Ing. Svatoslav Vážan – SAP, Školská 101, 972 01 Bojnice, IČO: 34 632 883

STATICKÝ POSUDOK STAVBY

stavba : **DIAGNOSTIKA LÁVKY NAD ŽELEZNICOU - ZAPOTÔČKY**

miesto : Prievidza

objednávateľ : mesto Prievidza

Obsah:

Technická správa

Technická správa

1.1 Základné údaje o stavbe

Predmetom tohto statického posudku stavby je posúdenie existujúceho stavu objektu „**LÁVKA NAD ŽELEZNICOU - ZAPOTÔČKY**“ z pohľadu statického pôsobenia nosných konštrukcií a objektu ako celku a návrh opatrení súvisiacich s jeho opravou. Jedná sa o posúdenie nosnej konštrukcie vrchnej stavby existujúceho objektu v celom rozsahu.

Východiskové podklady

- celkový zámer a požiadavky investora
- obhliadka objektu na mieste so zameraním
- výkresová dokumentácia vyhotovená na základe zamerania

1.2 Jestvujúci stav objektu a popis nosnej konštrukcie

Jestvujúci objekt ako predmet statického posudku predstavuje existujúcu oceľovú konštrukciu lávky pre peších ponad železnicu, resp. koľajište. Nosná konštrukcia vrchnej stavby pozostáva z troch základných častí: dve krajné symetrické konštrukcie šikmých rámp na oboch stranách koľajišťa označ. A a B a vodorovnej lávky ponad koľajište označ. C, uloženej na nosné stĺpy v rámci konštrukcií šikmých rámp A a B (viď obr. č. 1 a 2).

Krajná konštrukcia šikmých rámp A a B:

Nosná konštrukcia bola navrhnutá a vyhotovená ako priestorová rámová konštrukcia, s tuhými rámovými styčníkmi medzi vertikálnymi a horizontálnymi nosnými prvkami. Hlavnými vertikálnymi nosnými prvkami sú stĺpy profilu tyč 2x U280 (v časti s podestami, ktorá podopiera lávku) a profilu tyč 2x U240 (vo zvyšnej časti so šikmými rampami, podestami a medzipodestami), stĺpy sú vyhotovené tradičným spôsobom zvárania dvoch profilov U do "krabice" (viď obr. č. 1 a 3). Nosné stĺpy sú rozmiestnené podľa potreby v 6 priečnych radoch, v každom rade sú 3 ks stĺpov o osovej vzdialenosti 3,25 m. Stĺpy sú naspodu zakotvené do základových pätiek, na základe obhliadky je

možné považovať spôsob ukotvenia stĺpov po statickej stránke za čiastočné votknutie v oboch smeroch (viď obr. č. 4 a 5).

Na stĺpoch sú v priečnom smere v rovine priečnych rámov uložené priečle profilu tyč 2x U280 (v časti nesúcej lávku), resp. tyč 2x U240 (vo zvyšnej časti). Stĺpy a priečle tak vytvárajú 6 ks priečnych rámov s dvomi poliami a tromi podlažiami s tuhými styčníkmi. V častiach s podestami a medzipodestami sú vždy dva priečne rámy v úrovni priečlí spojené pozdĺžnymi nosníkmi profilu tyč 2x U280 (v časti nesúcej lávku), resp. tyč 2x U240 (vo zvyšnej časti). Dva susedné priečne rámy v častiach s podestami a medzipodestami tak vytvárajú tuhú stabilnú priestorovú konštrukciu.

Hlavnými nosnými prvkami konštrukcie šikmých rámp sú krajné pozdĺžne nosníky šikmé nosníky profilu tyč U280, ktoré sú uložené privarením na nosné stĺpy (2x U280, resp. 2x U240) - viď obr. č. 3.

