



Получена: 31.05.2019 г.

Приета: 01.07.2019 г.

ГАБАРИТИ ПОД НАДЛЕЗИ НАД АВТОМОБИЛНИ ПЪТИЩА

П. Николов¹

Ключови думи: надлези, габарити, удари от превозни средства

РЕЗЮМЕ

По една част от надлезите над автомобилни пътища в България се наблюдават повреди на връхните конструкции от удари от превозни средства. Те биха могли да се намалят, като се предприемат мерки за обозначаване на наличната височина под съоръженията и се въведат допълнителни мероприятия за ограничаване на преминаването на извънгабаритни автомобили.

Разглеждат се основните изисквания на нормативните документи към осигуряване на необходимите светли габарити и се дават препоръки към подобряване на състоянието им.

1. Въведение

За надлезите над автомобилни пътища, по отношение на габаритите, трябва да се спазват изискванията на Наредбата за проектиране на пътища [2]. Те са свързани с осигуряване на светъл габарит, получен от динамичния (зоната за протичане на движението), с добавени разстояния за сигурност по височина и ширина (фиг. 1).

Хоризонталните разстояния за сигурност се избират в зависимост от проектната скорост и са:

- при $V_{пр} > 70$ km/h – 1,25 m;
- при $V_{пр} = 70$ km/h – 1,00 m;
- при $V_{пр} \leq 50$ km/h – 0,75 m.

¹ Петър Николов, доц. д-р инж., кат. „Пътища и транспортни съоръжения“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: nikolov_fte@uacg.bg



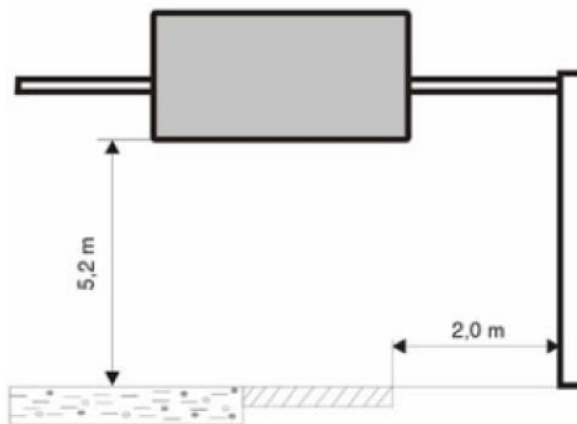
Фиг. 1. Пътни габарити [2]

Вертикалното разстояние за безопасност (h) се приема според класа на пътя:

- за автомагистрала, скоростни пътища и нови пътища от I и II клас – 0,80 m;
- за нови пътища от останалите класове – 0,50 m;
- при съществуващи съоръжения – 0,30 m.

При отчитане на тези изисквания, за нови надлези над автомагистрала и пътища от първи и втори клас, вертикалният светъл габарит е минимум 500 cm, за нови пътища от останалите класове е 470 cm, а за съществуващите съоръжения – 450 cm. Няма указания какво трябва да се предприеме, ако съществуващите надлези са с по-малък габарит.

За други препятствия, например пътни знаци, изискванията са по-строги (фиг. 2).



Фиг. 2. Изисквания за разположение на пътните знаци над пътното платно [3]

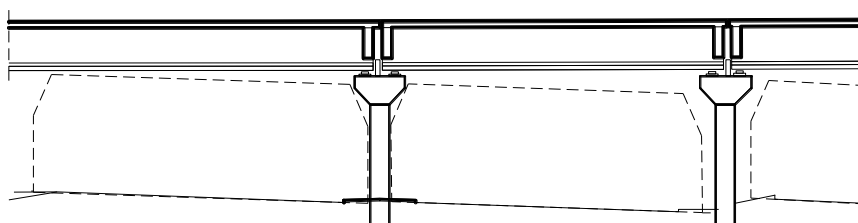
Във Великобритания за новите надлези се изисква 5,30 m, а за пешеходните съоръжения и знаците – 5,70 m. Към тези стойности трябва да се добави допълнително до 8 cm в зависимост от радиуса на вертикалната крива (ако има) на пътя, който минава под надлеза [10].

В САЩ изискването, отразено и в [11], е вертикалният габарит над главните междущатски автомобилни пътища да е 4,9 m (16,5 фута), като в някои щати се препоръчва да е 5,05 m. Височината до знаци и до пешеходни мостове е 30 cm повече (5,20 m). За вътрешно щатските пътища минималният габарит е 4,3 m (14 фута).

