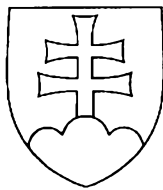


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ÚŽITKOVÝ VZOR

- (21) Číslo prihlášky: **50055-2017**
(22) Dátum podania prihlášky: **7. 6. 2017**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **PUV 2017-33766**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **31. 5. 2017**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **CZ**
(43) Dátum zverejnenia prihlášky: **8. 1. 2019**
Vestník ÚPV SR č.: **01/2019**
(45) Dátum oznámenia o zápise
úžitkového vzoru: **5. 8. 2019**
Vestník ÚPV SR č.: **08/2019**
(47) Dátum zápisu a sprístupnenia
úžitkového vzoru verejnosti: **10. 6. 2019**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky
v prípade vylúčenej prihlášky:
(67) Číslo pôvodnej patentovej prihlášky
v prípade odbočenia:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky
podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky
podľa PCT:
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

(11) Číslo dokumentu:

8505

(13) Druh dokumentu: **Y1**

(51) Int. Cl. (2019.01):

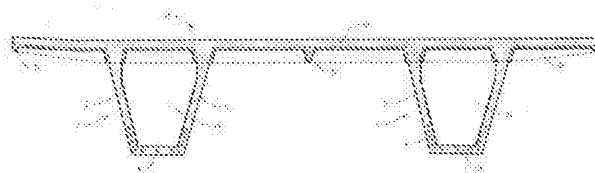
E01D 2/00

E04C 3/00

- (73) Majiteľ: **LKM Consult s.r.o., Brno, Štýřice, CZ;**
(72) Pôvodca: **Konečný Libor, Siluvky, CZ;**
(74) Zástupca: **Záthurecká Romana, Banská Bystrica, SK;**

(54) Názov: **Vyľahčená trámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta**

- (57) Anotácia:
Vyľahčená trámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta s viacerými poliami zahŕňa aspoň jeden predpínací prvok (17), najmenej dva pozdĺžne vyľahčené trámy (1), v tvare písmena „U“, monolitický priečnik (6) a spriahnutú mostovkovú dosku (15), kde nosná konštrukcia zahŕňa mostovkovú dosku (15) tvorenú rebrovanými prefabrikovanými doskami (12) a spriahnutú monolitickú dosku (13) a vyľahčený trám (1), ktorý je tvorený vonkajšími stenami (2) trámu vzájomne spojenými vodorovnou doskou (3) trámu, pričom vonkajšie steny (2) trámu a vodorovná doska (3) trámu sú vybavené prvými priechodnými kanálkami (8) súdržného predpínacieho prvku trámu na uloženie predpínacieho prvku (17), pričom na vyľahčenom tráme (1) sú priečne uložené rebrované prefabrikované dosky (12), na ktorých je usporiadaná monolitická spriahnutá doska (13) a vyľahčené trámy (1) sú vzájomne spojené pomocou monolitického priečnika (6) vybaveného druhými priechodnými kanálkami (9) súdržného predpínacieho prvku priečnika, na zaistenie prenosu zaťaženia z mostovkovej dosky (15) jediným ložiskom do piliera (16), pričom vodorovná doska (3) vyľahčeného trámu (1) má na oboch koncoch zosilnené časti (4), kde je usporiadané kotvenie (10) predpínacieho prvku (17) a šmykový ozub (5) na napojenie na monolitický priečnik (6).



Oblasť techniky

Technické riešenie sa týka vylahčenej trámovej čiastočne prefabrikovanej nosnej konštrukcie mosta s viacerými poliami zahŕňajúcej aspoň jeden predpínací prvok, najmenej dva pozdĺžne trámy, v tvare písmena „U“, monolitický priečnik a spriahnutú mostovku, ktorá je montovaná s použitím ľahkého záväzacieho zariadenia.

Doterajší stav techniky

Prefabrikované trámové nosné konštrukcie sú najčastejšie tvorené plnostennými betónovými nosníkmi a spriahnutou doskou, ktoré sú vzájomne spojené. Na zníženie hmotnosti nosníkov z dôvodu efektívnej manipulácie bývajú prefabrikáty úzke, a preto je nutné použiť ich väčší počet v priečnom reze s cieľom dosiahnuť požadovanú únosnosť. Nevýhodou úzkych betónových nosníkov väčších dĺžok je nízka stabilita pri montáži, nutnosť použiť montážne stuženie a ich zostavovanie z viacerých dielov priamo na stavbe tzv. spínaním.

