

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2012 - 25721**
(22) Přihlášeno: **08.03.2012**
(47) Zapsáno: **21.12.2012**

(11) Číslo dokumentu:

24734

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E01D 1/00 (2006.01)
E01D 4/00 (2006.01)
E01D 11/00 (2006.01)
E01D 12/00 (2006.01)
E01D 19/00 (2006.01)

(73) Majitel:

Vysoké učení technické v Brně, Brno - Veveří, CZ

(72) Původce:

Nečas Radim Ing., Ph.D., Brno, CZ
Švaříčková Ivana Ing., Ph.D., Brno, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing. Dobroslav Musil, Cejl 38, Brno, 60200

(54) Název užitého vzoru:

Variabilní stavebnice mostních konstrukcí

CZ 24734 U1

Variabilní stavebnice mostních konstrukcí

Oblast techniky

Technické řešení se týká variabilní stavebnice mostních konstrukcí.

Dosavadní stav techniky

- 5 V současné době se pro modelování mostních konstrukcí na různých úrovních vzdělávání používají různé prostředky.

Na nejnižší úrovni se přitom jedná především o různé stavebnice. Jejich nevýhodou je jejich jednostrannost a také obvykle pevné spojování jednotlivých jejích prvků, které umožňuje vytvářet pouze určité typy mostních konstrukcí, díky čemuž tyto stavebnice neumožňují pochopit chování a pravidla ostatních typů reálných mostních konstrukcí, zejména visutých a zavěšených mostů.

Na vyšších úrovních se pak jedná zejména o počítačové modelování. Jeho nevýhodou je však nejen vysoká pořizovací cena počítače a vhodného softwaru, ale také vysoké odborné nároky na obsluhu tohoto softwaru, vysoká časová náročnost modelování a také složitost, resp. nenázornost získaných výstupů.

Cílem technického řešení je odstranit nevýhody stavu techniky a navrhnout variabilní stavebnici mostních konstrukcí, která by umožnila modelovat veškeré typy reálných mostních konstrukcí a případně i názorně ukázat následky zásahů do této konstrukce nebo jejích úprav.

Podstata technického řešení

- 20 Cíle technického řešení se dosáhne variabilní stavebnicí mostních konstrukcí, jejíž podstata spočívá v tom, že tato stavebnice obsahuje podstavec opatřený připojovacími prvky opěr a/nebo alespoň jednoho obloukového nosníku, přičemž na tento podstavec jsou prostřednictvím těchto připojovacích prvků připojitelné alespoň dvě opěry tvořené rovinným rámem a/nebo alespoň jeden obloukový nosník, které jsou opatřeny protikusy těchto připojovacích prvků opěr a/nebo alespoň jednoho obloukového nosníku na podstavci a k opěrám a/nebo obloukovému nosníku je prostřednictvím připojovacích prvků provazů/drátů na opěrách a/nebo obloukovém nosníku připevnitelná mostovka, která je opatřena provazy/dráty.

30 Ve výhodné variantě určené především pro stolní provedení stavebnice je její podstavec tvořen rovinným obdélníkovým rámem, a připojovací prvky opěr a/nebo obloukového nosníku jsou tvořeny alespoň dvěma páry proti sobě uspořádaných rovných nebo šikmých nebo zaoblených drážek na vnitřních stranách delších příček rámu.

35 Stavebnice přitom obsahuje alespoň jednu nízkou opěru tvořenou rovinným čtvercovým nebo obdélníkovým rámem, jehož alespoň horní příčka je opatřena připojovacími prvky provazů/drátů, a případně alespoň jednu vysokou opěru převyšující úroveň mostovky tvořenou obdélníkovým rámem, jehož výška je větší než jeho šířka a který je ve svém vnitřním prostoru opatřen příčnou výztuhou, přičemž alespoň tato příčná výztuha je opatřena připojovacími prvky provazů/drátů.

Pro dosažení větší variabilnosti stavebnice je připojovacími prvky provazů/drátů opatřena také horní příčka vysoké opěry, díky čemuž je na ni mostovka zavěsitelná.

40 Nejvhodnějšími připojovacími prvky opěr a/nebo obloukového nosníku jsou pak zejména drážky a/nebo tvarové drážky a/nebo otvory a/nebo tvarové otvory a/nebo otvory pro kolíky či jiné spojovací prvky a/nebo výstupky a/nebo kolíky a/nebo trny.

Nejvhodnějšími připojovacími prvky provazů/drátů jsou pak otvory a/nebo očka a/nebo poutka a/nebo průvlaky a/nebo háčky a/nebo trny.

Mostovka stavebnice je dle požadavků tvořena jedním kusem, který je opatřen protikusy připojovacích prvků provazů/drátů na opěrách a/nebo obloukovém nosníku a/nebo podstavci, alespoň dvěma úseky, z nichž každý je tvořen jedním kusem, který je opatřen protikusy připojovacích prvků provazů/drátů na opěrách a/nebo obloukovém nosníku a/nebo podstavci, nebo s výhodou články mostovky rozebíratelně uloženými prostřednictvím připojovacích prvků provazů/drátů na alespoň dvou nosných provazech/drátech.

Pro vytváření mostních konstrukcí různých typů obsahuje stavebnice dále alespoň dva připojovací provazy pro připojení mostovky k horní příčce alespoň jedné vysoké opěry, případně alespoň dva externí nosné provazy pro zavěšení mostovky v prostoru mezi dvěma opěrami a/nebo mezi opěrou a podstavcem, a alespoň dva připojovací provazy pro připojení mostovky k nim.

V dalších provedeních stavebnice, určených zejména pro použití jako součást dětského hřiště nebo herny je podstavec stavebnice s výhodou zapuštěn v zemi nebo v podlaze nebo k ní pevně připojen. V takových variantách je dále výhodné, když je mostovka pochozí.

Objasnění výkresů

Na přiložených výkresech je na obr. 1a schematicky znázorněna varianta podstavce variabilní stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení, na obr. 1b mostní konstrukce jednoduchého visutého mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 1c mostní konstrukce obloukového mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 1d mostní konstrukce visutého mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 1e mostní konstrukce jiné varianty jednoduchého visutého mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 2a další varianta podstavce stavebnice podle technického řešení, na obr. 2b mostní konstrukce jednoduchého visutého mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 2c mostní konstrukce zavěšeného mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 2d mostní konstrukce visutého mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 3a další varianta podstavce stavebnice podle technického řešení, na obr. 3b mostní konstrukce jednoduchého visutého mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 3c mostní konstrukce zavěšeného mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 3d mostní konstrukce visutého mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 3e mostní konstrukce obloukového mostu vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, na obr. 3f mostní konstrukce obloukového mostu se zavěšenou mostovkou vytvořená s použitím stavebnice podle technického řešení, a na obr. 4a další varianta podstavce stavebnice podle technického řešení.

Příklady uskutečnění technického řešení

Základem variabilní stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení je podstavec, ke kterému se rozebíratelně připojují další součásti stavebnice, a který může být v různých variantách provedení vytvořen různě, přičemž může být např. také odnímatelně nebo neodnímatelně uložen na vhodném podkladu, resp. nosiči, nebo v něm integrován. Ve výhodné variantě provedení je tento podstavec vytvořen jako obdélníkový rám, který je v případě potřeby zpevněn alespoň jednou, ve znázorněných variantách provedení dvěma, výztuhami uspořádanými v jeho vnitřním prostoru. V dalších variantách provedení mohou být výztuhy uspořádány v rámu a/nebo na rámu v podstatě libovolným způsobem, a to buď rozebíratelně, nebo nerozebíratelně, případně i pohyblivě, např. sklopně atd. Dle konkrétních požadavků na stavebnici a na její variabilitu je rám, resp. jeho příčky, a v případě potřeby i výztuha/výztuhy, opatřeny vhodnými připojovacími prvky opěr a/nebo obloukových nosníků, jako např. (tvarovými) drážkami, (tvarovými) otvory, otvory pro kolíky či jiné spojovací prvky, výstupky, kolíky, trny, apod., nebo jejich kombinacemi, pro rozebíratelné a opakovatelné připojování opěr a/nebo alespoň jednoho obloukového nosníku stavebnice, a případně také připojovacími prvky provazů/drátů, jako např. otvory, očky, poutky, průvlaky, háčky, trny, apod. pro rozebíratelné a opakovatelné upevňování a/nebo provlé-

kání nosných a/nebo připojovacích provazů/drátů. Připojovací prvky opěr a/nebo obloukových nosníků i připojovací prvky provazů/drátů přitom mohou být uspořádány zejména na vnitřní a/nebo vnější a/nebo horní straně příček/výztuh rámu. Rám je přitom s výhodou vytvořen z dřevěných hranolů, avšak v dalších variantách provedení může být vytvořen z jiných útvarů v podstatě libovolného příčného průřezu a/nebo z jiného vhodného materiálu, např. plastu. Pro zvýšení variabilnosti stavebnice mohou být příčky rámu navíc vytvořeny z několika vzájemně rozpojitelných a/nebo posuvných (např. teleskopických) kusů.

