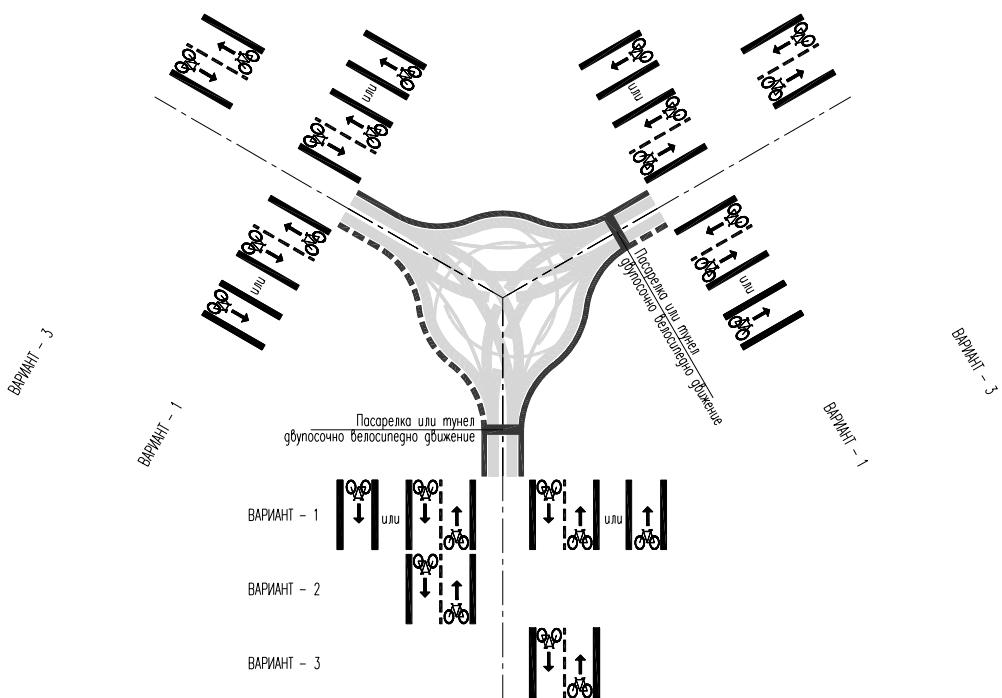
Фиг. 2. Разположение на пасарелка или тунел за пресичане на велосипедните трасета с всички видове свършен триклонен пътен възел от типа заустване и отклонение, когато велосипедното трасе по главното направление е само от страната на отклонението



Фиг. 3. Разположение на пасарелки или тунели за пресичане на велосипедните трасета с всички видове свършен триклонен пътен възел от типа заустване и отклонение, когато велосипедното трасе по главното направление е от обратната страна на отклонението или е разположено двустранно

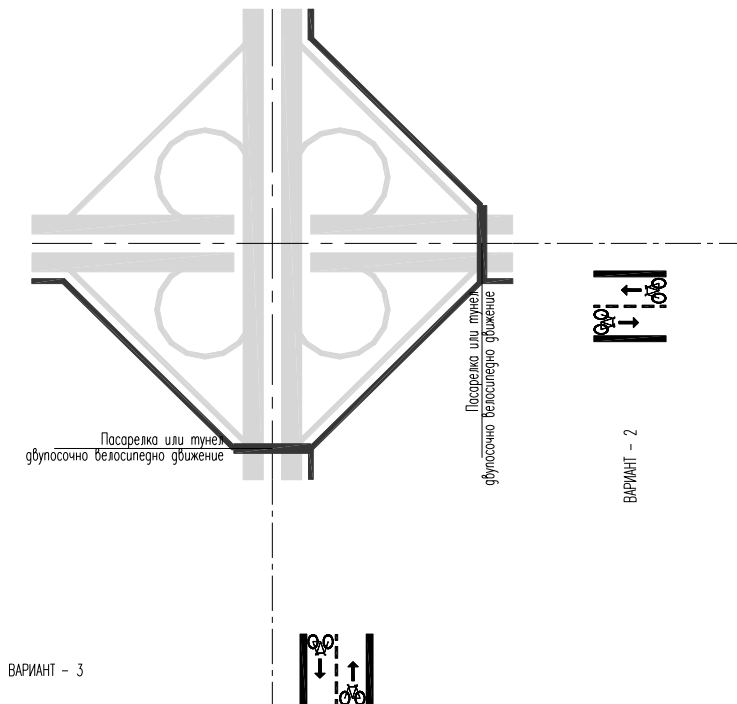


Фиг. 4. Разположение на пасарелка или тунел за пресичане на велосипедните трасета с всички видове свършен трикълонен пътен възел от типа разклонение, когато спрямо външната страна на едно от разклоненията не са предвидени велосипедни трасета