Nižším počtom pozdĺžnych trámov sa vyznačujú monolitické trámové konštrukcie, ktoré majú trámy masívnejšie a ťažšie ako nosná konštrukcia tvorená nosníkmi. Výhoda nižšieho počtu trámov v priečnom reze je eliminovaná vyššou vlastnou tiažou nosnej konštrukcie.

S cieľom znížiť vlastnú tiaž nosnej konštrukcie pri súčasnom zachovaní nízkeho počtu pozdĺžnych nosných prvkov sa používajú nosné prvky s komorovými prierezmi. Bežné sú jedno alebo viac komorové prierezy podľa šírky mosta tak monolitické, ako s využitím prefabrikátov. Nosné konštrukcie mosta s väčším počtom polí, ktoré majú najčastejšie jednokomorový prierez, je ekonomicky výhodné montovať metódou v plných poliach pomocou záväzacieho zariadenia, kedy každé z mostných polí je vyrobené ambulantne v predpolí mosta a po predopnutí sa transportuje pomocou tohto zariadenia už po zhotovenej časti mostovky do pozície v konštrukcii. Hmotnosť celých mostných polí nosnej konštrukcie výrazne prekračuje 500 ton a použité záväzacie zariadenie musí mať zodpovedajúcu vysokú nosnosť. Pre mosty stredných dĺžok sa tak väčšinou ekonomicky neoplatí záväzacie zariadenie nasadiť.

V PÚV 2016-32642 je opísaný prefabrikovaný nosník pre spriahnuté mostné konštrukcie, ktorý je tvorený tenkostennou škrupinovou konštrukciou v tvare písmena U s prírubou alebo bez. Tento nosník je vyrobený z vopred alebo dodatočne predpätého betónu. Tenkostenná škrupinová konštrukcia má funkciu samonosného strateného debnenia, ktoré staticky spolupôsobí s následnou monolitickou betónovou vrstvou. Tento prefabrikovaný nosník v tvare U pôsobí ako stratené debnenie, ktoré sa následne celé zabetónuje. Nevýhodou tohto riešenia je vysoký objem betónu v priereze, kvôli ktorému nie je možné dosiahnuť väčšie rozpätie než 40 m.

Podobné technické riešenie nosnej konštrukcie a strešného nosníka je opísané v čínskom úžitkovom vzore č. CN 204940101 U. Táto uzavretá konštrukcia zahŕňa nosníky v tvare U, ktoré sú hore spojené do uzavretého prierezu vrátane homej dosky.

Ďalšie známe riešenie uzatvorenej nosnej konštrukcie s nosníkmi v tvare U, majúci navyše tieto nosníky tesne vedľa seba, opisuje patentová prihláška č. CN105155399 A.

PV 2002-419 opisuje nosník s viacerými poliami, ktorý je zhotovený z betónu, najmä železobetónu, alebo predpätého betónu s podporami a aspoň jedným predpínacím prvkom. Podpory sú umiestnené na každom konci jedného poľa nosníka. Nosník je vyrobený aspoň z jedného betónového prefabrikátu, takže poloha, priebeh a/alebo predpínacia sila predpínacieho prvku udáva tvarovo presné predpätie nosníka. Nevýhoda týchto nosníkov v tvare U spočíva v tom, že sú hore spojené do uzavretého prierezu s hornou doskou. Nosník je potom ťažší a zložitý na výrobu.

Konštrukčné usporiadanie strešného nosníka typu U s koncovým usporiadaním koncového nosníka opisuje čínska prihláška úžitkového vzoru č. CN 205741880 U. Toto usporiadanie rieši typ železničného mosta, zahŕňajúce dva nosníky v tvare U. Nevýhodou je, že jeden profil je vždy pre celú nosnú konštrukciu.

Z doterajšieho stavu techniky sú ďalej známe rôzne spriahnuté ocel'-betónové mostovky, ktoré majú vysoké investičné náklady a sú opisované v dokumentoch CN 203049452 U, CN106087739 A, CN 105937204 A.