Další součástí stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení jsou opěry a alespoň jeden obloukový nosník, které jsou opatřeny protikusy připojovacích prvků opěr a/nebo obloukových nosníků uspořádaných na podstavci stavebnice, a připojovacími prvky provazů/drátů. Především se přitom jedná o nízké a vysoké opěry a o obloukové nosníky.

Nízká opěra stavebnice podle technického řešení je ve znázorněných příkladech provedení tvořena čtvercovým rámem, jehož alespoň horní příčka je opatřena připojovacími prvky provazů/drátů, např. průvlaky a/nebo očky, apod. V neznázorněných variantách provedení pak může být nízká opěra tvořena rámem libovolného jiného tvaru, např. obdélníku, písmene „T“, „H“, obráceného písmene „L“, „U“, apod.

Vysoká opěra stavebnice podle technického řešení je ve znázorněných příkladech provedení tvořena obdélníkovým rámem, jehož výška je větší než jeho šířka, a současně větší než výška nízké opěry, a která je ve svém vnitřním prostoru opatřena příčnou výztuhou. Alespoň tato příčná výztuha a případně i horní příčka vysoké opěry jsou opatřeny připojovacími prvky provazů/drátů, např. průvlaky a/nebo očky, apod. V jiných variantách provedení může být vysoká opěra tvořena rámem libovolného jiného tvaru, např. ve tvaru písmene „A“, „H“, „F“, atd., případně umístěním vhodně tvarované nástavby na horní příčku nízké opěry, apod.

Oba typy opěr mohou být navíc opatřeny alespoň jednou neznázorněnou podporou pro zvýšení jejich stability, resp. stability jejich připojení k rámu, jako například šikmou vzpěrou a/nebo zvětšením šířky jejich příček v místě a/nebo nad místem jejich připojení k rámu, apod.

Ve specifické variantě provedení mají opěry stavebnice alespoň některé příčky teleskopicky posuvné, takže mohou mít stejnou velikost, a aktuální výška každé z nich se přizpůsobuje až konkrétním požadavkům a konfiguraci stavebnice.

Obloukový nosník stavebnice podle technického řešení je ve znázorněném příkladu provedení tvořen dvěma rovnoběžnými, s výhodou vzájemně spojenými, oblouky, které mohou být opatřeny alespoň na části své délky, zejména v okolí svého vrcholu připojovacími prvky provazů/drátů, jako např. průvlaky a/nebo očky. V neznázorněné variantě provedení jsou oblouky obloukového nosníku vytvořeny jako různoběžné, přičemž se směrem ke svému vrcholu od sebe oddalují, čímž se mezi nimi získá více volného prostoru pro manipulaci s dalšími součástmi stavebnice, zejména pro stavbu či umístění mostovky, apod. V dalších neznázorněných variantách provedení jsou oblouky nosníku vytvořeny jako lomené a/nebo jsou opatřeny např. vnitřními vzpěrami a/nebo ztužením a/nebo se směrem ke svým vrcholům k sobě přibližují, atd.

Příčky opěr, resp. oblouky nosníků stavebnice podle technického řešení jsou s výhodou tvořeny dřevěnými hranoly čtvercového příčného průřezu, avšak v různých variantách provedení mohou být tvořeny jinými útvary v podstatě libovolného příčného průřezu a/nebo z jiného vhodného materiálu, např. plastu. Pro zvýšení variability stavebnice mohou být příčky opěr a obloukových nosníků navzájem spojeny rozebíratelně místo pevně.

Další součástí stavebnice podle technického řešení je mostovka, která může být vytvořena, jak je tomu u znázorněných variant provedení, navlečením článků mostovky jejich připojovacími prvky provazů/drátů, např. průvlaky a/nebo očky, apod. na nosný provaz/drát, resp. dvojici nosných provazů/drátů. Pro některé konfigurace stavebnice je přitom výhodné, pokud se navíc mezi sousední články mostovky na nosné provazy/dráty uloží dilatační prvky, které zvětšují mezeru mezi články mostovky a zvyšují tak její tvarovou přizpůsobitelnost. Články mostovky jsou ve všech variantách provedení s výhodou tvořeny dřevěnými hranoly čtvercového průřezu, avšak v dalších

variantách provedení mohou být tvořeny jinými útvary v podstatě libovolného příčného průřezu a/nebo z jiného vhodného materiálu, např. plastu. V dalších variantách provedení mohou být úseky mostovky, případně celá mostovka, např. i s nosnými a/nebo připojovacími provazy/dráty vytvořena jako celek, opatřený alespoň na jednom svém konci protikusy připojovacích prvků provazů/drátů na opěrách a/nebo obloukových nosnících a/nebo podstavci stavebnice.

Dalšími součástmi variabilní stavebnice podle technického řešení jsou nosné provazy/dráty pro navlečení článků mostovky a vytvoření mostovky, externí nosné provazy/dráty pro zavěšení mostovky, a připojovací provazy/dráty pro připojení mostovky k externím nosným provazům/drátům a/nebo opěrám a/nebo obloukovým nosníkům. Připojovací provazy/dráty přitom mohou být předem upevněny k externím nosným provazům/drátům nebo opěrám a/nebo obloukovým nosníkům nebo článkům mostovky. Tyto prvky se k jednotlivým součástem stavebnice připojují prostřednictvím připojovacích prvků provazů/drátů, přičemž k jejich připojení a/nebo k zajištění jejich připojení k nim je možné použít uzly, případně jiné známé prostředky zvyšující tření mezi dvěma jejich úseky, jako např. přezky, spony, apod.

V provedení podstavce 1 tvořeného rámem 1a znázorněném na obr. 1a slouží jako připojovací prvky opěr a/nebo obloukového nosníku dva páry proti sobě uspořádaných, navzájem rovnoběžných, přímých drážek 2 vytvořené na vnitřní straně delších příček 31 rámu 1a po celé jejich výšce. Do těchto drážek 2 jsou pak v konfiguraci stavebnice znázorněné na obr. 1b zasunuty svými spodními částmi dvě stejné nízké opěry 4, tvořené rovinným čtvercovým rámem, jejichž horní příčky 41 jsou opatřeny připojovacími prvky provazů/drátů - ve znázorněné variantě provedení průvlaky 410. Mezi horními příčkami 41 těchto opěr 4 a kratšími příčkami 32 rámu 1a je pak ve třech úsecích 51, 52 a 53 vedena mostovka 5 tvořená články 50 mostovky 5 navlečenými prostřednictvím připojovacích prvků provazů/drátů - průchozích otvorů na dvou rovnoběžných nosných provazech 6. Nosné provazy 6 přitom prochází průvlaky 410 v horních příčkách 41 obou nízkých opěr 4, a jejich konce jsou prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny ke kratším příčkám 32 rámu 1a. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena konstrukce jednoduchého visutého mostu.

V konfiguraci stavebnice znázorněné na obr. 1c je ve stejných drážkách 2 jako ve variantě znázorněné na obr. 1b zasunut obloukový nosník 7 tvořený dvěma rovnoběžnými a vzájemně spojenými oblouky 71, které jsou ve své spodní části opatřeny protikusy pro zasunutí do drážek 2, např. neznázorněnými přímými úseky nebo čepy. Mostovka 5, vytvořená stejně jako v předcházející variantě provedení, je pak vedena přes vrchol obloukového nosníku 7, přičemž konce nosných provazů 6 jsou prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny ke kratším příčkám 32 rámu 1a. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena konstrukce obloukového mostu. V jiných neznázorněných variantách provedení rámu 1a, resp. podstavce stavebnice, jsou drážky pro zasunutí oblouků 71 obloukového nosníku 7 vytvořeny jako šikmé, resp. zahnuté dle tvaru jeho spodní části, která tak slouží jako jejich protikus.