Прави впечатление, че при пешеходни надлези и в САЩ, и във Великобритания се изисква по-голям височинен габарит, спрямо останалите съоръжения. Това се дължи на факта, че са по-уязвими на удар от превозно средство. Изравняването на габарита с изискванията за пътните знаци, позволява последните да се използват като габаритни рамки, с които да се осигури допълнителна защита. По този начин биха могли да се предотвратят тежки аварии, които много често са с човешки жертви.

2. Ограничаване на повредите по връхните конструкции на надлези

При новите съоръжения осигуряването на височинните габарити като правило се изпълнява в съответствие с изискванията на [2], представени на фиг. 1. Много често се използва модификация на правоъгълната форма на светлия габарит, която позволява в разделителната ивица на магистралите и/или скоростните пътища да се вмества ригела на междинната опора (фиг. 3). Това се наблюдава масово при надлези с връхни конструкции от просто подпирани сглобяеми греди.



Фиг. 3. Скосен габарит – чертеж

Понякога ригелите се изпълняват с трапецовидно напречно сечение, а понякога и с правоъгълно, и навлизането им в светлия габарит е по цялата им височина (фиг. 4). Въпреки че формално това е нарушение на изискванията на нормативната база, на практика такива решения се възприемат както от възложителите, така и от контролните органи.



Фиг. 4. Ригели с трапецовидно и правоъгълно напречно сечение

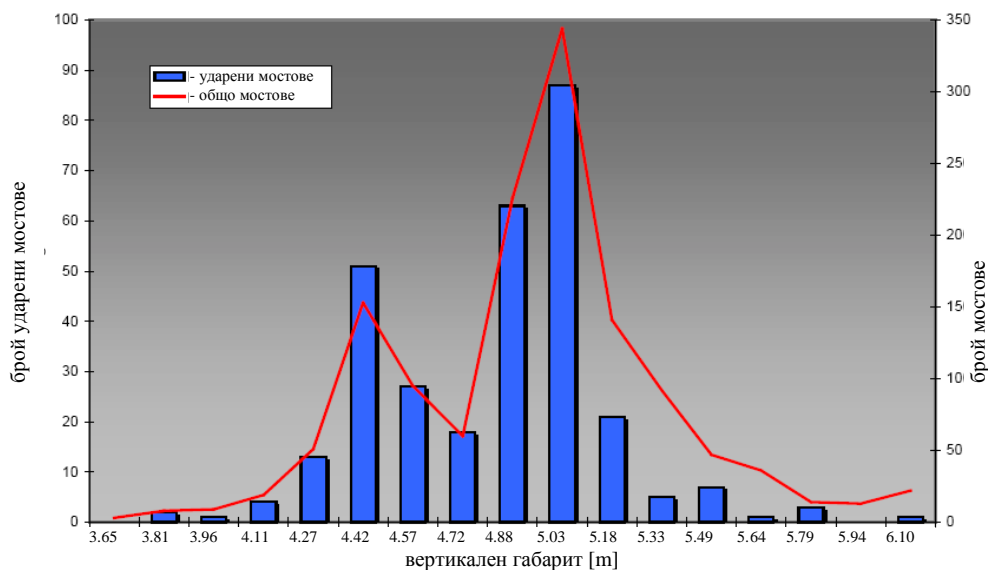
До скоро, преди влизането в сила на Еврокодовете, формалната допустимост на тази модификация на скосения габарит би могла да се обясни с наличието на подобна схема във „Временен правилник за проектиране на бетонни и стоманобетонни пътни мостове”.

При пътните надлези се наблюдават редица повреди, причинени от удари от превозни средства. Причините са две – недостатъчен габарит и преминаване на извънгабаритни возила.

Би трябвало да се вземат мерки за ограничаване на такива повреди. При новите надлези може да се изисква по-голяма светла височина, която да обезпечава и евентуално повдигане на нивелетата на пътя, който минава под надлеза. При съществуващите съоръжения би могло да се подходи по два начина – да се обозначи наличната височина и да се ограничава височината на преминаващите автомобили, например с габаритни рамки. Освен това може да се търси възможност за увеличаване на височината с корекция на пътя, който минава под надлеза, където това е възможно.