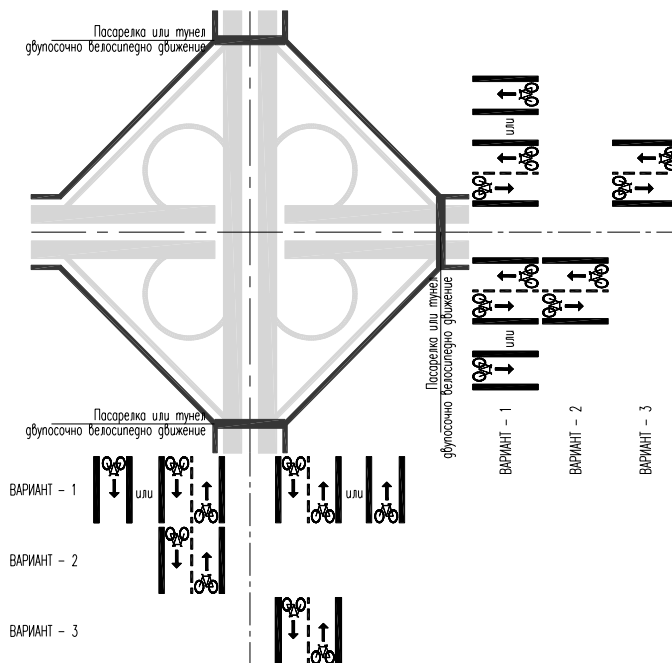


Фиг. 5. Разположение на пасарелки или тунели за пресичане на велосипедните трасета с всички видове свършен трикълонен пътен възел от типа разклонение, когато имаме двустранно разполагане на велосипедни трасета по всяко от разклоненията или ако две от тях са едностранно разположени, но това да е от външната страна спрямо другото разклонение

При четириклонните възли, с цел яснота са разгледани случаите на пълна детелина, видни на фиг. 6 и 7. Този тип възел представя в най-голяма степен четириклонните възли, предвид останалите негови модификации. Схемите за пресичане на велосипедното трасе с четириклонни възли, показани по долу, обхващат в еднаква степен и останалите типове като Малтийски кръст, Пълна детелина с диагонално разположени главни направления и т.н. На фиг. 6 е показан случаят, при който по основните направления на възела са разположени едностранно двупосочни велосипедни алеи. Тук за безконфликтното решение на проблема са необходими две допълнителни съоръжения, като велосипедна пасарелка или тунел. С цел икономичност, което е в пряка връзка с минималната дължина на съоръжението, то е разположено непосредствено по периферията на възела, в чистото сечение на основните направления. Съоръженията задължително трябва да са двупосочни. На следващата фиг. 7 е показан същият вариант на четириклонен възел, но с разположени велосипедни трасета двустранно или само по външната страна на основните направления. Вижда се, че в този случай са необходими минимум три допълнителни съоръжения за пресичане на различните по вид потоци. Съоръженията са разположени отново по периферията на възела, непосредствено при светлите сечения на три от направленията. По кои три от направленията на възела да бъдат разположени съоръженията зависи изцяло от картограмата с транспортното натоварване, отразяваща велосипедното движение, както и схемата на велосипедната система в близост.



