

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2019-81

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

E01D 22/00 (2006.01)
E01D 12/00 (2006.01)
E01D 4/00 (2006.01)
E01D 6/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

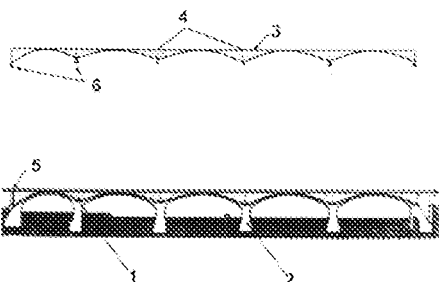
(22) Přihlášeno: **12.02.2019**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **19.08.2020**
(Věstník č. 34/2020)

- (71) Přihlašovatel:
prof. Ing Jiří Witzany, DrSc., Praha 6, Dejvice, CZ
- (72) Původce:
prof. Ing Jiří Witzany, DrSc., Praha 6, Dejvice, CZ
Ing Radek Zigler, Ph.D., Praha 5, Stodůlky, CZ
Ing. Klára Kroftová, Ph.D., Praha 6, Liboc, CZ
- (74) Zástupce:
Ing. Václav Kratochvíl, Husníkova 2086/22, 158 00
Praha 5, Stodůlky

(54) Název přihlášky vynálezu:
Způsob rekonstrukce mostu s klenbami a násypem a zařízení k provádění tohoto způsobu

- (57) Anotace:
Způsob rekonstrukce mostu s klenbami a násypem, u kterého se po odstranění násypu a opravě stávajících kleneb na zhlaví (1) stávajících mostních pilířů (2) umístí prostorová příhradová mostní konstrukce (3), přičemž prostorové příhradové konstrukce (3) sousedních klenbových polí jsou vzájemně kloubově spojeny v úrovni horních rohových styčníků obloukových příhradových nosníků a vestavěná prostorová příhradová konstrukce (3) se od horního povrchu mostních betonových kleneb oddělí průběžnou dilatační spárou (5) o výšce 80 až 150 mm.



Způsob rekonstrukce mostu s klenbami a násypem a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu rekonstrukce mostu s klenbami a násypem a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

V současné době se rekonstrukce mostů provádí, buď celkovou rekonstrukcí, nebo demolicí mostu, popř. jeho částí a jeho nahrazení novou konstrukcí. Dosažení požadavků na zatížitelnost mostu podle současných předpisů, zejména u historických kamenných, popř. i betonových konstrukcí zvyšováním únosnosti průřezu mostních klenb pomocí např. torkretů, nadbetonování apod. je velmi komplikované a z hlediska zajištění vzájemné interakce původní a zesilující konstrukce problematické a nespolehlivé. Provádění nových zesilujících, např. železobetonových mostních konstrukcí v násypových vrstvách mostu je, podobně jako předchozí řešení spojeno s výrazným zvýšením namáhání mostních piliřů a základové spáry a zpravidla vyžaduje zesilování a náročné úpravy těchto konstrukcí. Všechny uvedené příklady vyžadují vyloučení provozu na mostní konstrukci v průběhu provádění rekonstrukce, budování nových provizorních mostů, pěších lávek apod. Z uvedených důvodů se zpravidla jedná o časově a finančně velmi náročné stavební řešení.

25

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny způsobem rekonstrukce mostu s klenbami a násypem podle tohoto vynálezu. Jeho podstatou je to, že po odstranění násypu a opravě stávajících klenb se na zhlaví stávajících mostních piliřů umístí prostorová příhradová mostní konstrukce, přičemž prostorové příhradové konstrukce sousedních klenbových polí jsou vzájemně kloubově spojeny v úrovni horních rohových styčníků obloukových příhradových nosníků a vestavěná prostorová příhradová konstrukce se od horního povrchu mostních betonových, popř. kamenných klenb oddělí průběžnou dilatační spárou o výšce 80 až 150 mm, tak aby nedocházelo ke vzájemné interakci původní a nově vložené prostorové příhradové mostní konstrukce.

Další podstatou vynálezu je zařízení k provádění výše uvedeného způsobu, které obsahuje prostorovou příhradovou mostní konstrukci opatřenou kloubovými spoji pro uložení na zhlaví mostních piliřů prostřednictvím ložiskových prahů opatřených elastomerovými ložisky, které umožňují částečného tlumení dynamické složky zatížení přenášené svislými profily příhradových nosníků.