Cieľom technického riešenia je znížiť hmotnosti jednotlivých ambulantných prefabrikátov, a tým aj vlastnú tiaž nosnej konštrukcie pri súčasnom zachovaní nízkeho počtu pozdĺžnych nosných prvkov. Toto je dosiahnuté pomocou viac vylahčených trámov namiesto jedného veľkého komorového nosníka. Tieto trámy sú vzájomne prepojené pomocou železobetónovej dosky. Hmotnosť vylahčených prefabrikátov má byť výrazne nižšia ako 500 ton.

Podstata technického riešenia

Uvedené nedostatky do značnej miery odstraňuje vyl'ahčená trámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta s viacerými poliami zahŕňajúca aspoň jeden predpínací prvok, najmenej dva odľahčené pozdĺžne trámy, v tvare písmena „U“, monolitický priečnik a spriahnutú mostovku, jej podstata spočíva v tom, že nosná konštrukcia zahŕňa mostovku tvorenú rebrovanými doskami a monolitickú spriahnutú dosku a vyl'ahčený trám, ktorý je tvorený bočnými stenami spojenými vodorovnou doskou, kde bočné steny a vodorovná doska sú vybavené prvými priechodnými kanálkami na uloženie predpínacieho prvku, pričom na vyl'ahčenom tráme sú priečne uložené rebrované dosky, na ktorých je usporiadaná monolitická spriahnutá doska a odľahčené trámy sú vzájomne spojené pomocou monolitického priečnika vybaveného druhými priechodnými kanálkami, na zaistenie prenosu zaťaženia z mostovkovej dosky jediným ložiskom do piliera, pričom vodorovná doska vyl'ahčeného tramu má na oboch koncoch zosilnené časti, kde je usporiadané kotvenie predpínacieho prvku a pozdĺžny ozub na napojenie na monolitický priečnik.

Trámy sú vyrobené z vysokopevnostného betónu a/alebo z ultra vysokopevnostného betónu.

Stabilita a nosnosť trámovej konštrukcie je dosiahnutá tým, že v spodnej vodorovnej doske sú vytvorené prvé kanáliky na súdržné a/alebo voľné káble, ktoré neprechádzajú cez monolitický priečnik a sú pripevnené na kotvenie umiestnenom na zosilnenej časti vodorovnej dosky na koncoch trámov. V hornej časti vonkajších stien sú vytvorené druhé kanáliky na súdržné a/alebo voľné káble, ktoré sú v oblasti priečnika spojované a vytvárajú tak nad vnútornými podperami káble spojitosti, pričom tieto káble spojitosti sú pripevnené na kotvenie umiestnené na zosilnenej časti stien na koncoch protiahlých trámov.

Na zabezpečenie čo najnižšej hmotnosti trámovej nosnej konštrukcie je rebrovaná spriahnutá doska vytvorená z prefabrikátov, alternatívne môže byť celomolitická.

Výhodou takto navrhutej vyl'ahčenej trámovej čiastočne prefabrikovanej nosnej konštrukcie mosta je, že nový typ vyl'ahčeného trámového prefabrikátu predstavujúci hlavný nosný prvok konštrukcie v pozdĺžnom smere je vyrábaný ambulantne v predpolí mosta. Navyše, táto konštrukcia spoločne s čiastočne prefabrikovanou spriahnutou doskou tvoria kompaktný odľahčený dvojtrámový a/alebo viac trámový odľahčený prierez, pričom každá z vyl'ahčených dutín trámov je priechodná a revidovateľná po celej dĺžke mosta. Ďalej priestorová tuhosť vyl'ahčených trámových prefabrikátov umožňuje dočasné uloženie na hlavu piliera pomocou minimálne 4 úložných zariadení bez externých stabilizačných prípravkov pri montáži a betonáži, a to bez nároku na montážne podopretie medzi trvalými podperami.

Pri zvolenom konštrukčnom usporiadaní majú vyl'ahčené trámy pri rozpätiach do 50,00 m celkovú hmotnosť do 150,00 ton a je ekonomicky výhodné ich výrobu vykonávať ambulantne ako staveniskové prefabrikáty v priestore predpolí mosta a montáž vykonávať ľahkým záväzácim zariadením pohybujúcim sa po už hotovej časti nosnej konštrukcie.