V konfiguraci stavebnice znázorněné na obr. 1d jsou ve stejných drážkách 2 jako v předcházejících variantách provedení zasunuty svými spodními částmi dvě stejné vysoké opěry 8 tvořené rovinným obdélníkovým rámem, jejichž výška je větší než jejich šířka, a které jsou ve stejné výšce nad rámem 1a opatřeny ve svém vnitřním prostoru příčnou výztuhou 81. Příčné výztuhy 81 a horní příčky 82 obou vysokých opěr 8 jsou přitom opatřeny připojovacími prvky provazů/drátů - ve znázorněné variantě provedení průvlaky 80. Mezi příčnými výztuhami 81 obou vysokých opěr 8 a kratšími příčkami 32 rámu 1a je ve třech úsecích 51, 52 a 53 vedena mostovka 5 vytvořená stejně jako v předcházejících variantách provedení. Mostovka 5 je navíc prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, kterými jsou opatřeny alespoň některé její články 50, zavěšena připojovacími provazy 55 na dvou externích nosných provazech 60 vedených v obloucích mezi kratšími příčkami 32 rámu 1a a horními příčkami 82 vysokých opěr 8, kde prochází jejich průvlaky 80. Konce nosných provazů 6 a externích nosných provazů 60 jsou prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připo-

jeny ke kratším příčkám 32 rámu 1a. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena konstrukce visutého mostu. V neznázorněné variantě provedení nejsou prvky 50 mostovky 5 připojeny k připojovacím provazům 55 prostřednictvím připojovacích prvků provazů/drátů, ale ovinutím alespoň části jejich obvodu.

- 5 V konfiguraci stavebnice znázorněné na obr. 1e jsou oba páry drážek 2 vůči výše popsaných variantám posunuty dále od středu rámu 1a, do blízkosti jeho kratších příček 32. Zde jsou do nich zasunuty svými spodními částmi dvě stejné nízké opěry 4, tvořené rovinným čtvercovým rámem, jejichž horní příčky 41 jsou opatřeny připojovacími prvky provazů/drátů - ve znázorněné variantě provedení průvlaky 410. Mezi horními příčkami 41 těchto opěr 4 je pak vedena mostovka 5 vytvořená stejně jako v předcházejících variantách provedení. Nosné provazy 6 přitom prochází průvlaky 410 v horních příčkách 41 nízkých opěr 4, a jejich konce jsou prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny k rámu 1a, např. k jeho kratším příčkám 32. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena další varianta konstrukce jednoduchého visutého mostu. V neznázorněné variantě mohou být konce nosných provazů 6 prostřednictvím připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny vhodnými připojovacími prvky provazů/drátů k horním příčkám 41 nízkých opěr 4.

- 20 Ve variantě rámu 1a znázorněné na obr. 2a jsou dva páry proti sobě uspořádaných, navzájem rovnoběžných, přímých drážek 2 doplněny o třetí pár takových drážek 2 vytvořený na vnitřní straně delších příček 31 rámu 1a, s výhodou ve středu rámu 1a. V konfiguraci stavebnice znázorněné na obr. 2b jsou ve všech párech drážek 2 zasunuty svými spodními částmi tři stejné nízké opěry 4 tvořené rovinným čtvercovým rámem, přičemž mezi nimi, resp. mezi jejich horními příčkami 41 s průvlaky 410 a kratšími příčkami 32 rámu 1a je ve čtyřech úsecích 51, 52, 53 a 54 vedena mostovka 5 vytvořená stejně jako v předcházejících variantách provedení. Nosné provazy 6 přitom prochází průvlaky 410 v horních příčkách 41 všech tří nízkých opěr 4, a jejich konce jsou prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny ke kratším příčkám 32 rámu 1a. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena konstrukce jednoduchého visutého mostu.

- 30 V konfiguraci stavebnice znázorněné na obr. 2c je ve středním páru drážek 2 zasunuta namísto nízké opěry 4 svou spodní částí vysoká opěra 8 tvořená rovinným obdélníkovým rámem, jehož výška je větší než jeho šířka, a který je ve svém vnitřním prostoru nad rámem 1a opatřen příčnou výztuhou 81, uspořádanou ve stejné výšce jako horní příčky 41 nízkých opěr 4. Horní příčka 82 vysoké opěry 8 i její příčná výztuha 81 jsou přitom opatřeny připojovacími prvky provazů/drátů - ve znázorněné variantě provedení průvlaky 80. Mezi kratšími příčkami rámu 32, horními příčkami 41 nízkých opěr 4 a příčnou výztuhou 81 vysoké opěry 8 je ve čtyřech úsecích 51, 52, 53 a 54 vedena mostovka 5 vytvořená stejně jako v předcházejících variantách provedení. Mostovka 5 je navíc prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, kterými jsou opatřeny alespoň některé její články 50, zachycena ve svých prostředních úsecích 52 a 53 na připojovacích provazech 55, které prochází průvlaky 80 v horní příčce 82 vysoké opěry 8 na obě její strany. Konce nosných provazů 6 jsou přitom prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny ke kratším příčkám 32 rámu 1a. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena konstrukce zavěšeného mostu, v neznázorněné variantě je připojovací provaz 55 ukončen na horní příčce 82 vysoké opěry 8, ke které je připojen prostřednictvím vhodných připojovacích prvků provazů/drátů, např. oček. V jiné neznázorněné variantě provedení nejsou prvky 50 mostovky 5 připojeny k připojovacím provazům 55 připojovacími prvky provazů/drátů, ale ovinutím alespoň části jejich obvodu.

- 50 Konfigurace stavebnice znázorněná na obr. 2d je v podstatě stejná jako konfigurace znázorněná na obr. 2c, s tím rozdílem, že oba vnější páry drážek 2 jsou vůči výše popsaných variantám posunuty dále od středu rámu 1a, do blízkosti jeho kratších příček 32. Mezi horními příčkami 41 nízkých opěr 4 a příčnou výztuhou 81 vysoké opěry 8 je pak ve dvou úsecích 51 a 52 vedena mostovka 5 vytvořená stejně jako v předcházejících variantách provedení. Mostovka 5 je navíc pro-

střednictvím neznázorněných přípojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, kterými jsou opatřeny alespoň některé její články 50, zavěšena prostřednictvím přípojovacích provazů 55 na dvou externích nosných provazech 60 vedených mezi horními příčkami 41 nízkých opěr 4 přes průvlaky 80 v horní příčce 82 vysoké opěry 8. Konce neznázorněných nosných provazů 6 i externích nosných provazů 60 jsou prostřednictvím neznázorněných vhodných přípojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny k horním příčkám 41 nízkých opěr 4. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena další konstrukce visutého mostu. V neznázorněné variantě provedení mohou procházet konce nosných provazů 6 a/nebo externích nosných provazů 60 průvlaky 410 v horních příčkách 41 nízkých opěr 4, a prostřednictvím neznázorněných vhodných přípojovacích prvků provazů/drátů být připojeny k rámu 1a, např. jeho kratším příčkám 32. V další neznázorněné variantě je každý úsek externího nosného provazu 60 ukončen na horní příčce 80 vysoké opěry 8, ke které je připojen prostřednictvím vhodných přípojovacích prvků provazů/drátů, např. oček. V jiné neznázorněné variantě provedení nejsou prvky 50 mostovky 5 připojeny k přípojovacím provazům 55 přípojovacími prvky provazů/drátů, ale ovinutím alespoň části jejich obvodu.

Ve variantě rámu 1a znázorněné na obr. 3a slouží jako přípojovací prvky opěr 4, 8 a/nebo alespoň jednoho obloukového nosníku 7 čtyři páry proti sobě uspořádaných, navzájem rovnoběžných, přímých drážek 2 vytvořené na vnitřní straně delších příček 31 rámu 1a, po celé jejich výšce. Do těchto drážek 2 jsou pak v konfiguraci stavebnice znázorněné na obr. 3b zasunuty svými spodními částmi čtyři stejné nízké opěry 4 tvořené rovinným čtvercovým rámem, opatřené ve svých horních příčkách 41 přípojovacími prvky provazů/drátů - ve znázorněném příkladu provedení průvlaky 410. Mezi těmito opěrami 4, resp. jejich horními příčkami 41 je ve třech úsecích 51, 52 a 53 vedena mostovka 5 vytvořená stejně jako v předcházejících příkladech provedení. Nosné provazy 6 přitom prochází průvlaky 410 v horních příčkách 41 krajních nízkých opěr 4 a jejich konce jsou prostřednictvím neznázorněných přípojovacích prvků provazů/drátů připojeny k rámu 1a, resp. jeho kratším příčkám 32. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena konstrukce jednoduchého visutého mostu. V neznázorněné variantě mohou být konce nosných provazů 6 prostřednictvím přípojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny k horním příčkám 41 krajních nízkých opěr 4.