Příhradové nosníky s obloukovým, popř. lomeným tlačným pasem jsou ve výhodném provedení svařence z oceli a příčné příhradové nosníky vytvořené dodatečným vložením diagonál a pásů, které jsou šroubované s vysokopevnostními šrouby, popř. také svařované.

Nosná deska mostovky je ve výhodném provedení tvořena spřaženou ocelobetonovou konstrukcí s ocelovými ohýbanými profily a spřahujícími smykovými tmy, popř. ortogonálními ocelovými plechy.

Vestavěná ocelová příhradová prostorová mostní konstrukce je tak vytvořena z podélně uspořádaných příhradových nosníků s obloukovým, popř. lomeným spodním tlačným pasem a příčných příhradových nosníků. Prostorovou tuhost příhradové konstrukce zajišťují vodorovná příhradová ztužidla vytvořená v úrovni horních a spodních pásů příhradových nosníků, k níž

popř. přispívá prostřednictvím spřahovacích trnů i neposuvně připojená železobetonová deska mostovky vybetonovaná do ocelových profilovaných plechů.

5 Uvedený technický návrh komplexní rekonstrukce mostu zabudováním, vložením vestavěné ocelové prostorové příhradové konstrukce představuje v základních obrysech koncepci řešení, která umožňuje po předchozích sanačních a protikorozivních opatřeních včetně sekundární ochrany provedených na stávající betonové, popř. kamenné mostní konstrukci její plné zachování, výrazné snížení finančních nákladů a časové náročnosti a omezení řady provozních a dopravních opatření v průběhu provádění navržené komplexní rekonstrukce mostu, v porovnání s
10 řešením, které předpokládá demolici stávajícího mostu, stavbu dočasného mostu a realizaci nového mostu.

Odstranění násypů sníží zatížení mostních pilířů. Rozdíl hmotnosti nasypu a hmotnosti ocelové příhradové prostorové konstrukce představuje snížení zatížení pilířů o cca 80 až 90 % původního
15 zatížení pilířů od násypů. Po provedení mostovky bude uvedené snížení zatížení pilířů činit cca 35 až 50 % původního zatížení. Vzhledem ke snížení zatížení pilířů nebude nutné v případě provedení rekonstrukce navrhovaným způsobem provádět zesílení pilířů a základové spáry za účelem zvýšení jejich únosnosti. V případě, že by bylo účelně řízeným způsobem optimalizovat z hlediska zatížení a účinků např. brzdných sil, napjatost klenbové betonové mostní konstrukce
20 přenášející po odstranění násypů pouze vlastní hmotnost, lze provést speciální opatření, zejména v oblasti uložení vestavěné ocelové konstrukce na zhlaví mostních pilířů prostřednictvím dynamických charakteristik elastomerových ložisek. Dále je možné provést dílčí sanaci pilířů např. hřebíkovou injektáží, popř. základové spáry např. mikropilotami.

25 Další významnou výhodou navrhované komplexní rekonstrukce mostních obloukových konstrukcí vloženou ocelovou mostní konstrukcí je plné zachování původní historické mostní konstrukce. Tato výhoda umožňuje zajistit plnou využitelnost historických, popř. památkově chráněných mostů.

30 Výše uvedené výhody umožňují snížení finančních nákladů na rekonstrukci mostní konstrukce, omezení požadavků na vybudování náhradních mostních konstrukcí a lávek v době provádění rekonstrukce a zkrácení celkové doby provádění rekonstrukce.

35 Objasnění výkresů

Způsob rekonstrukce mostu s klenbami a násypem a zařízení k provádění tohoto způsobu podle předkládaného vynálezu jsou zobrazeny na přiložených výkresech. Na Obr. 1a v nárysu příkladná
40 prostorová příhradová konstrukce a Obr. 1b znázorňuje komplexní řešení rekonstrukce mostní konstrukce o pěti klenbových polích s eliptickými oblouky vložením ocelové příhradové konstrukce na ložiskové prahy opatřené ložisky s elastomerovou, popř. kluznou vrstvou uložené na stávající mostní pilíře.

45 Příklady uskutečnění vynálezu

Příkladná vestavěná ocelová příhradová prostorová mostní konstrukce 3 je vytvořena z podélně uspořádaných příhradových nosníků s obloukovým, popř. lomeným spodním tlačným pásem a
50 příčných příhradových nosníků. Prostorovou tuhost příhradové konstrukce zajišťují vodorovná příhradová ztužidla vytvořená v úrovni horních a spodních pásů příhradových nosníků, k níž přispívá prostřednictvím spřahovacích trnů neposuvně připojená železobetonová deska mostovky vybetonovaná do ocelových profilovaných plechů.