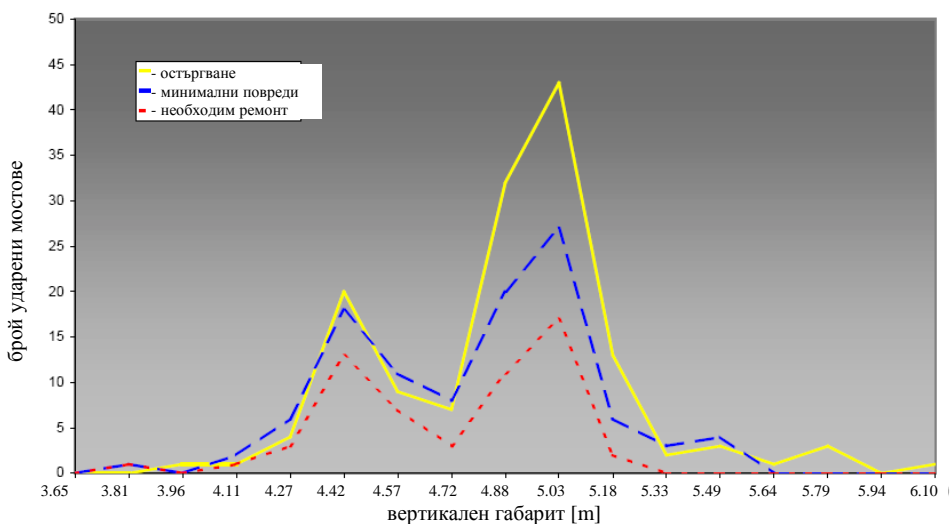
Спазването на изискванията на нормативната база не гарантира, че съоръжението е защитено от такива повреди. И обратно – не по всички съоръжения, при които светлата височина е по-малка, има удари, дори и при дълъг период на експлоатация и натоварени международни пътища, които преминават под тях.

Изследване на повредите по надлезите в Maryland [9] показва, че 1 496 от общо 5056 моста са били удряни от превозни средства. Най-много регистрирани удари от превозни средства има именно по надлези със светлата височина, която отговаря на предписанията. От фиг. 5 се вижда, че независимо от габарита на съоръженията, около 30% от тях са били подложени на удар.



Фиг. 5. Вертикален габарит на мостовете в Maryland, които са удряни от превозни средства (по всички класове пътища) [9]

Не всички удари причиняват големи повреди по връхните конструкции. Изследването в Maryland показва, че в около 50% от случаите става дума само за остъргване, а при 30% щетите са минимални. Само за 15 – 20% от ударените мостове се налага да се предприемат по-сериозни ремонтни дейности (фиг. 6).



Фиг. 6. Типове регистрирани повреди по мостовете при различни височинни габарити [9]

За съжаление, в България няма достъпна информация за габаритите на надлезите, както и за регистрираните повреди по тях. Една подобна статистика би могла да бъде много полезна, както са безпроблемното преминаване на превозните средства, така и за осигуряване на защитата на съоръженията.

В отделни случаи, при надлези с недостатъчен височинен габарит се поставят знаци за ограничаване на височината на преминаващите автомобили. Много често те са в непосредствена близост преди съоръжението и няма възможност за своевременно пренасочване на автомобилите, които не отговарят на въведеното ограничение. Понякога знаците се монтират и върху самия надлез. Би трябвало да се подразбира, че всички останали надлези, при които няма такива ограничения, отговарят на изискванията на нормативната база. Това за съжаление не е така. Би могло да се обозначава светлата височина при всички съоръжения, независимо дали е по-малка или по-голяма от изискванията на нормативната система.

Добър пример е надлезът при 17 km от АМ „Люлин“, при който е обозначен габарит 5,10 m и съответно е забранено влизането на автомобили с по-голяма височина (фиг. 7).



Фиг. 7. Надлез при 17 km от АМ „Люлин“

Трябва да се изведат и ясни критерии по отношение на това дали един мост има или няма необходимия габарит. За съществуващи съоръжения, независимо от класа на пътя, изискването на [2] е височинният габарит да бъде 450 cm. Тъй като всички построени мостове са вече съществуващи, би могло да се тълкува, че този габарит е приемлив и не нарушава нормите. По-правилно би било да се приеме, че габаритът трябва да се осигурява само в зависимост от класа на пътя.

При надлезите с по-малък от регламентирания габарит обозначаването е задължително, като освен непосредствено преди съоръжението, пътен знак В16 „Забранено е влизането на пътни превозни средства с височина, включително и товара, по-голяма от означената“ трябва да се постави и на най-близкото кръстовище преди мястото, за което се отнася забраната, като разстоянието до него се указва с допълнителна табела Т1 [5].