Podlahová nosná konštrukcia podest, medzipodest a šikmých rámp častí A a B je vyhotovená ako žb plechodoska celkovej hr. 180 mm spolu s plechom, so strateným debnením z trapézového plechu T-50 (výška vlny 50 mm). Trieda betónu je neznáma rovnako ako spôsob vystuženia, ako kamenivo bol použitý riečny piesok, vystuženie bolo realizované pravdepodobne pomocou výstužných sietí - viď obr. č. 9, 13, 14 a 15. Žb doska, tj. pomocný trapézový plech je uložená na nosné priečle tyč 2x U280 resp. tyč 2x U240 a v poliach medzi priečľami na podlahové stropnice profilu tyč 2x U140, ktoré sú uložené na pozdĺžne krajné nosníky tyč 2x U280 resp. tyč 2x U240 resp. tyč U280 (v mieste šikmých rámp).

Strešná nosná oceľová konštrukcia, ktorá nesie laminátové strešné lamely ako krytinu, je navrhnutá obdobne ako konštrukcia pod podestami, medzipodestami a šikmými rampami. Laminátové lamely sú uložené a ukotvené na dva krajné a jeden stredný pozdĺžny nosník profilu tyč I100, tieto nosníky sú podopreté buď hlavnými krajnými pozdĺžnymi nosníkmi profilu tyč 2x U240, resp. 2x U280 resp tyč U240, alebo v poliach medzi rámami priečnymi nosníkmi tyč I140, uloženými na krajné šikmé pozdĺžne nosníky U240 v mieste šikmých rámp.

Súčasťou nosnej konštrukcie časti A a B sú aj diagonálne stužidlá v rovinách podest, medzipodest a šikmých rámp, prúty stužidiel sú profilu tyč L80x6 mm, prichytené k priečnym nosníkom pomocou styčníkových platní so zvarovým spojom.

Súčasťou konštrukcie je i oceľové zábradlie na podestách, medzipodestách a šikmých rampách, pozostávajúce zo stĺpikov profilu Jakl 50x30 mm a vrchného madla profilu Jakl 80x60 mm, stĺpiky sú naspodu privarené k nosníkom a navrchu k madlu, madlo je privarené ku stĺpom.

Nosné stĺpy častí A a B sú ukotvené do základovej konštrukcie, ktorá je na základe obhliadky neznáma, predpokladajú sa základové betónové pätky neznámeho pôdorysu s neznámou hĺbkou založenia. Stĺpy sú kotvené pomocou privarenej kotvenej platne, ktorá je ukotvená do pätky pomocou oceľových kotiev alebo kotvených platní.

Stredná konštrukcia lávky C:

Nosná konštrukcia lávky bola navrhnutá a vyhotovená ako priestorová priehradová konštrukcia, s dvomi hlavnými krajnými priehradovými väzníkmi teoretického rozponu 72,0 m ako hlavnými nosnými prvkami, uloženými na nosné stĺpy profilu tyč 2x U280 konštrukcie častí A a B (viď obr. č. 4 a 5) so vzájomnou osovou vzdialenosťou 3,0 m (šírka lávky) a s kĺbovým uložením s pevným kĺbom na jednej strane a s posuvným na druhej strane uloženia na pomocné konzoly. Väzníky sú navrhnuté v krajných úsekoch rozpätia šikmé, so vzopätím 1,6 m. Teoretická výška väzníkov je 3,0 m. Spodný a horný pás väzníkov je profilu tyč I340, zvislice sú navrhnuté s osovou vzdialenosťou 2,5 m z prútov profilu I ako zvarovaný z platní, s premenlivou výškou prierezu od 220 mm po 620 mm.

Podlahová nosná konštrukcia lávky je vyhotovená ako žb plechodoska celkovej hr. 180 mm spolu s plechom, so strateným debnením z trapézového plechu T-50 (výška vlny 50 mm). Trieda betónu je neznáma rovnako ako spôsob vystuženia, ako kamenivo bol použitý riečny piesok, vystuženie bolo realizované pravdepodobne pomocou výstužných sietí. Žb doska, tj. pomocný trapézový plech je uložená na nosné priečle profilu tyč I160 s osovou vzdialenosťou 2,5 m, ktoré sú uložené na spodné pásy väzníkov tyč I340 a prichytené skrutkovým spojom. Nosné priečle podlahy tyč I160 slúžia súčasne ako vodorovné stuženie priestorovej priehradovej konštrukcie.