V konfiguraci stavebnice znázorněné na obr. 3c jsou pak dvě prostřední nízké opěry 4 z konfigurace stavebnice znázorněné na obr. 3b nahrazeny dvěma stejnými vysokými opěrami 8, jejichž výška je větší než jejich šířka, a které jsou ve svém vnitřním prostoru ve stejné výšce nad rámem 1a opatřeny příčnou výztuhou 81. Horní příčky 82 vysokých opěr 8 i jejich výztuhy 81 jsou přitom opatřeny přípojovacími prvky provazů/drátů - ve znázorněné variantě provedení průvlaky 80. Mezi horními příčkami 41 nízkých opěr 4 a příčnými výztuhami 81 vysokých opěr 8 je ve třech úsecích 51, 52 a 53 vedena mostovka 5 vytvořená stejně jako v předcházejících příkladech provedení. Mostovka 5 je navíc prostřednictvím neznázorněných přípojovacích prvků provazů/drátů, kterými jsou opatřeny alespoň některé její články 50, zavěšena ve všech svých úsecích 51, 52 a 53 na přípojovacích provazech 55 procházejících průvlaky 80 v horních příčkách 82 vysokých opěr 8 na obě strany těchto opěr 8, a současně na přípojovacích provazech 55 upevněnými k horní příčce 82 vysokých opěr 8 a vedených na jednu jejich stranu. Ve znázorněném příkladu provedení jsou vnější přípojovací provazy 55 prostřednictvím neznázorněným přípojovacích prvků připojeny z boku k nízkým opěrám 4, resp. k jejich horním příčkám 41, avšak v jiných příkladech provedení mohou být připojeny pouze k mostovce 5, případně některé z nich např. i k rámu 1a. Neznázorněné konce nosných provazů 6 jsou prostřednictvím neznázorněných přípojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny k horním příčkám 41 krajních nízkých opěr 4. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena další konstrukce zavěšeného mostu. V neznázorněné variantě provedení mohou procházet konce nosných provazů 6 průvlaky v horních příčkách 41 nízkých opěr 4, a prostřednictvím neznázorněných vhodných přípojovacích prvků provazů/drátů být připojeny ke kratším příčkám 32 rámu 1a. V další neznázorněné variantě je každý přípojovací provaz 55 ukončen na horní příčce 80 vysoké opěry 8, ke které je připojen prostřednictvím vhodných přípojovacích prvků provazů/drátů, např. oček. V jiné neznázorněné variantě provedení nejsou prvky 50 mostovky 5 připojeny k přípojo-

vacím provazům 55 připojovacími prvky provazů/drátů, ale ovinutím alespoň části jejich obvodu.

V konfiguraci stavebnice znázorněné na obr. 3d je použita stejná kombinace dvou nízkých opěr 4 a dvou vysokých opěr 8 jako u konfigurace znázorněné na obr. 3c. Mostovka 5 je přitom prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, kterými jsou opatřeny některé její články 50 zavěšena připojovacími provazy 55 na externích nosných provazech 60, vedených v obloucích mezi horními příčkami 41 nízkých opěr 4 přes průvlaky 80 v horních příčkách 82 vysokých opěr 8. Neznázorněné konce nosných provazů 6 jsou prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny k horním příčkám 41 nízkých opěr 4. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena další konstrukce visutého mostu. V neznázorněné variantě provedení mohou procházet konce nosných provazů 6 a/nebo konce externích nosných provazů 60 průvlaky 410 v horních příčkách 41 nízkých opěr 4, a prostřednictvím neznázorněných vhodných připojovacích prvků provazů/drátů být připojeny ke kratším příčkám 32 rámu 1a. V další neznázorněné variantě je každý úsek externího nosného provazu 60 ukončen na horní příčce 80 vysoké opěry 8, ke které je připojen prostřednictvím vhodných připojovacích prvků provazů/drátů, např. oček. V jiné neznázorněné variantě provedení nejsou prvky 50 mostovky 5 připojeny k připojovacím provazům 55 připojovacími prvky provazů/drátů, ale ovinutím alespoň části jejich obvodu.

V konfiguraci stavebnice znázorněné na obr. 3e jsou obě vysoké opěry 8 z konfigurace stavebnice znázorněné na obr. 3d nahrazeny jedním obloukovým nosníkem 7, tvořeným dvěma rovnoběžnými a vzájemně propojenými oblouky 71. Mostovka 5 vytvořená stejným způsobem jako v předcházejících variantách provedení je pak vedena mezi horními příčkami 41 nízkých opěr 4 přes vrchol obloukového nosníku 7, takže tvoří v podstatě jeho tečnu. Neznázorněné konce nosných provazů 6 jsou prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny k horním příčkám 41 krajních nízkých opěr 4. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena další konstrukce obloukového mostu. V neznázorněné variantě provedení mohou procházet konce nosných provazů 6 průvlaky v horních příčkách 41 nízkých opěr 4, a prostřednictvím neznázorněných vhodných připojovacích prvků provazů/drátů být připojeny ke kratším příčkám 32 rámu 1a.

Konfigurace stavebnice znázorněná na obr. 3f je v podstatě stejná jako konfigurace znázorněná na obr. 3e, s tím rozdílem, že oblouky 71 obloukového nosníku 7 mají větší poloměr. Mostovka 5 vytvořená stejným způsobem jako v předcházejících příkladech provedení je pak vedena mezi horními příčkami 41 nízkých opěr 4 mezi oblouky 71 obloukového nosníku 7, na kterých je zavěšena prostřednictvím připojovacích provazů 55 a připojovacích prvků provazů/drátů - např. průvlaků 710, uspořádaných na obloucích 71 a dalších připojovacích prvcích provazů/drátů alespoň na některých článcích 50 mostovky 5, přičemž tvoří v podstatě sečnu obloukového nosníku 7. Konce nosných provazů 6 přitom prochází průvlaky 410 v horních příčkách 41 nízkých opěr 4, a prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů jsou připojeny ke kratším příčkám 32 rámu 1a. Tímto způsobem je ze stavebnice mostních konstrukcí podle technického řešení vytvořena konstrukce obloukového mostu se zavěšenou mostovkou. V neznázorněné variantě provedení mohou být konce nosných provazů 6 prostřednictvím neznázorněných připojovacích prvků provazů/drátů - např. oček, připojeny k horním příčkám 41 krajních nízkých opěr 4. V jiné neznázorněné variantě provedení nejsou prvky 50 mostovky 5 připojeny k připojovacím provazům 55 připojovacími prvky provazů/drátů, ale ovinutím alespoň části jejich obvodu.

Ve variantě provedení rámu 1a znázorněném na obr. 4a slouží jako připojovací prvky opěr 4, 8 a/nebo alespoň jednoho obloukového nosníku 7 pět párů proti sobě uspořádaných, navzájem rovnoběžných přímých drážek 2 vytvořených na vnitřní straně delších příček 31 rámu 1a, po celé jejich výšce. Prostřední pár je přitom s výhodou umístěn ve středu rámu 1a. Takto vytvořený rám 1a umožňuje použití různých kombinací nízkých opěr 4 a/nebo vysokých opěr 8 a/nebo obloukového nosníku 7, a tím vytvoření v podstatě libovolných mostních konstrukcí různých typů. V případě, že konstrukce obloukového nosníku 7 vyžaduje použití šikmých nebo zaoblených drážek, je výhodné, pokud jsou na vnitřní straně delších příček 31 rámu 1a, po celé jejich výšce

vytvořeny odpovídající šikmé nebo zaoblené drážky, s výhodou dva páry takových drážek, které umožňující připojení obloukových nosníků 7 s různými poloměry oblouků 71 - viz neznázorněná varianta provedení rámu 1a, u které je pět párů přímých drážek z varianty znázorněné na obr. 4a doplněno čtyřmi páry zaoblených drážek.

