



*Получена: 09.12.2022 г.*

*Приета: 23.12.2022 г.*

## ДЕМОНТАЖ НА СТАР СТОМАНЕН ЖП МОСТ ПРИ С. КАЛОТИНА

**П. Николов<sup>1</sup>**

*Ключови думи: нитован жп мост, демонтиране*

### РЕЗЮМЕ

Като част от Проекта за реконструкция и модернизация на път I-8 в участъка Калотина – Драгоман, беше предвидено премахването на съществуващ едноколовозен стоманен железопътен надлез с отвор около 46,5 m и замяната му с нова стоманобетонна конструкция. Поради много голямото тегло на стария мост и липсата на достатъчно място за разполагане на голям кран се наложи връхната конструкция да бъде разделена на три части. Докладът представя информация за конструкцията на моста и за проектирането на демонтажа му.

### 1. Въведение

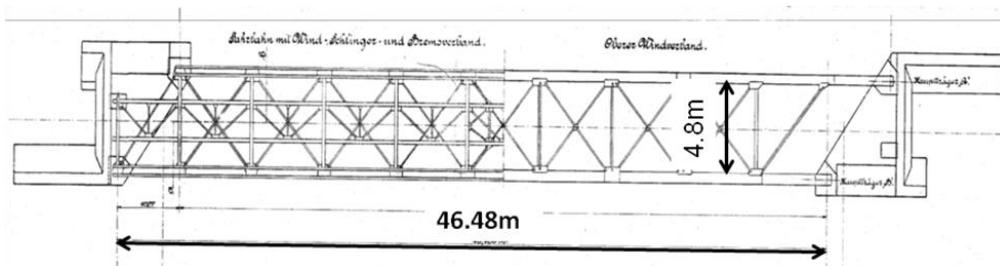
Мостът е ситуиран на km 3+600 от път I-8, в близост до с. Калотина. Поради разширението на съществуващия път и осигуряването на необходимите габарити, при изготвяне на проекта за реконструкция и модернизация на път I-8 в участъка Калотина – Драгоман, беше предвидено мостът да се демонтира и на негово място да се изгради нова стоманобетонна конструкция, с която да се осигури и възможност за бъдещо удвояване на жп линията.

---

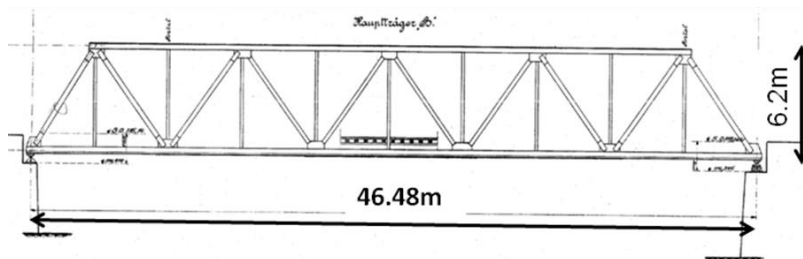
<sup>1</sup> Петър Николов, доц. д-р инж., кат. „Пътища и транспортни съоръжения“ УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: [nikolov\\_fte@uacg.bg](mailto:nikolov_fte@uacg.bg)

## 2. Описание на съществуващата конструкция

Старият железопътен мост е със стоманена нитована връхна конструкция, която е произведена през 1923 г. от Bruckenbau Flender AG. Двете главни греди са просто подпреди ферми със статически отвор 46,48 m, на разстояние 4,8 m една от друга (вж. фиг. 1). Височината им е 6,20 m (вж. фиг. 2).



Фиг. 1. План на моста по проекта от 1923 г.



Фиг. 2. Надлъжен разрез на моста по проекта от 1923 г.

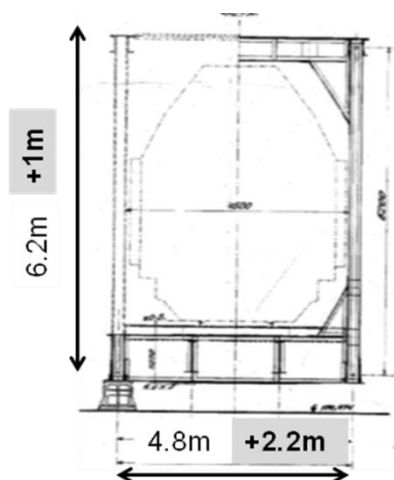
В напречно направление разстоянието между двете ферми е 4,20 m. Поради голямата косота на пресичането, двете ферми са разместени една спрямо друго в надлъжно направление с 2,03 m. Мостът е бил построен на km 130+581 от главната жп линия № 1 София – Варна. Той е с отворена пътна конструкция (без баластово легло).

