



**м-р Висар Палоши град.инж.**

I циклус на студии завршил во „ДУТ“- Тетово, ФПН - Градежништво, насока: Инфраструктура и патишта. II циклус на студии завршил во ДУ „Гоце Делчев“ – Штип, ФПТН - Градежно инженерство, насока: Транспортна инфраструктура. Од 2018 год. е студент на III циклус на студии на Градежниот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, насока: Сообраќајно инженерство. Од 2014 год. е вработен во ЗИМ „Скопје“ – А.Д. Скопје. Има објавено неколку научни трудови од областа на патната инфраструктура. Член е на Друштвото за патишта на Македонија.

# ВИДОВИ НА САНАЦИЈА НА ОШТЕТУВАЊАТА НА КОЛОВОЗНАТА КОНСТРУКЦИЈА НА АВТОПАТОТ А1 ДЕЛНИЦА: „ВЕЛЕС – КАТЛАНОВО“

## 1. Ойштии йогайоци за авйойайош А1, делница Велес - Катланово дел од E-75 (Пан Евројски Коридор 10)

Сите видови на флексибилни коловозни конструкции се инженерско - градежни објекти на кои функционалните особини со тек на време им се менуваат. На должината на нивниот животен век и на карактеристичното механичко однесување пресудно влијание имаат следните деструктивни чинители:

- Сообраќајно оптоварување;
- Особини и квалитет на вградени материјали;
- Проектно решение и димензионирање;
- Квалитет на градење;
- Квалитет и начин на одржување,
- Климатско метеоролошки услови,

Под делување на овие деструктивни чинители, со денот на пуштање на патот во сообраќај, како последица се појавуваат процесите на оштетувања на коловозната конструкција. Тие процеси треба да се предмет на опсервација и перманентно следење од страна на Системот за Управување со Патишта - (ПМС), затоа што тие деформации и оштетувања, претставуваат клучна подлога за донесување на

одлука за временскиот праг, врстата на санација, како и за начинот за изработка на проектот за заштита на коловозната конструкција.

Класификацијата на самите оштетувања, секогаш е зависна од структурата на коловозната конструкција и состојбата на носечките параметри на долниот строј - (трупот на патот). Коловозната конструкција како горен строј и почвениот труп како долен строј на патот, според спецификациите на патно градежните материјали од кои се изградени и според влијанијата од деструктивните чинители на кои се изложени, претставуваат две различни конструктивни единици на патот. Меѓутоа, тие две различни конструктивни единици, заеднички делуваат при преземање на сите напрегања од деструктивните влијанија.

На делницата Велес - Катланово (со вкупна должина од 23.54 km<sup>1</sup>) на флексибилната коловозна конструкција констатирани се оштетувања скоро по целата должина на трасата за реконструкција со вкупно 19 објекти од кои:

- 10 вијадукти (L<sub>вкупно</sub>: 2039,07 m<sup>1</sup>)
- 4 надвозници
- 2 подвозници (L<sub>вкупно</sub>: 69,07 m<sup>1</sup>)

- 1 тунел (L=697,57 m<sup>1</sup>)
- 1 мост (L=254,45 m<sup>1</sup>)
- 1 наплатна станица

### 1.1. Типови на деформации на флексибилната коловозна конструкција:

- Пукнатини - настанати заради деформации на засторот преку слабо носива подлога;
- Собирање на засторот;
- Лошо изведени споеви;
- Надолжни или напречни пукнатини;
- Мрежести пукнатини;
- Пукнатини во облик на блокови;
- Лизгачки пукнатини;
- Рефлектирачки пукнатини;

### 2. Типови за санација на делницата Велес - Катланово

За санација на оваа делница усвоени се следните типови:

#### Тип 1

Предложен за сегменти од траса каде површинските оштетувања се незначителни и напречната рамност е добра со разлика од +3 до -2 cm со претходна санација на ударни дупки, орапавување на коловозната површина со стругање 0-3 cm, чистење со обеспашување, заливање на пукнатини со битуменска маса, прскање со битуменска емулзија, изработка на завршен слој со АБ16с ПМБ со дебелина 5 - 7 cm.