Prostorové příhradové konstrukce 3 sousedních klenbových polí jsou vzájemně kloubově spojeny
55 v úrovni horních rohových styčníků obloukových příhradových nosníků. Vestavěné prostorové

příhradové konstrukce jsou od horního povrchu – rubu mostních betonových klenb odděleny průběžnou dilatační spárou 5 o výšce cca 100 mm tak, aby nedocházelo účinkem deformace prostorové příhradové konstrukce k přenosu zatížení a „rázů“ do betonových klenbových pásů.

- 5 Příhradová mostní konstrukce 3 je v jednotlivých mostních polích kloubově uložená na ložiskových prazích 6 prostřednictvím patních ložisek s vloženou elastomerovou vložkou pro umožnění částečného tlumení dynamické složky zatížení přenášené svislými profily trojkloubových příhradových nosníků.
- 10 Odstraněním násypu objemové hmotnosti 1900 kg/m^3 se sníží zatížení mostních pilířů 2. Např. v případě pilíře 2 mezi klenbou 3 a 4 dojde ke snížení zatížení pilíře 2 o 4800 tun. Hmotnost ocelové příhradové prostorové konstrukce 3 pro případ mostního pole 42,8 m zvětšeného o šířku pilíře 2 - $2 \times 2 \text{ m}$, při vzdálenosti trojkloubových příhradových nosníků s obloukovým pásem a' 1,5 m činí cca 200 tun. Rozdíl hmotnosti násypu a hmotnosti ocelové příhradové prostorové
- 15 konstrukce 3 představuje snížení zatížení středního pilíře 2 o cca 90 až 95 % původního zatížení pilíře 2 od násypu. Při stejné hmotnosti mostovky v původním a navrhovaném řešení bude uvedené snížení zatížení pilíře 2 činit cca 35 až 40 % původního zatížení. V případě, že by bylo účelně řízeným způsobem optimalizovat z hlediska zatížení a účinků např. brzdných sil, napjatost klenbové betonové mostní konstrukce přenášející po odstranění násypů pouze vlastní hmotnost,
- 20 lze uvažovat o diskretním propojení vestavěné ocelové příhradové konstrukce 3 a betonových klenbových pásů prostřednictvím např. elastomerových pružných ložisek situovaných např. ve čtvrtinách rozponu klenb, v oblasti tzv. kritických průřezů klenby. Prostorové příhradové mostní konstrukce 3 jsou v jednotlivých mostních polích kloubově uložené na ložiskových prazích 6 ve zhlaví 1 mostních pilířů 2 prostřednictvím patních ložisek s vloženou elastomerovou vložkou
- 25 umožňující částečné tlumení dynamické složky zatížení přenášené svislými profily trojkloubových příhradových nosníků. Příhradové nosníky s obloukovým tlačným pásem jsou navrženy jako svařované z oceli S355, příp. S460 pro exponované části a příčné příhradové nosníky vytvořené dodatečným vložením diagonál a pásů jsou navrženy jako šroubované s VP šrouby. Nosná deska mostovky je navržena jako spřažená „ocelobetonová“ konstrukce s
- 30 ocelovými ohýbanými profily a spřahujícími smykovými trny zajišťujícími neposuvné uložení ocelobetonové konstrukce na ocelové příhradové prostorové konstrukci 3. Spřažení ocelobetonové konstrukce a ocelové příhradové konstrukce umožní částečné snížení dimenzí tažených horních pásů příhradových nosníků a spolehlivý přenos vodorovných sil, např. brzdné síly do mostních pilířů. Skladba mostovky se předpokládá v celkové výšce 380 až 450 mm, a je
- 35 navržena tak, aby navazovala na stávající železobetonovou chodníkovou konstrukci konzolové vyložené ze stávající betonové mostní konstrukce v souladu se současně platnou ČSN EN.