През 1971 г. е решено изоставеният вече мост да се използва при реконструкцията на автомобилния път Калотина – София (път I-8) за реализиране на пресичане на две нива с жп линията София – Калотина при km 56+486 [1]. Проектът с автор проф. инж. Атанас Узунов е предвиждал цялостно реконструиране на съществуващата конструкция при запазване на подпорното разстояние на главните греди и на косотата на пресичането. Основните промени са:

- увеличаване на светлата височина на моста с около един метър (вж. фиг. 3) с цел осигуряване на възможност за бъдещо електрифициране на железния път (въпреки че по това време жп линията не е била електрифицирана);
- увеличаване на широчината с 2,20 m (вж. фиг. 3), за да се осигури преминаване на железния път в хоризонтална крива с радиус 297 m, тъй като на старото място той е бил в ситуационна права. По този начин мостът е станал най-широкото едноколовозно съоръжение в жп мрежата на България [1].

Описаните геометрични промени са наложили двустранно удължаване на всички напречни греди и повдигане на горната противоветрова връзка на моста. Надлъжните

греди са стъпалообразно разместени в план, за да следват максимално точно геометрията на железния път. Всичко това, заедно с допълнителните разрезни усилия от центробежни сили, е наложило и значителното увеличаване на носещата способност на главните ферми с допълнителни стоманени плочи в най-натоварените участъци [1].

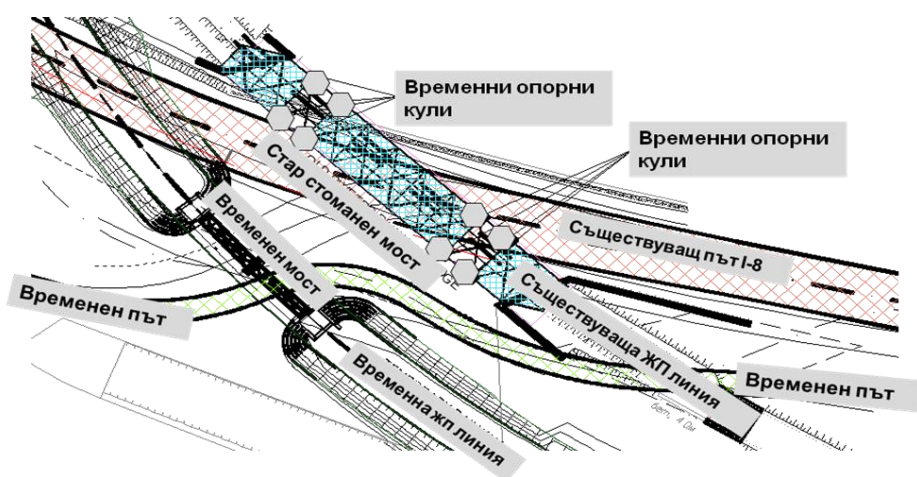


Фиг. 3. Реконструкция на моста от 1971 г. – напречен разрез

### 3. Демонтиране на конструкцията

През 2021 – 2022 г., като част от проекта за реконструкция на автомобилния път I-8 в този участък, беше взето решение старият стоманен мост да бъде премахнат и на негово място да се изгради ново стоманобетонно съоръжение [2]. С цел осигуряване на непрекъснат железопътен и автомобилен трафик през целия период на строителството беше построена временна жп варианта с нов временен железопътен надлез. По този начин наличното пространство за разполагане на кранове за монтаж на старата връхна конструкция беше силно намалено. Поради тази причина се наложи връхната конструкция да се разчлени на три отделни блока с по-малки размери и с по-малко тегло, които да могат за бъдат демонтирани с по-малки кранове. Необходимо беше да се проектират и допълнителни временни опори, с които да се подпрат отделните блокове, преди да бъдат демонтирани. Предвидени бяха общо осем опори – четири тежки и четири по-леки (разположението им е показано на фиг. 4). Освен теглото на конструкцията, те трябва да поемат и хоризонталните ветрови въздействия.