V prípadoch, kedy je výrobná betónových prefabrikátov v dosiahnuteľnej vzdialenosti stavby, je možné odľahčené trámové prefabrikáty vyrobiť z 3 dielov a zopnutím lanami súdržného predpätie vytvoriť výsledný tvar nosníka priamo na stavbe.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Technické riešenie bude bližšie priblížené pomocou obrázkov, kde obr. 1 znázorňuje priečny rez vyl'ahčenej trámovej čiastočne prefabrikovanej nosnej konštrukcie vedený dvoma trámami v polovici ich dĺžky; obr. 2 znázorňuje priečny rez vyl'ahčenej trámovej čiastočne prefabrikovanej nosnej konštrukcie mosta vedený priečnikom v osi uloženia na pilier; obr. 3 znázorňuje pozdĺžny rez vyl'ahčenej trámovej čiastočne prefabrikovanej nosnej konštrukcie vedený osou vyl'ahčeného prefabrikátu a obr. 4 znázorňuje detail pozdĺžneho rezu zobrazujúci uloženie priečnika na pilier a napojenie káblov v reze vyl'ahčenej trámovej čiastočne prefabrikovanej nosnej konštrukcie.

Príklady uskutočnenia

Riešenie bude bližšie vysvetlené na príkladoch jeho prevedenia s odkazom na príslušné výkresy. Je jasné, že uvedené opisy sú ilustratívnym vyjadrením aplikácie princípov tohto technického riešenia.

Príklad uskutočnenia odľahčenej trámovej čiastočne prefabrikovanej nosnej konštrukcie mosta zahŕňa dva vyl'ahčené trámy 1, v tvare písmena „U“, ktoré sú vyhotovené ako vyl'ahčené a sú vyrobené z vysokopevnostného betónu, tzv. HPC, prípadne UHPC, monolitický priečnik 6 a spriahnutú mostovkovú dosku 15.

Na obr. 1 sú znázornené vyl'ahčené trámy 1, ktoré sa vyznačujú úzkymi niemi ukľonenými vonkajšími stenami 2 vzájomne prepojenými vodorovnou doskou 3 trám. Vodorovná doska 3 má na oboch koncoch zosilnenú časť 4 na uloženie kotvenia 10 predpínacích prvkov 17. V zosilnenej časti 4 vodorovnej dosky 3 je

vytvorený šmykový ozub 5 na napojenie na monolitické priečniky 6 a na prenos síl do monolitického priečnika 6, ktorý je znázomený na obr. 2. Výška vyl'ahčených tr'ámov 1 je variabilná s ohľadom na dĺžku rozpätia mosta, pričom vo všetkých prípadoch dĺžok a výšok vyl'ahčených tr'ámov 1 je umožnená revízia tejto konštrukcie mosta pomocou priechodných otvorov 14 vytvorených vo vyl'ahčených tr'ámoch 1, to znamená, že tr'ámy sú cez priechodné otvory 14, vytvorených vo vyl'ahčených tr'ámoch 1 v monolitických priečnikoch 6, pre človeka plne priechodné a sú revidovateľné.

Ako je zrejme z obr. 3, vyl'ahčené tr'ámy 1 sú pozdĺžne predopnuté prepínacími prvkami 17, tvorené oceľovou a/alebo nekovovou výstužou 17. V priečnom smere sú vyl'ahčené tr'ámy 1 železobetónové. Predpínací prvok 17 je tvorený súdržnými káblami z predpínacích lán umiestnených v prvých kanálikoch 8 súdržného predpínacieho prvku 17 tr'ámu 1, ktoré sa nachádzajú tak vo vodorovnej doske 3 tr'ámu 1, ako vo vonkajších naklonených stenách 2 tr'ámov 1, a sú pripevnené na kotvenie 10 umiestnené na koncoch vyl'ahčených tr'ámov 1. Predpínací prvok 17 nachádzajúci sa v spodnej časti vyl'ahčeného tr'ámu 1 neprechádza cez monolitický priečnik 6. Predpínací prvok 17 nachádzajúci sa v hornej časti tr'ámu 1 prechádza cez monolitický priečnik 6 v druhých kanálikoch 9 súdržného predpínacieho prvku 17 priečnika 6, kde je spojovaný a vytvára tak predpínací kábel spojitosti 11 upevnený na kotvenie 10 prepínacích prvkov, ktoré je umiestnené na zosilnenej časti 4 vodorovnej dosky 3 a to vždy na jednom konci vyl'ahčeného tr'ámu 1.