- 5 V dalších neznázorněných variantách provedení rámu 1a jsou alespoň některé drážky 2 pro připojení opěr 4, 8 a/nebo obloukových nosníků 7 vytvořeny na vnějších a/nebo horních stranách delších příček 31 rámu 1a, přičemž alespoň některé z nich mohou být vytvořeny pouze na části jejich výšky. Bez ohledu na své umístění mohou být drážky 2 nebo jiné připojovací prvky opěr 4, 8 a/nebo obloukových nosníků 7 navzájem odlišeny svou velikostí a/nebo tvarem a/nebo provedením a uzpůsobeny tak pro připojení pouze některých typů opěr 4, 8 a/nebo obloukových nosníků 7 jen k určitým částem rámu 1a.

- 10 Ve výše popsáných variantách provedení podstavce 1 stavebnice a konfigurací prvků stavebnice jsou naznačeny pouze některé příkladné možnosti použití stavebnice podle technického řešení, přičemž uživatel může tyto možnosti v podstatě libovolně rozšířit použitím různých typů a/nebo počtu opěr 4, 8 a/nebo obloukových nosníků 7 a/nebo způsobem zavěšení mostovky 5 nebo jejích úseků.

- 15 Další varianty stavebnice mostních konstrukcí a provedení jejích součástí jsou z výše uvedeného zřejmé průměrnému odborníkovi v oboru, a proto zde nebudou, stejně jako všechny varianty provedení připojovacích prvků opěr 4, 8 a/nebo obloukových nosníků 7 a připojovacích prvků provozů/drátů dále popisovány.

- 20 Stavebnice podle technického řešení může sloužit především jako výuková pomůcka na různých vzdělávacích úrovních, přičemž umožňuje rozvíjet technické myšlení a pochopit chování a pravidla reálných mostních konstrukcí různých typů. Její výhodou oproti počítačovému modelování je podstatně nižší pořizovací cena a jednoduchost použití, která umožňuje použití nezkušeným uživatelem, nebo dětmi školního a předškolního věku.

Kromě toho může být stavebnice podle technického řešení ve větším měřítku použita jako součást venkovního dětského hřiště, či vnitřní herny, kdy je její mostovka pochozí. V takovém případě je výhodné, pokud je podstavec 1 stavebnice zapuštěn nebo pevně spojen se zemí nebo podlahou.

30

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Variabilní stavebnice mostních konstrukcí, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje podstavec (1) opatřený připojovacími prvky opěr (4, 8) a/nebo alespoň jednoho obloukového nosníku (7), přičemž na tento podstavec (1) jsou prostřednictvím těchto připojovacích prvků připojitelné alespoň dvě opěry (4, 8) tvořené rovinným rámem a/nebo alespoň jeden obloukový nosník (7), přičemž tyto opěry (4, 8) a/nebo obloukový nosník (7) jsou opatřeny protikusy připojovacích prvků opěr (4, 8) a/nebo obloukového nosníku (7) na podstavci (1) a k opěrám (4, 8) a/nebo obloukovému nosníku (7) je prostřednictvím připojovacích prvků provazů/drátů na opěrách (4, 8) a/nebo obloukovém nosníku (7) připevnitelná mostovka (5), která je opatřena provazy/dráty.

- 40 2. Variabilní stavebnice podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že podstavec (1) je tvořen rovinným obdélníkovým rámem (1a) a připojovací prvky opěr (4, 8) a/nebo alespoň jednoho obloukového nosníku (7) jsou tvořeny alespoň dvěma páry proti sobě uspořádaných rovných nebo šikmých nebo zaoblených drážek (2) na vnitřních stranách delších příček (31) rámu (1a).

3. Variabilní stavebnice podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna opěra je opěrou (4) tvořenou rovinným čtvercovým rámem, jehož alespoň horní příčka (41) je opatřena připojovacími prvky provazů/drátů.
- 5 4. Variabilní stavebnice podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna opěra (4, 8) je opěrou (4) tvořenou rovinným obdélníkovým rámem, jehož alespoň horní příčka (41) je opatřena připojovacími prvky provazů/drátů.
- 10 5. Variabilní stavebnice podle libovolného z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna opěra (4, 8) je opěrou (8) převyšující úroveň mostovky (5) a tvořenou obdélníkovým rámem, jehož výška je větší než jeho šířka a který je ve svém vnitřním prostoru opatřen příčnou výztuhou (81), přičemž alespoň příčná výztuha (81) je opatřena připojovacími prvky provazů/drátů pro upevnění mostovky (5).
6. Variabilní stavebnice podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že připojovacími prvky provazů/drátů je opatřena také horní příčka (82) opěry (8) převyšující úroveň mostovky (5), přičemž mostovka (5) je na tuto horní příčku (82) zavěsitelná.
- 15 7. Variabilní stavebnice podle libovolného z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že připojovací prvky opěr (4, 8) a/nebo alespoň jednoho obloukového nosníku (7) jsou drážky (2) a/nebo tvarové drážky a/nebo otvory a/nebo tvarové otvory a/nebo otvory pro kolíky či jiné spojovací prvky a/nebo výstupky a/nebo kolíky a/nebo trny.
- 20 8. Variabilní stavebnice podle libovolného z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že připojovací prvky provazů/drátů jsou otvory a/nebo očka a/nebo poutka a/nebo průvlaky (410), (80), (710) a/nebo háčky a/nebo trny.
9. Variabilní stavebnice podle libovolného z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že mostovka (5) je tvořena jedním kusem, který je opatřen protikusy připojovacích prvků provazů/drátů na opěrách (4, 8) a/nebo obloukovém nosníku (7) a/nebo podstavci (1).
- 25 10. Variabilní stavebnice podle libovolného z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že mostovka (5) je tvořena alespoň dvěma úseky (51, 52, 53, 54), z nichž každý je tvořen jedním kusem, který je opatřen protikusy připojovacích prvků provazů/drátů na opěrách (4, 8) a/nebo obloukovém nosníku (7) a/nebo podstavci (1).
- 30 11. Variabilní stavebnice podle libovolného z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že mostovka (5) je tvořena články (50) mostovky (5) rozebíratelně uloženými prostřednictvím připojovacích prvků provazů/drátů na alespoň dvou nosných provazech/drátech (6).
12. Variabilní stavebnice podle libovolného z nároků 6 až 11, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje alespoň dva připojovací provazy (55) pro připojení mostovky (5) k horní příčce (82) alespoň jedné opěry (8) převyšující úroveň mostovky (5) nebo k obloukovému nosníku (7).
- 35 13. Variabilní stavebnice podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje alespoň dva externí nosné provazy (60) pro zavěšení mostovky (5) v prostoru mezi dvěma opěrami (4, 8) a/nebo mezi opěrou (4, 8) a podstavcem (1) a alespoň dva připojovací provazy (55) pro připojení mostovky (5) k externím nosným provazům (6).
- 40 14. Variabilní stavebnice podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že podstavec (1) je zapuštěn v zemi nebo v podlaze.
15. Variabilní stavebnice podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že podstavec (1) je pevně připojen k zemi nebo podlaze.

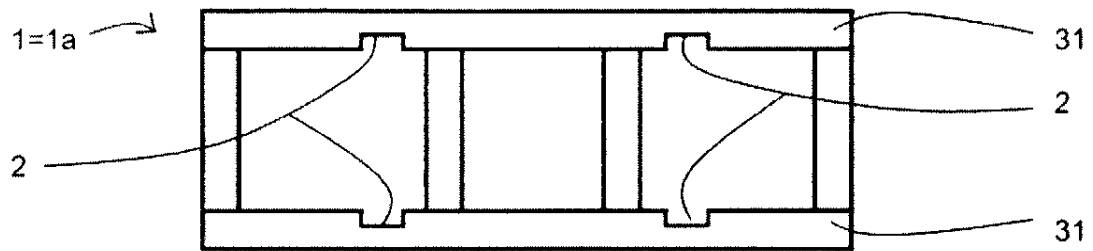
16. Stavebnice podle nároku 14 nebo 15, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mostovka (5) je pochozí.

5 17. Variabilní stavebnicová mostní konstrukce podle libovolného z předchozích nároků. **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vůči obloukovému nosníku (7) tvoří mostovka (5) v podstatě tečnu.