Strešná nosná oceľová konštrukcia, ktorá nesie laminátové strešné lamely ako krytinu, je navrhnutá obdobne ako konštrukcia podlahy lávky. Laminátové lamely sú uložené a ukotvené na dva krajné a jeden stredný pozdĺžny nosník profilu tyč I100, tieto nosníky sú podopreté buď vrchným pásom väzníkov tyč I340 alebo v poli priečnymi nosníkmi tyč

I160, uloženými na vrchné pásy väzníkov. Nosné priečle strechy tyč I160 slúžia súčasne ako vodorovné stuženie priestorovej priehradovej konštrukcie.

Súčasťou nosnej konštrukcie časti C sú aj diagonálne stužidlá v rovinách vrchného a spodného pásu, tj v rovine strechy a podlahy, prúty stužidiel sú profilu tyč L80x6 mm, prichytené k priečnym nosníkom pomocou styčníkových platní so zvarovým spojom.

Súčasťou konštrukcie je i oceľové zábradlie na oboch stranách v rovine krajných väzníkov, pozostávajúce zo stĺpikov profilu Jakl 50x30 mm a vrchného madla profilu Jakl 80x60 mm, stĺpiky sú naspodu privarené k nosníkom a navrchu k madlu, madlo je privarené ku zvisliciam.

1.3 Posúdenie objektu a výsledky statického posudku

Vizuálnou obhliadkou bolo zistené, v akom stave sa v súčasnosti nachádza nosná konštrukcia častí A, B (rampy) a C (lávka). Obhliadka bola zameraná na hlavné nosné prvky oceľovej konštrukcie a tiež na žb podlahovú konštrukciu rámp a lávky.

Krajná konštrukcia šikmých rámp A a B:

Popis stavu jednotlivých nosných prvkov oceľovej konštrukcie:

Nosné stĺpy tyč 2x U280 resp. tyč 2x U240 sú takmer všetky až na ďalej uvedené prípady a určené časti stĺpov vo vyhovujúcom stave. Je potrebné konštatovať na začiatku, že na povrchu oceľových nosných prvkov dochádza (okrem strešnej konštrukcie) ku kondenzácii vodných pár. Skondenzovaná voda na povrchu sa následne "zbiera" a steká po povrchu a sústreďuje sa v konštrukcii v jej najnižších častiach, ktoré sú tak často vystavené pod vplyvom sústavného zmáčania korózii, ktorá spôsobuje povrchovú degradáciu a zmenšenie prierezu nosného prvku a následnú stratu únosnosti. Vo vyznačených miestach stĺpov je možné tento jav pozorovať - viď obr. č. 4, 5, 6 a 7. Týka sa to hlavne miest, kde oceľové stĺpy sú v styku s betónovou plochou (základ alebo podlahová žb doska), kde sa voda sústreďuje napr. spádovaním šikmej rampy a podesty a zastaví sa na betónovej ploche. Hneď nad betónovou plochou je už viditeľná značná korózia (miestami až do hĺbky 3 mm), čím už došlo ku zmenšeniu prierezu stĺpov.

Nosné priečle v priečnych rámoch profilu tyč 2x U280 resp. tyč 2x U240 sú obdobne takmer všetky až na ďalej uvedené prípady vo vyhovujúcom stave. I tu platí vplyv kondenzácie na stav nosných priečlí - viď obr. č. 8, 9, 10 a 11. Kondenzovaná voda steká po spodnej časti trapézových podlahových plechov a zastaví sa na priečľach, kde spôsobuje koróziu, ktorá opäť narušuje povrch až do hĺbky 3 mm.