Освен със знаци, за съоръженията, които са по-уязвими при удар, е добре да се осигури и допълнителна защита. Тя може да се реализира с предпазни (габаритни) рамки. За тази цел могат да се използват и пътните знаци над пътното платно, когато габаритът на мостовете е над 520 cm, за да се спазват изискванията на [3].

Освен с механични габаритни рамки, би могло да се използват и по-съвременни съоръжения [12]. И при тях е важно да има достатъчно време за реакция на водачите на извънгабаритните автомобили, като сигналите, които се подават, да бъдат ясни и навременно подавани.



Фиг. 8. Електронна система за засичане на извънгабаритни автомобили [12]

3. Заключение

Липсата на Наредба, с която на национално ниво да се регулират правилата за проектиране на мостове, е предпоставка за взимане на индивидуални решения от всеки проектантски колектив по редица въпроси, които имат отношение към безопасността, експлоатационната пригодност и дълготрайността на съоръженията [4]. В частност това се отнася и за габаритите при надлезите над автомобилни пътища. Необходимо е ясно и дефинитивно да се изяснят правилата и случаите, в които те могат да не се спазват. Освен това, институциите, които са отговорни за поддържане на пътищата и съоръженията, трябва да осигуряват безопасността на движещите се автомобили, като вземат съвременни мерки за сигнализиране и обезопасяване на съоръженията с недостатъчни габарити и за ремонтване на мостове, които са повредени от удари от превозни средства.

Като част от поддръжката на съоръженията е задължително да се описват повредите и да се вземат мерки за тяхното своевременно отстраняване. При това е добре да се използват и съвременни материали [1], така че след ремонта да не се намалява наличният габарит. В тази връзка е важно е да се отбележи, че има остра необходимост от нормативна база за оценка на съществуващите мостове и за проектиране на реконструкции. По тези въпроси има редица публикации [4, 6 ÷ 8], но за разлика от повечето държави, в България няма регламентирани правила.

Напоследък в България се строят и предстои да се изградят редица пешеходни мостове над големи пътища и улици. Във връзка с това е наложително да се предприемат необходимите действия за обезопасяването им с по-голям светъл височинен габарит, каквато е практиката в други държави, и с допълнителни мерки от типа на габаритните рамки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бошнаков, С., Топуров, К.* Различни начини за усилване на стоманобетонни елементи и конструкции на пътни мостове. Четвърти симпозиум по транспортни съоръжения. 2015, // Годишник на УАСГ.

2. Наредба РД -02-20 Проектиране на пътища. 2017.

3. Наредба № 18 от 23.07.2001 г. за сигнализация на пътищата с пътни знаци.

4. *Николов, П.* Насоки към съдържанието на наредба за проектиране на мостовете в България. 2019, // Годишник на УАСГ.

5. Правилник за прилагане на Закона за движение по пътищата. Приет с ПМС № 36 от 05.03.1996 г.

6. *Топурова, Ив.* Нормативи за съществуващи мостове. Четвърти симпозиум по транспортни съоръжения, транспортните съоръжения: ключов елемент на инфраструктурата, УАСГ, 2015.

7. *Топурова, Ив., Гайслер, К.* Оценка на съществуващи пътни мостове. Международна научна конференция, УАСГ, 2012.

8. *Топурова, Ив., Гайслер, К., Грасе, В.* Оценка на носимоспособността на съществуващите пътни мостове. 65 Юбилейна международна научна конференция, УАСГ, 2007.

9. *Fu, C. C.* (2001). Maryland Study. Vehicle Collision with Highway Bridges. Maryland State Highway Administration.

10. Design manual for roads and bridges TD27/05. Volume 6: Road Geometry, Section 1: Links, Part 2: Cross-section and headrooms.

11. New York State Department of Transportation "Bridge Design Manual" 4-th edition. April 2006.

12. Warning Systems Evaluation for Overhead Clearance Detection. GEORGIA DOT RESEARCH PROJECT 15-21.

CLEARANCES UNDER OVERPASSES

P. Nikolov¹

Keywords: headroom, collision at overpass superstructures

ABSTRACT

A part of the overpasses over motorways in Bulgaria are subject to damage of their superstructures from vehicle impact. They could be reduced by taking measures to indicate the available clearance under the facilities and through additional measures to limit the passage of oversized trucks.

The basic requirements of the normative documents are considered to provide the necessary light clearance and recommendations for improvement of the present condition.

¹ Peter Nikolov, Assoc. Prof. Dr. Eng., Dept. "Road Construction and Transport Facilities", UACEG, Sofia 1046, e-mail: nikolov_fte@uacg.bg