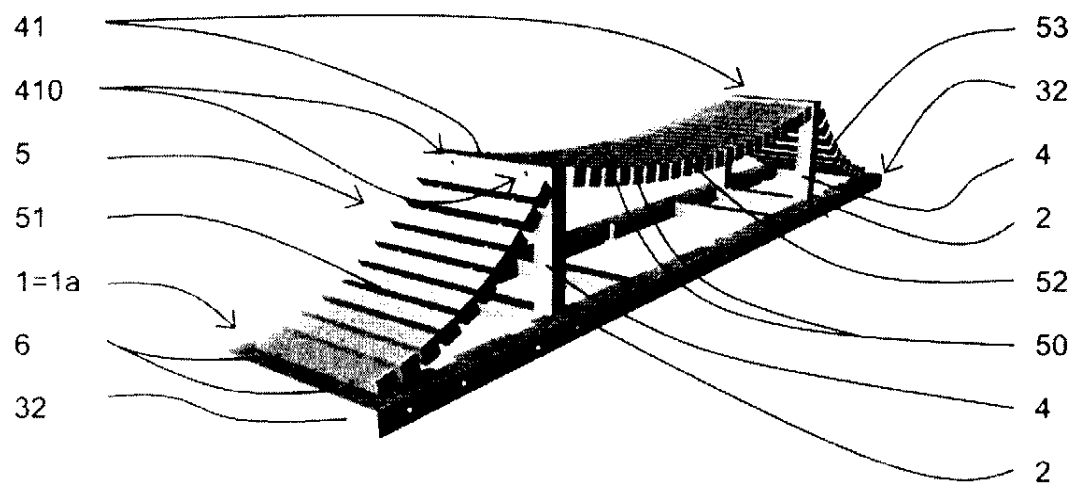
18. Variabilní stavebnicová mostní konstrukce podle libovolného z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vůči obloukovému nosníku (7) tvoří mostovka (5) v podstatě sečnu a je na ji převyšující části opěry (7) zavěšena.

10

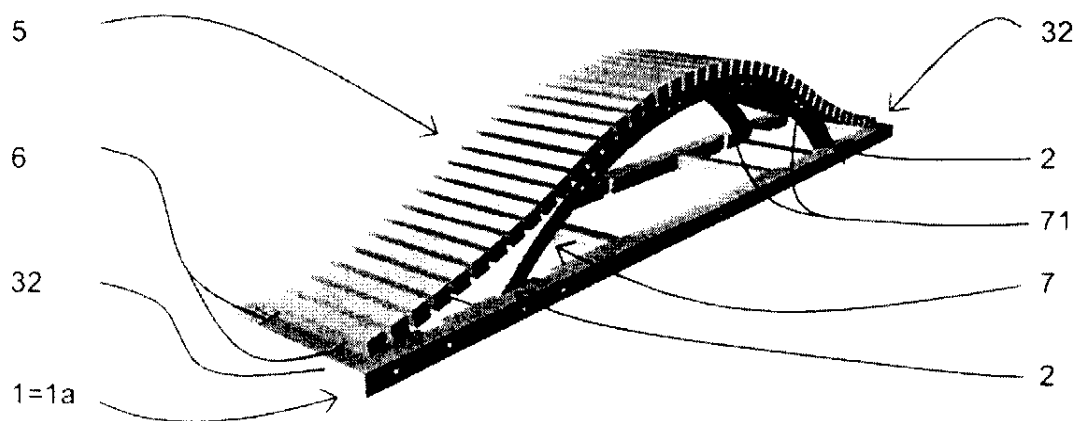
6 výkresů



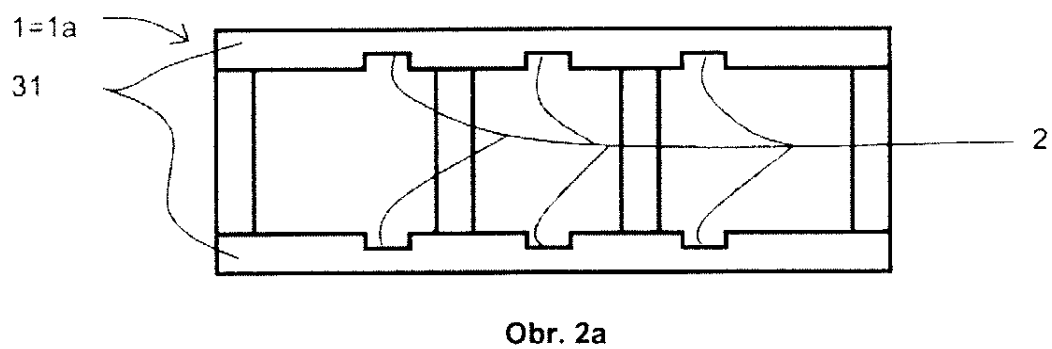
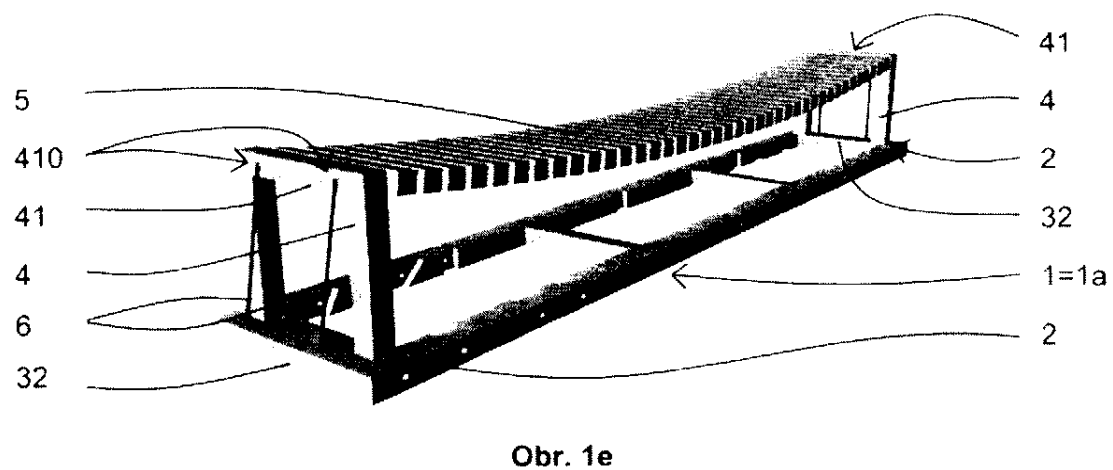
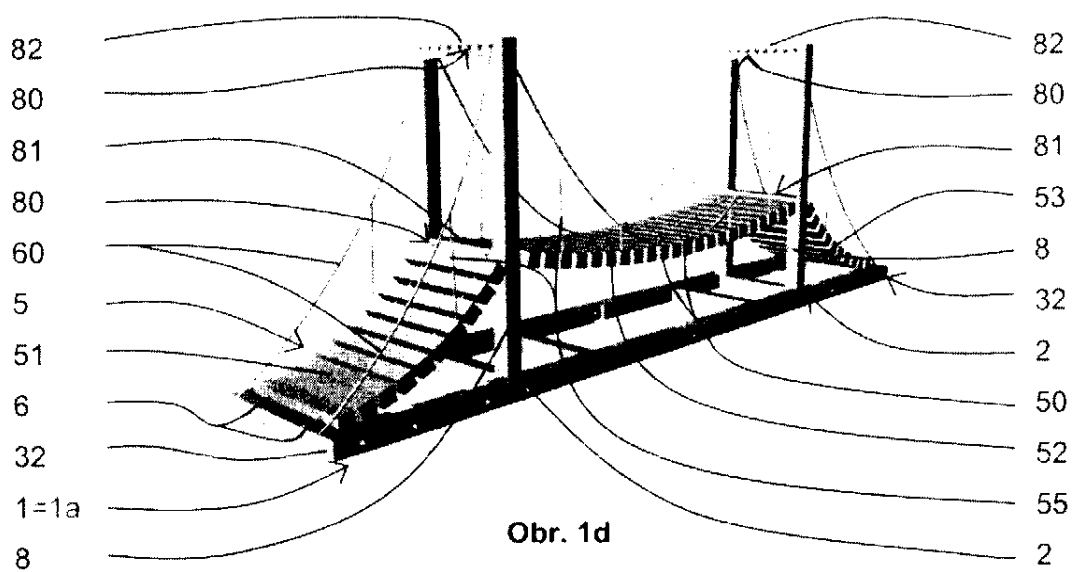
Obr. 1a