Едно от основните предизвикателства при проектирането на монтажа на връхната конструкция на моста беше определянето на собственото тегло на отделните елементи, като се има предвид, че липсваше пълната проектна документация – както от изграждането на моста през 1923 година, така и от реконструкцията му през 1971 г. Нямаше информация и за евентуални последващи реконструкции. За целите на проектирането на монтажа беше извършено геометрично заснемане на достъпните елементи на моста на място. Значителни затруднения имаше от обстоятелството, че и автомобилният път, и жп линията по това време бяха в експлоатация. Въпреки това, всички елементи, до които имаше непосредствен достъп, бяха премерени, а размерите на останалите бяха определени приблизително.



Фиг. 4. Ситуация с разположение на временните опорни кули

Усилията в конструктивните елементи в различните етапи на демонтажа бяха получени от тримерни изчислителни модели. Поради косотата на конструкцията и възприетата геометрия на отделните блокове се наложи при част от временните опори да се изпълни усилване на конструкцията, за да се осигури надеждното предаване на опорните реакции. Съединенията на допълнителните елементи бяха проектирани като болтови, с оглед неустановената заваряемост на стоманите, които са използвани – както при първоначалната конструкция през 1923 г., така и за усилването ѝ през 1971 г.

#### 4. Подготвителни работи и демонтиране на съоръжението

Непосредствено след спиране на автомобилния и жп трафик, съответно под и по моста, бяха монтирани предварително подготвените опорни кули, върху фундаменти от сглобяеми стоманобетонни панели. Кулите бяха проектирани специално за целта, на базата на зададените от проектантския колектив опорни реакции и геометрични изисквания.

С оглед на максималното редуциране на теглото на конструкцията на първия етап се демонтираха всички функционални елементи – релси, траверси, предпазни мрежи, пешеходни пътеки и парапети. Освен това се демонтираха и елементи на конструкцията на моста, които не участват в осигуряването на пространствената устойчивост по време на демонтажа – надлъжни греди, лъкатушна връзка, части от горната противоведрова връзка и др.

За гарантиране на геометричната неизменяемост и на пространствената устойчивост на отделните конструктивни блокове бяха обездвижени подвижните лагери и се изпълниха допълнително предвидените усилващи елементи.

Съобразено с ограниченото пространство върхната конструкция беше демонтирана с два крана. След разделянето на три самостоятелни блока бяха демонтирани крайните секции. За средната (с маса около 77 тона) бяха разработени две възможности за демонтаж, както следва:

- с директно окачване към горния пояс;
- с използване на траверса, с цел максимално намаляване на хоризонталната компонента на опорната реакция в точката на окачване.

В процеса на демонтиране се възприе трети вариант – окачване към долния пояс на фермата (вж. фиг. 5). След свалянето на конструкцията на терен тя беше разчленена на отделни дребноразмерни елементи и транспортирана от обекта.



Фиг. 5. Средната секция с маса 77 тона е свалена!

## 5. Заключение

По железопътната мрежа на България има много мостове, които са строени преди повече от 100 години. Въпреки че се поддържат в добро експлоатационно състояние, те са морално остарели и не отговарят на съвременните изисквания. При реконструкция на съществуващи автомобилни пътища и железопътни линии се налага старите мостове да бъдат подменени с нови съоръжения. Много често, поради липсата на алтернативни трасета, се налага да се работи в условията на непрекъсната експлоатация. В разгледания пример е представено успешното демонтиране на голям стар стоманени мост без прекъсване на трафика.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Uzunov, At.* Eksploatatsionni problemi na stomaneniute mostove v BDZ. Chast treta – eksploatatsionni praktiki. Sofia, 2004.
2. *Nikolov, P.* Replacement of an old steel railway overpass without traffic interruption. 7th International Conference on Road and Rail Infrastructure (CETRA 2022), 11-13 May 2022, Pula, Croatia.

# DISMANTLING AN OLD STEEL RAILWAY BRIDGE NEAR THE VILLAGE OF KALOTINA

**P. Nikolov<sup>1</sup>**

*Keywords: riveted RW bridge, dismantling*

## ABSTRACT

As part of the Reconstruction and Modernization of Road I-8 Project in Bulgaria, in the Kalotina – Dragoman section, demolition of an existing single-track steel railway overpass with a span of about 46,5 m and its replacement with a new RC structure was planned. Due to the huge weight of the bridge and the lack of enough space for positioning a heavy duty crane it was necessary to divide the superstructure into three parts. The paper presents information about the structure of the bridge and the design for its dismantling.

---

<sup>1</sup> Peter Nikolov, Assoc. Prof. Dr. Eng., Dept. “Road Construction and Transport Facilities”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: [nikolov\\_fte@uacg.bg](mailto:nikolov_fte@uacg.bg)