Nadväzujúca rebrovaná doska 12 je tvorená rebrovanými prefabrikátmi na celú šírku nosnej konštrukcie s vykonzolovaným smerom k okrajom mostovkovej dosky 15 a/alebo samostatnými filigránovými doskami iba medzi rebrovanými prefabrikátmi v prípade použitia ich väčšieho počtu pri širokých mostoch. Rebrované prefabrikáty 12 mostovkovej dosky 15 slúžia ako stratené debnenie pre hornú monolitickú spriahnutú dosku 13 a ich montáž sa vykonáva rovnakým ľahkým záväzácim zariadením ako v prípade vyl'ahčených tr'ámov 1.

V ďalšom príkladnom uskutočnení vyl'ahčenej tr'ámovej čiastočne prefabrikovanej nosnej konštrukcie mosta sa používa väčšia výška vyl'ahčených tr'ámov 1, navyše sa použijú priečne rozpéry 7 zvyšujúce priestorovú tuhosť vyl'ahčených prefabrikátov v montážnych štádiách.

Priemyselná využiteľnosť

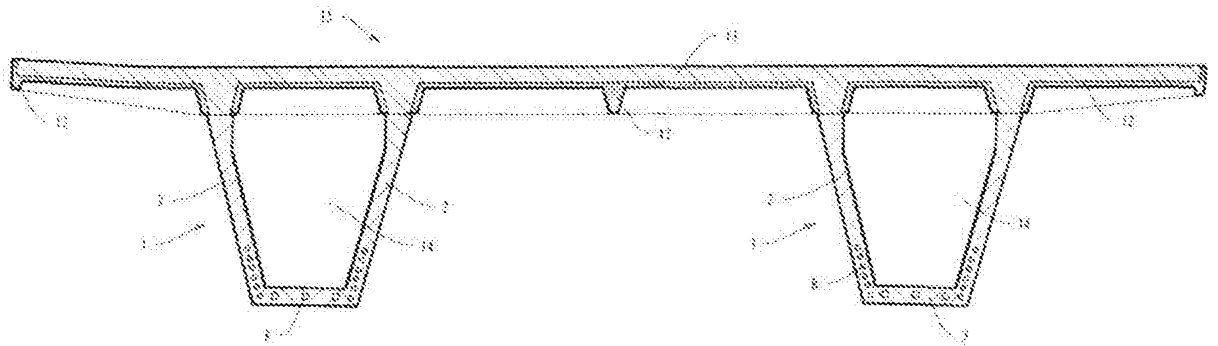
Vyl'ahčená tr'ámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta zahŕňajúca v priečnom reze aspoň dva tr'ámy v tvare písmena „U“ nachádza priemyselné využitie pri stavbe mostov.