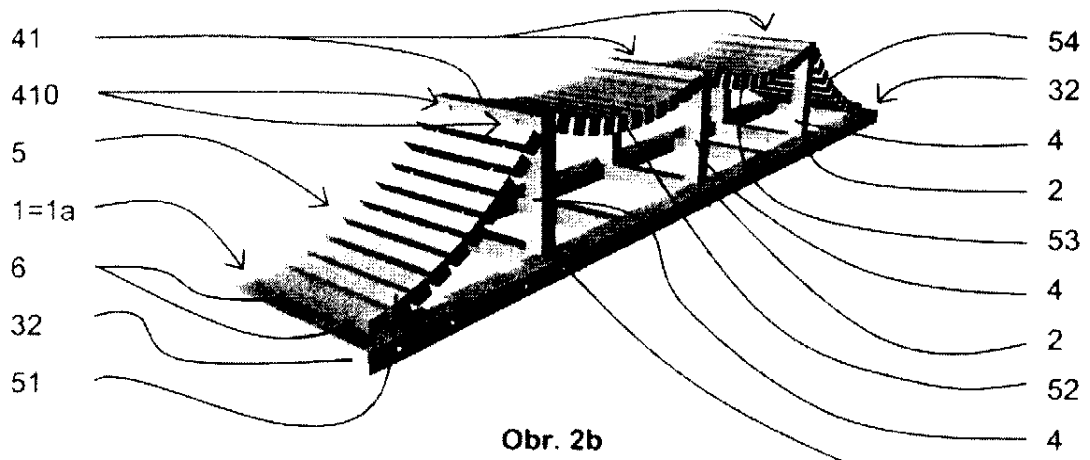


Obr. 1b

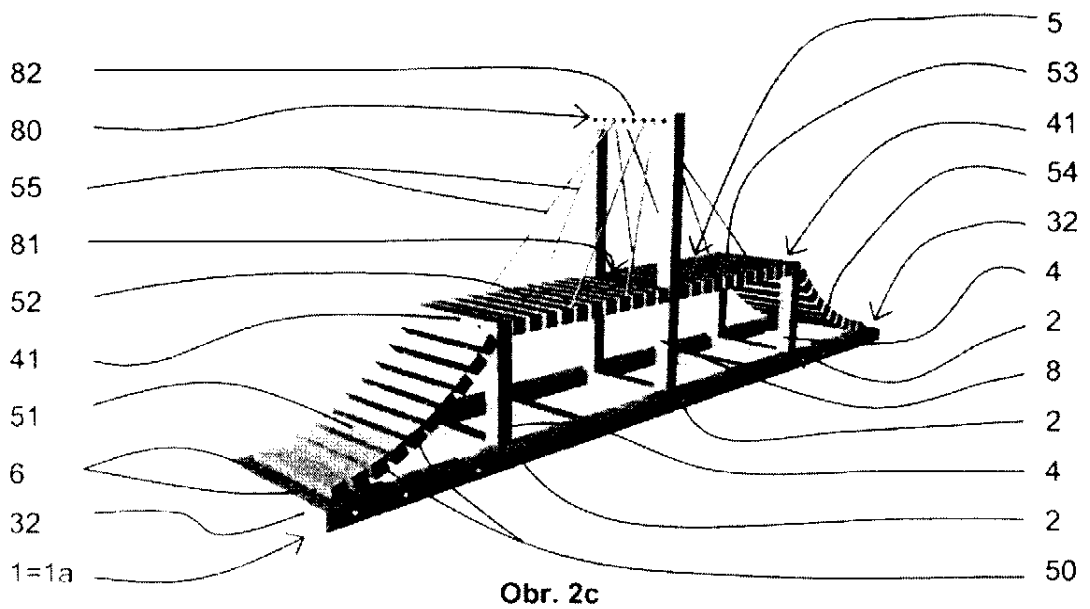


Obr. 1c

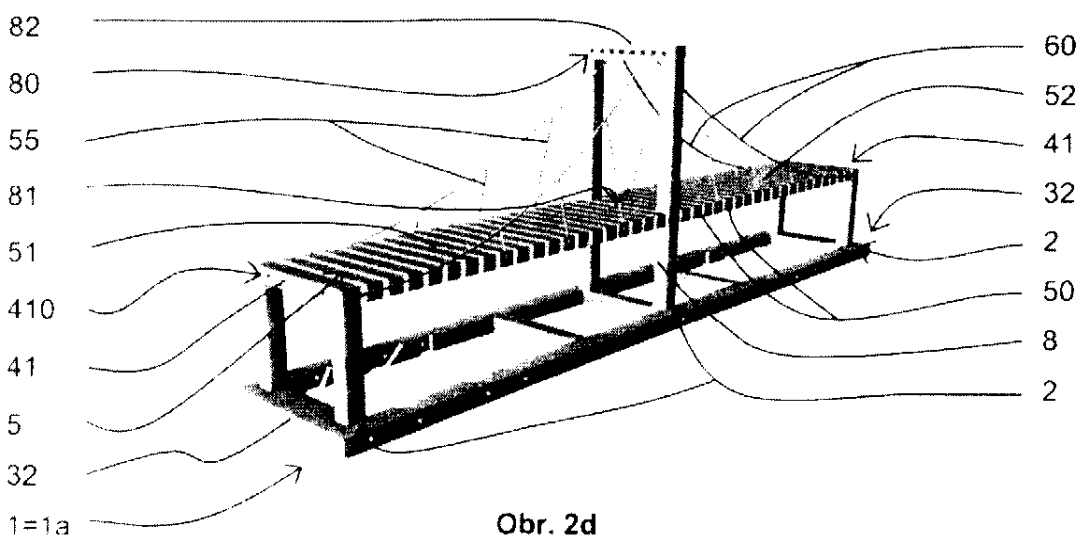




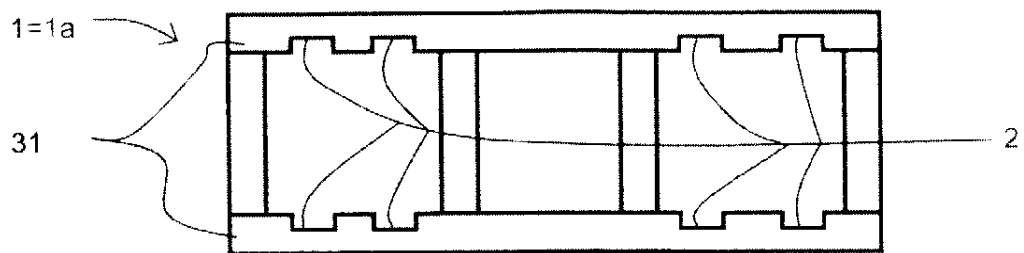
Obr. 2b



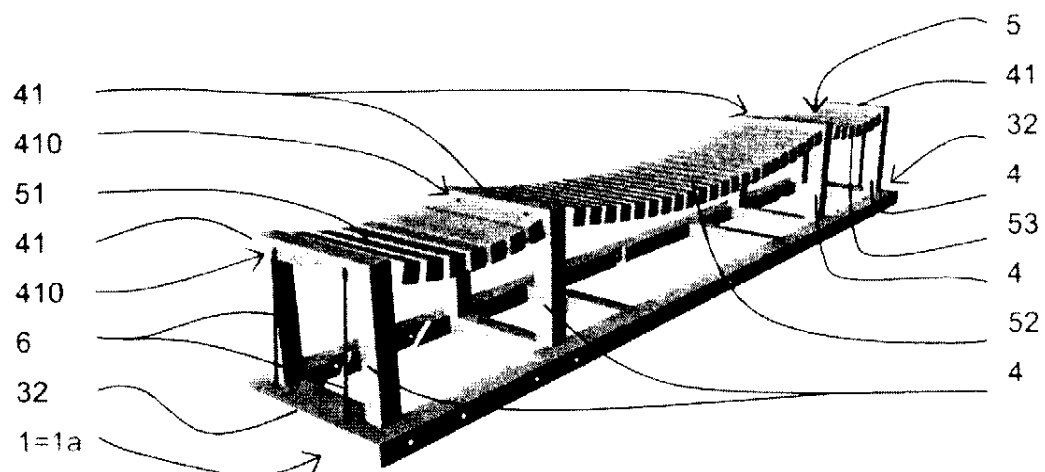
Obr. 2c