Фиг. 6. Разположение на пасарелки или тунели за пресичане на велосипедните трасета с всички видове свършен четириклонен пътен възел, когато велосипедните трасета са предвидени едностранно на основните направления



Фиг. 7. Разположение на пасарелки или тунели за пресичане на велосипедните трасета с всички видове свършен четириклонен пътен възел, когато велосипедните трасета са еднопосочни или двупосочни и са предвидени двустранно на основните направления

4. Заключение

Поради бързите темпове на развитие на велосипедния транспорт в нашата страна е необходимо правилно и своевременно да се урегулират начините за неговото планиране. Целта е повишаване на ефективността и безопасността на движение не само на велосипедните трасета, но и на цялата транспортна система, част от която са и те. В тази посока се направи много в последните години, основно чрез актуализиране на новите ни нормативни документи, но съществуват и някои неуточнени моменти. Един такъв случай е нерешеният до край въпрос относно пресичанията на велосипедните алеи, намиращи се встрани на пътните платна, показани в типовите профили на улици от първостепенната улична мрежа с пътните и уличните възли. Все пак за този тип улична мрежа се предвижда пресичанията да са основно чрез пътни и улични възли на различни нива. Решаването на проблема с безопасното пресичане на велосипедните трасета е от първостепенно значение, като в този случай проблемът може да се реши чрез две стъпки. Първата е да се спази задължителното изискване за отделяне на велосипедните трасета от основните направления във възела, и втората, те да се пресекат с прилежащата към него инфраструктура на подходящо място. Такова, че да се предотврати навлизането на велосипедните трасета в кой да е елемент от възела, най-вече входовете и изходите, където водачите на МПС са ангажирани с други проблеми и евентуалното пресичане и на велосипедно трасе в мястото би довело до влошаване на пътната безопасност. Т.е., трябва да се постигне пълно отделяне на различните по вид транспортни потоци. Всичко това се постига с малки, а понякога и с по-големи удължения на велосипедните трасета, а също и с допълнителни съоръжения като тунели и пасарелки. Ако всеки път се търси индиви-

дуално решение, това ще доведе до трудности и възможности за грешки, а това от своя страна ще доведе до удължаване на пътя до крайния продукт. Ето защо е по-подходящо решението на проблема да се извърши чрез предварително разработени типизирани схеми. Именно така най-правилно ще се реши проблемът с безопасността и ефективността на транспортната система, когато имаме множеството по вид и пресичащи се транспортни потоци.

ЛИТЕРАТУРА

1. Naredba № 02-20-2 za projektirane na patishta. MRRB, avgust 2018 g.
2. Naredba № 02-20-2 za planirane i projektirane na komunikatsionno-transportnata sistema na urbaniziranite teritorii. MRRB, dekemvri 2017 g.
3. „Spasi Sofia” alarmira za opasen svetofar na bul. „Bulgaria”.
<https://www.mediapool.bg/spasi-sofiya-alarmira-za-opasen-svetofar-na-bul-bulgaria-news311539.html>, 08.2020 г.
4. Golyama promyana s malko usilia. Gradoustroystvo i urbanizam,
<https://bgurban.com/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D0%BC%D0%B0-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8F%D0%BD%D0%B0-%D1%81-%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D0%BA%D0%BE-%D1%83%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%8F/>, 12.2019 г.
5. *Martinov, D. Patni i ulichni vazli na razlichni niva. Monografia, ISBN 978-619-91919-0-3, Roprint EAD, 06.2021 g.*

BICYCLES ROUTES UNDER THE RANGE OF THE ROAD AND STREET JUNCTIONS AT DIFFERENT LEVELS – DEVELOPMENT GUIDELINES

D. Martinov¹

Keywords: road lane, outgoing gateway, incoming gateway, road junctions, street junctions, bicycle alley, bicycle lane, road safety

ABSTRACT

The paper deals with the problems related to the crossing of roads and streets through road or street junctions at different levels, within the scope of which bicycle lanes or alleys are also provided. Basically, these are problems related to road safety, caused by a complication of the task of their planning. On the one hand, the goal is to separate all transport flows in the direction and place, and on the other hand there is a need for their additional separation by type, according to the different speeds of traffic and bicycle flows. The need for this type of intersections is considered, and bad attempts for solutions caused by the lack of a regulated way to do so are pointed out. Basic guidelines for resolving the conflict between the different types of car and bicycle flows are formulated.

¹ Dimitar Martinov, Chief Assist. Prof. Dr. Eng., Dept. "Road Construction and Transport Facilities", UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: martinov@mail.com