Pozdĺžne nosníky šikmých rámp profilu tyč U280 a priečne podlahové nosníky šikmých rámp profilu tyč 2x U140 sú vo vyhovujúcom stave, nie sú napadnuté v zásadnej miere. Obdobne celá strešná oceľová konštrukcia pod krytinou z laminátových lamiel (tj. pozdlžne a priečne nosníky) sú vo vyhovujúcom stave, ich styky a spoje sú neporušené a ich povrch nie je významne skorodovaný. Rovnako prúty diagonálnych stužidiel podlahovej konštrukcie profilu tyč L80x6 mm spolu so styčníkovými platňami sú vyhovujúce, v dobrom stave z hľadiska ich funkcie.

Stredná konštrukcia lávky C:

Nosná oceľová konštrukcia resp. jej všetky hlavné prvky - spodný a horný pás väzníkov, zvislice, podlahové a strešné nosníky - sú vo vyhovujúcom stave a dostatočne únosné.

Popis stavu žb konštrukcie podláh podest, medzipodest a rámp častí A, B a lávky časti C:

Nosná konštrukcia podláh ako plechodoska pozostáva zo spodného trapézového plechu T-50 ako strateného debnenia a žb dosky hr. 180 mm. Spodný trapézový plech nemá nosnú funkciu. V prípade plechov platí tak ako pre všetky oceľové konštrukcie vplyv kondenzácie vodných pár na ich povrchu - viď obr. č. 8 a 10. V niektorých častiach už došlo ku značnej deštrukcii trapézových plechov vplyvom povrchovej korózie, došlo k úplnému prehrdzaveniu plechu až na betónový spodný povrch žb podlahovej dosky. Horný povrch žb dosiek slúži ako pochôdzna vrstva, bol zhotovený ako hladený betón zrejme bez žiadnej ochrannej vrstvy alebo povrchovej úpravy. Vplyvom poveternostných podmienok (zrážky, zmena teplôt, mráz) a postupom času došlo k povrchovej erózii žb dosiek - viď obr. č. 13, 14 a 15. Povrch žb dosiek tvorí na mnohých miestach už nesúdržná vrstva riečneho štrku z rozdrobeného povrchu žb dosiek.

Nosnú konštrukciu ako celok môžme zhodnotiť v súčasnom stave z veľkej časti ako vyhovujúcu. Mnohé nosné oceľové prvky častí A a B sú napadnuté koróziou a oslabením prierezu profilu, v niektorých prípadoch až o max. 10%. Horný povrch nosných žb dosiek je nespevnený a nesúdržný, chôdza po takomto povrchu nie je bezpečná.

Tento stav v súčasnosti nepredstavuje bezprostredné riziko straty tvaru alebo stability oceľovej nosnej konštrukcie a žb dosiek napriek straty únosnosti niektorých nosných prvkov, avšak je potrebné a nevyhnutné pre ďalšie užívanie objektu navrhnúť a vyhotoviť sanáciu uvedených nosných prvkov alebo ich častí.

Navrhovaný spôsob sanácie oceľovej nosnej konštrukcie:

Nosná oceľová konštrukcia je napadnutá koróziou vo veľkom či menšom rozsahu celoplošne. Základným spôsobom sanácie povrchu oceľovej konštrukcie je odstránenie hrdze až na pevný podklad a opatrenie základným a krycím syntetickým náterom alebo nástrekom.

Časti nosnej konštrukcie, predovšetkým stĺpy profilu tyč 2x U280 a 2x U240 a priečle v rámoch profilu tyč 2x U280 a 2x U240, u ktorých došlo vplyvom korózie k oslabeniu prierezu, bude potrebné zosiliť pomocou príložiek z oceľových pásov alebo tyčí, ktoré budú v určených miestach privarené k oslabeným prvkom. V spodnej časti nosných stĺpov navrhujeme vybúranie vrchnej časti základových betónových pätiek a obnaženie nosných stĺpov do hĺbky min. 250 mm od povrchu pätiek, aby bolo možné skontrolovať a zistiť skutočný stav korózie v mieste ukotvenia stĺpov.