Слика 1. Санирање на горниот строј  
Извор: Сопствена слика

#### Тип 2

За сегменти од траса каде површинските оштетувања се изразени и напречната рамност е релативно добра во граници од 3 - 7 cm претходно стругање 3 - 5 cm. Санација на ударни дупки чистење со обеспашување, заливање на пукнатини со битуменска маса, прскање со битуменска емулзија, изработка на БНС 32с со d=7 cm и на завршен слој со АБ16с ПМБ со дебелина 5 cm.



Слика 2. Орапавување на коловозот со стругање  
Извор: Сопствена слика

#### Тип 3

За сегменти од траса каде површинските оштетувања се значајно изразени а напречната рамност во граници од 3-10 cm претходно стругање 3-5 cm. Санација на ударни дупки орапавување чистење со обеспашување, заливање на пукнатини со битуменска маса, прскање со битуменска емулзија, изработка на БНС 32с со d=7-10 cm и на завршен слој АБ16с ПМБ со дебелина 5 cm.



Слика 3. Поставување на одбојна ограда тип „Њу Џерси“  
Извор: Сопствена слика

**Тип 4**

За сегменти од траса за санација на коловоз над објекти претходно отстранување на постоен асфалт, чистење со обеспрашување, поставување на хидроизолација, прскање со битуменска емулзија изработка на израмнителен слој од БНС со дебелина во зависност од постојниот асфалтен застор на објектот и завршен слој со АБ16с ПМБ со дебелина 5 см.

**Тип 5**

За специфични случаи при вклопувања на почеток и крај на траса со постојни коловози, прилагодување кон дилатациони фуги, пред и позади тунелите, претходно стругање 3-5см. Санација на ударни дупки, орапавување чистење со обеспрашување, заливање на пукнатини со битуменска маса, прскање со битуменска емулзија завршен слој со АБ16с ПМБ со дебелина 5 см.



Слика 4. Санирање на дилатациона фуга  
Извор: „Freyssinet“ Македонија

**Тип 6**

Предложен за сегменти од траса каде површинските оштетувања и напречната рамност е значително изразена како резултат од деформации на трупот од патот на насипот и други локални оштетувања. За реализација потребно е извршување на следните позиции: претходна санација на трупот на патот, санација на ударни дупки и други оштетувања, орапавување на коловозот со стругање, чистење со обеспрашување, заливање на пукнатини со битуменска маса, прскање на коловозот со битуменска емулзија, изработка на израмнителен слој (битуменска стабилизација) со различни дебелини, горна носива подлога БНС 32с со дебелина 7+7=14 см завршен слој со АБ16с ПМБ, со дебелина 5 см.



Слика 4. Асфалтирање на завршниот асфалт бетонски слој Извор: Сопствена слика

**Тип 7**

**Предложен за санација на дилатационите фуги.**

За добивање на нивелета на рехабилитираниот коловоз извршено е прилагодување на нултата нивелета во зависност од применетиот тип на санација (за тип 4 и тип 7 нивелетата останува иста, за тип 1 нивелетата се подигна за 5 см, за тип 2, тип 3, и тип 6 се подигнаа за 7 см, за тип 5 пред и по објектите нивелетата е прилагодена со благи рампи.

Вака добиената прекршена нивелета во надолжен профил е заоблена со адекватни вертикални радиуси и тоа за конвексни прекршувања со радиуси поголеми од 7000 m, а за конкавни прекршувања со радиуси од 5000 m.



Слика 3. Поставување на одбојна ограда тип „Нју Џерси“ Извор: Сопствена слика



**3. Заклучок:**

Секој патен објект после завршување на градежните работи мора да има план за одржување. Особено е значајно, инвеститорот да се придржува до планот за инспекција и одржување на оваа делница кој што е изработен од страна на изведувачот, за период до 10 години на експлоатација, од денот на целосно завршување на проектот.

Како препораки кои ќе придонесат за поквалитетно одржување на патната делница, а аналогно на тоа и подолготрајна експлоатација, може да ги наведат следниве мерки:

Редовно следење на состојбата на коловозната конструкција, бидејќи со право-временно откривање на појавите на оштетување, може да се преземат соодветни мерки за заштита

Следење на состојбата на објектите  
Вршење на контрола на тежината на тешките товарни возила и др.

Извршувањето на овие мерки, како и нивно депонирање во база на податоци, може подоцна да ни послужи во носење на оптимални технички одлуки при идни активности на предметната делница.