Zoznam vzťahových značiek

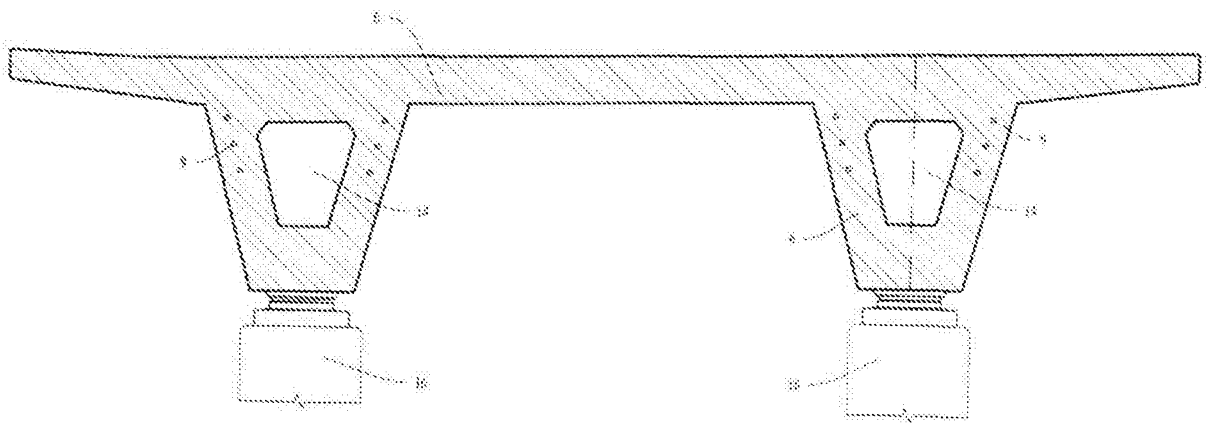
- | | | |
|----|----|--|
| | 1 | – vyláhčený trám |
| | 2 | – vonkajšia stena trámu |
| 5 | 3 | – vodorovná doska trámu |
| | 4 | – zosilnená časť vodorovnej dosky |
| | 5 | – šmykový ozub |
| | 6 | – monolitický priečnik |
| | 7 | – priečna rozpiera |
| 10 | 8 | – prvé kanáliky súdržného predpínacieho prvku v tráme |
| | 9 | – druhé kanáliky súdržného predpínacieho prvku v priečniku |
| | 10 | – kotvenie predpínacích káblov |
| | 11 | – predpínací kábel spojitosti |
| | 12 | – rebrovaná prefabrikovaná doska |
| 15 | 13 | – spriahnutá monolitická doska |
| | 14 | – priechodný otvor v tráme |
| | 15 | – mostovková doska |
| | 16 | – pilier |
| 20 | 17 | – predpínací prvok |

NÁROKY NA OCHRANU

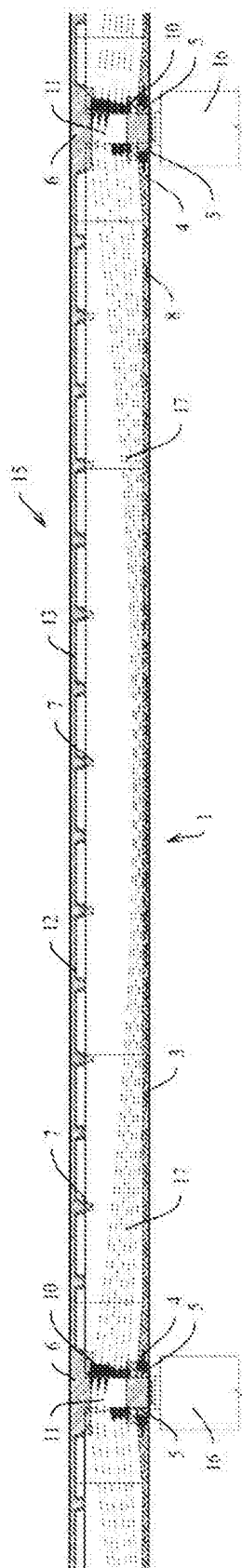
1. Vyl'ahčená trámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta s viacerými poliami zahŕňajúca aspoň jeden predpínací prvok (17), najmenej dva pozdĺžne vyl'ahčené trámy (1), v tvare písmena „U“, monolitický priečnik (6) a spriahnutú mostovkovú dosku (15), **vyznačujúca sa tým**, že zahŕňa mostovkovú dosku (15) tvorenú rebrovanými prefabrikovanými doskami (12) a spriahnutú monolitickú dosku (13) a vyl'ahčený trám (1), ktorý je tvorený vonkajšími stenami (2) trámu vzájomne spojenými vodorovnou doskou (3) trámu, kde vonkajšie steny (2) trámu a vodorovná doska (3) trámu sú vybavené prvými priechodnými kanálkami (8) súdržného predpínacieho prvku trámu na uloženie predpínacieho prvku (17), pričom na vyl'ahčenom tráme (1) sú priečne uložené rebrované prefabrikované dosky (12), na ktorých je usporiadaná monolitická spriahnutá doska (13) a vyl'ahčené trámy (1) sú vzájomne spojené pomocou monolitického priečnika (6) vybaveného druhými priechodnými kanálkami (9) súdržného predpínacieho prvku priečnika, na zaistenie prenosu zaťaženia z mostovkovej dosky (15) jediným ložiskom do piliera (16), pričom vodorovná doska (3) vyl'ahčeného trámu (1) má na oboch koncoch zosilnené časti (4), kde je usporiadané kotvenie (10) predpínacieho prvku (17) a šmykový ozub (5) na napojenie na monolitický priečnik (6).
2. Vyl'ahčená trámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým**, že vodorovná doska (3) a vonkajšie steny (2) vyl'ahčeného trámu (1) spolu s rebrovanými prefabrikovanými doskami (12) tvoria priechodný otvor (14) po celej dĺžke mosta.
3. Vyl'ahčená trámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta podľa nárokov 1 a 2, **vyznačujúca sa tým**, že na vonkajších stenách (2) vyl'ahčeného trámu (1) sú usporiadané železobetónové priečne rozpery (7) na zvýšenie stability vyl'ahčených trámov (1).
4. Vyl'ahčená trámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým**, že predpínací prvok (17) je tvorený oceľovými a/alebo nekovovými súdržnými káblami z predpínacích lán.
5. Vyl'ahčená trámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta podľa nárokov 1 a 4, **vyznačujúca sa tým**, že v hornej časti vyl'ahčeného trámu (1) sú prvými priechodnými kanálkami (8) súdržného predpínacieho prvku vedené predpínacie prvky (17), ktoré ďalej prechádzajú druhými priechodnými kanálkami (9) súdržného predpínacieho prvku priečnika (6) a sú upevnené na kotvenie (10) predpínacích prvkov (17) umiestnenom na zosilnenej časti (4) vodorovnej dosky (3) protil'ahlého vyl'ahčeného trámu (1).
6. Vyl'ahčená trámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta podľa nároku 1, 2, 3 a 5, **vyznačujúca sa tým**, že trámy (1) sú vyrobené z vysokopevnostného betónu a/alebo z ultra vysokopevnostného betónu.
7. Vyl'ahčená trámová čiastočne prefabrikovaná nosná konštrukcia mosta podľa nárokov 1, **vyznačujúca sa tým**, že mostovková doska (15) je tvorená rebrovanými prefabrikovanými doskami (12) ako strateným debnením pre spriahnutú monolitickú dosku (13) a/alebo je mostovková doska (15) celomonolitická.