Průmyslová využitelnost

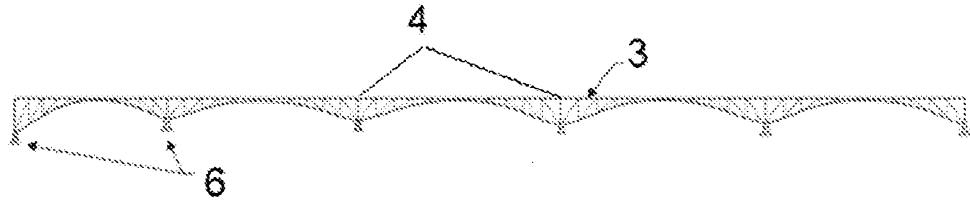
40

Způsob rekonstrukce mostu s klenbami a násypem a zařízení k provádění způsobu nalezne uplatnění u rekonstrukcí starších mostů, ale i klenb starších staveb.

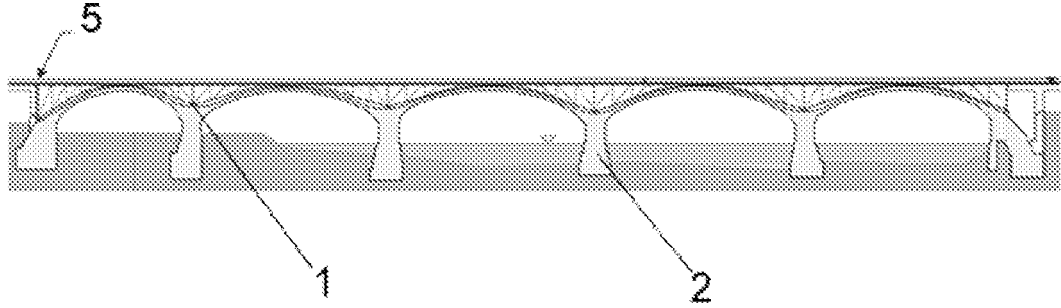
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob rekonstrukce mostu s klenbami a násypem, **vyznačující se tím**, že po odstranění násypu a opravě stávajících kleneb se na zhlaví stávajících mostních pilířů umístí prostorová příhradová mostní konstrukce, přičemž prostorové příhradové konstrukce sousedních klenbových polí jsou vzájemně kloubově spojeny v úrovni horních rohových styčníků obloukových příhradových nosníků a vestavěná prostorová příhradová konstrukce se od horního povrchu mostních betonových kleneb oddělí průběžnou dilatační spárou o výšce 80 až 150 mm.
2. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje prostorovou příhradovou mostní konstrukci opatřenou kloubovými spoji pro připojení na zhlaví mostních pilířů, přičemž prostorové příhradové konstrukce sousedních klenbových polí jsou vzájemně kloubově spojeny v úrovni horních rohových styčníků trojkloubových obloukových příhradových nosníků a vestavěná prostorová příhradová konstrukce je od horního povrchu mostních betonových kleneb oddělena průběžnou dilatační spárou o výšce 80 až 150 mm.
3. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že příhradová mostní konstrukce je v jednotlivých mostních polích kloubově uložena na ložiskových prazích prostřednictvím patních ložisek s vloženou elastomerovou vložkou pro umožnění částečného tlumení dynamické složky zatížení přenášené svislými profily trojkloubových příhradových nosníků.
4. Zařízení k provádění způsobu podle kteréhokoli z nároků 2 a 3, **vyznačující se tím**, že z hlediska omezení účinku teploty na vestavěnou ocelovou konstrukci jsou některé elastomerová ložiska opatřena kluznou vrstvou umožňující vodorovný posun vestavěné ocelové konstrukce.
5. Zařízení k provádění způsobu podle kteréhokoli z nároků 2 až 4, **vyznačující se tím**, že příhradové nosníky s obloukovým, popř. lomeným pasem jsou svařence z oceli a příčné příhradové nosníky vytvořené dodatečným vložením diagonál a pásů jsou šroubované s vysokopevnostními šrouby a/nebo svařované.
6. Zařízení k provádění způsobu podle kteréhokoli z nároků 2 až 5, **vyznačující se tím**, že nosná deska mostovky je tvořena spřaženou ocelobetonovou konstrukcí s ocelovými ohýbanými profily a spřahujícími smykovými trny a/nebo ortogonálními ocelovými plechy s výztuhami.
7. Zařízení k provádění způsobu podle kteréhokoli z nároků 2 až 5, **vyznačující se tím**, že je v celém svém rozsahu důsledně dilatováno od původní mostní konstrukce, pokud speciální požadavky související se zajištěním funkčnosti uvedeného zařízení nevyžadují jiné úpravy.

1 výkres



Obr. 1a



Obr. 1b