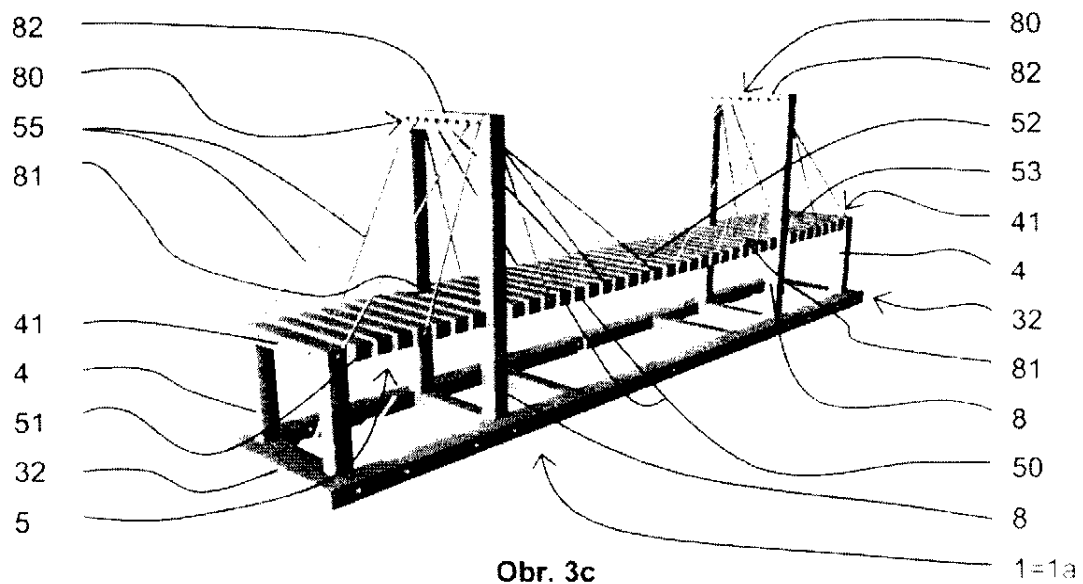
Obr. 2d



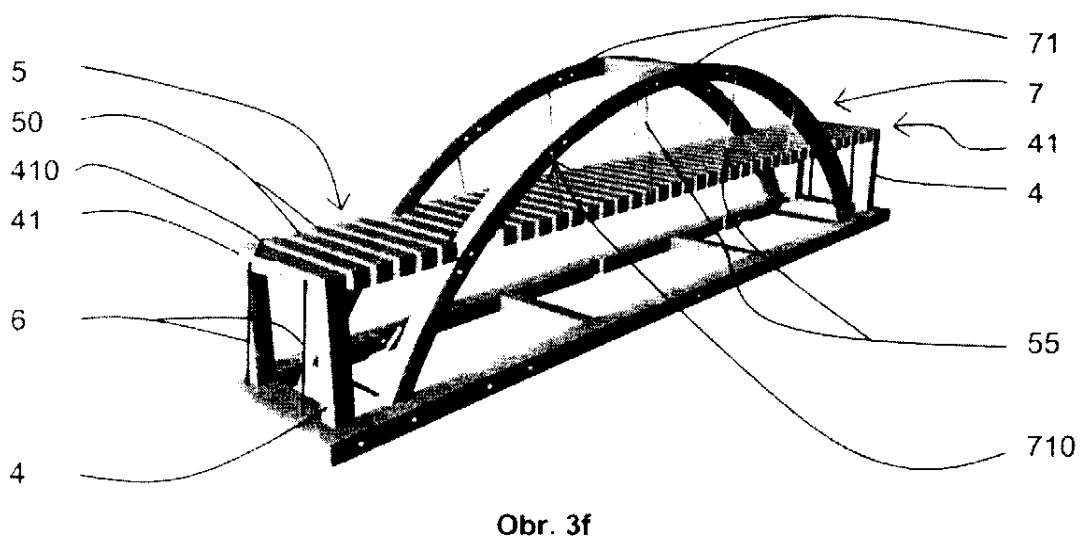
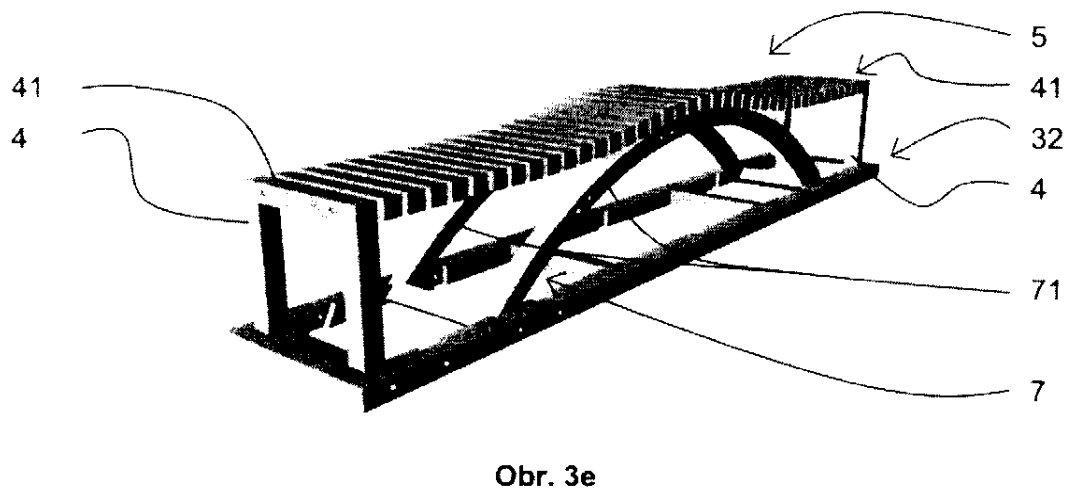
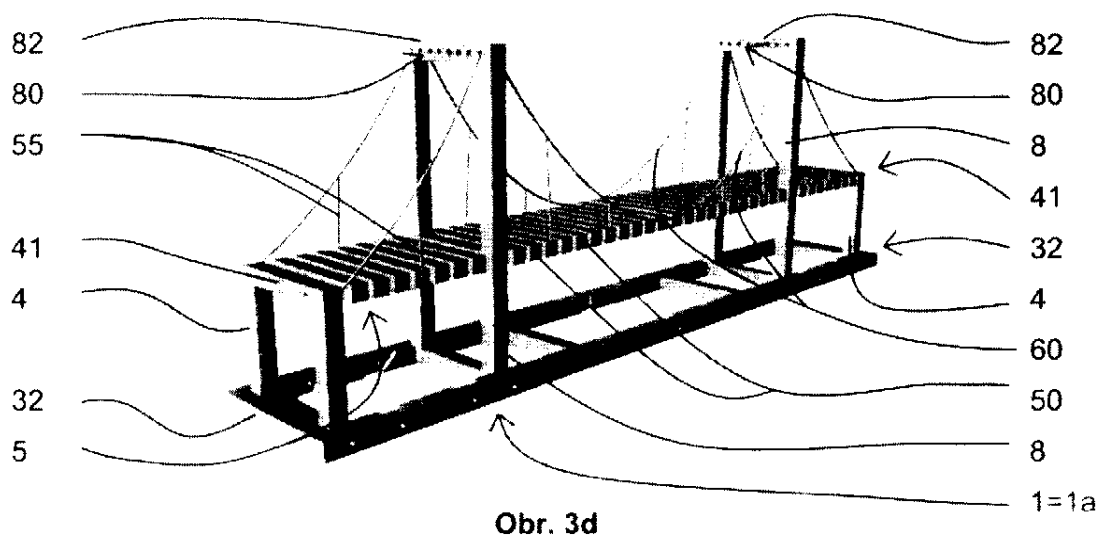
Obr. 3a

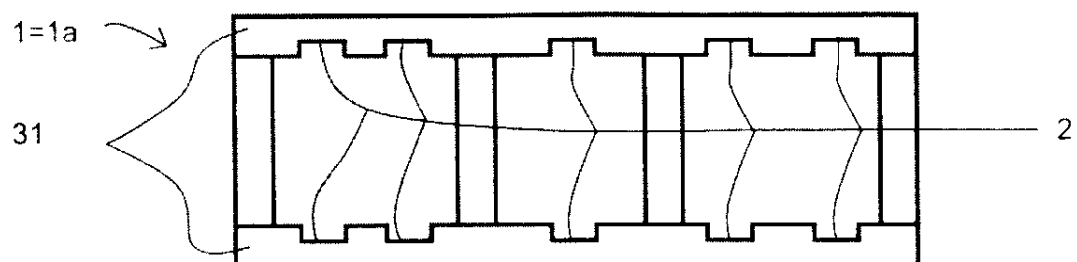


Obr. 3b



Obr. 3c





Obr. 4a

Konec dokumentu