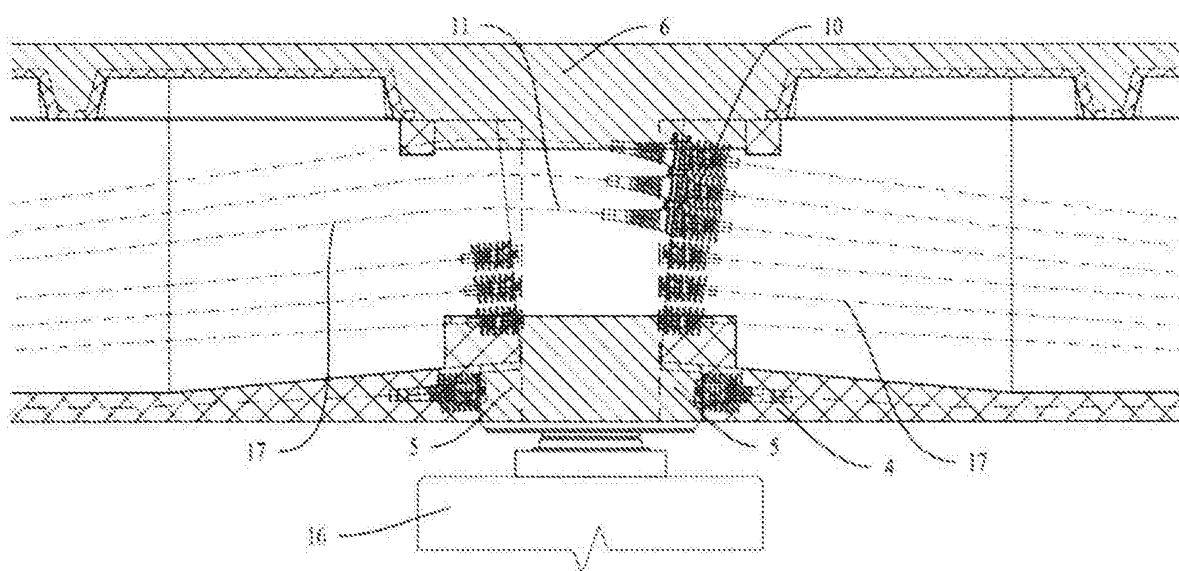
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Koniec dokumentu