Čo sa týka žb plechodosiek ako nosnej horizontálnej konštrukcie, navrhujeme dve možné varianty riešenia:

1. celoplošné odstránenie všetkých žb dosiek spolu s trapézovými oceľovými plechmi, ktoré hlavne prispievajú ku kondenzácii pár a vzdušnej vlhkosti na svojom povrchu a následnému vytváraniu hrdze na povrchu nosnej oceľovej konštrukcie. Na mieste pôvodných plechodosiek navrhujeme vyhotovenie po materiálovej stránke inej nosnej konštrukcie, napr. žb monolitických dosiek s dreveným typovým debnením alebo montovanej z betónových prefabrikátov v tvare stropných dosiek s uložením a ukotvením na priečne oceľové nosníky. Takisto je dôležité vyhotoviť vhodné priečne spádovanie podest, medzipodest a lávky tak, aby bola povrchová voda vhodne odvedená napr.

povrchovými žľabmi a nesústreďovala sa v blízkosti oceľových nosných stĺpov konštrukcie.

2. ponechanie všetkých existujúcich žb plechodosiek na mieste - tj. trapézové spodné plechy ako debnenie a žb monolitické dosky zostanú zachované s tým, že na ich povrchoch sa uskutočnia sanačné práce s nasledovným minimálne nutným obsahom:

- Spodné debniace trapézové plechy budú povrchovo ošetrené odstránením hrdze a uvolnených častí s následným náterom vhodným na pozinkované povrchy.
- V miestach kde dochádza k hromadeniu skondenzovaných vodných pár stekajúcich po povrchu trapézových plechov navrhujeme vyhotoviť tzv. zberné žľaby, ktoré by odvádzali skondenzovaný vodu mimo nosných oceľových priečlí, podrobné riešenie by bolo predmetom realizačného projektu sanácie.
- Na hornom povrchu žb dosiek na lávke, podestách, medzipodestách a šikmých rampách je potrebné odstrániť všetky uvolnené časti kameniva až na pevný betón a následne vyhotoviť vyrovnávaciu betónovú vrstvu min. hr. 70 mm spojenú s pôvodnou žb doskou adhéznym mostíkom. Na povrchu nového betónového poteru s výstužou zo sklenených rohoží doporučujeme vyhotoviť metličkovú povrchú protišmykovú úpravu so spevňujúcim cementovým posypom. Súčasne je potrebné vyhotoviť vyhovujúce priečne spádovanie, aby povrchová voda z pochôdznych plôch bola zvedená čo najkratšou cestou na okraje betónových plôch a mimo nosných žb prvkov - podrobné riešenie je predmetom realizačného projektu sanácie.

Uvedené navrhované riešenia si vyžadujú pred samotnou realizáciou vypracovanie projektu realizácie sanačných prác s výkresovou dokumentáciou vypracovanou na základe zamerania konštrukcie spolu s výpisom materiálu.

Na záver, nosná konštrukcia posudzovanej lávky pre peších je v súčasnosti ako celok spolu s jej jednotlivými nosnými prvkami po statickej stránke vyhovujúca a môže byť užívaná. Avšak, nie je možné zaručiť bez vykonania navrhovaných sanačných prác bezpečné užívanie konštrukcie do budúcnosti. Navrhované sanačné práce by mali byť započaté do cca 1 roka a ukončené max. do 5 rokov. V opačnom prípade je potrebné nosnú konštrukciu sledovať a kontrolovať statikom min. 1x za rok, s následným vyhodnotením stavu a možnosti užívania lávky.

Prípadné zmeny a nejasnosti je nutné konzultovať s projektantom.

Spracované v súlade s:
STN EN 1991 - 1 Eurokód 1 – Zaťaženie konštrukcií
STN EN 1993 – 1 Eurokód 3 – Navrhovanie oceľových konštrukcií

V Bojniciach, 29.10. 2019 Vypracoval: Svatoslav Vážan