

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 800

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G01N 3/00 (2006.01)

G01H 5/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-40616**
(22) Přihlášeno: **23.12.2022**
(47) Zapsáno: **31.01.2023**

- (73) Majitel:
Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Brno, Líšeň,
CZ
Vysoké učení technické v Brně, Brno, Veveří, CZ
- (72) Původce:
doc. Ing. Marta Kořenská, CSc., Brno, Bystrc, CZ
doc. Ing. Monika Manychová, Ph.D., Brno, Bystrc,
CZ
Ing. Josef Stryk, Ph.D., Tišnov, CZ
Ing. Aleš Frýbort, Brno, Rečkovice, CZ
- (74) Zástupce:
PatentEnter s.r.o., Koliště 1965/13a, 602 00 Brno,
Černá Pole

- (54) Název užitného vzoru:
**Sestava pro měření stavu předpjaté výztuže
mostních konstrukcí s využitím vlnovodů**

Sestava pro měření stavu předpjaté výztuže mostních konstrukcí s využitím vlnovodů

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká sestavy pro měření stavu vnitřní nebo vnější předpínací výztuže stavební konstrukce prováděné in-situ metodou nelineární ultrazvukové spektroskopie či podobnou metodou, která zahrnuje vlnovody s přímým napojením vlnovodů na výztuž.

10

Dosavadní stav techniky

Předpjaté betonové nosníky jsou různého typu, přičemž předpínací systém tvoří předpínací výztuž složená z několika samostatných drátů, vedená zejména po délce nosníků a uchycená na jejich čelech pomocí kotev. Z hlediska umístění předpínací výztuže rozeznáváme vnitřní předpínací výztuž a vnější předpínací výztuž. Nejčastěji se jedná o vnitřní předpínací výztuž se soudržností, která je dodatečně předpínána a vedená uvnitř betonového průřezu v kanálcích vyplněných cementovou maltou, někdy také předem předpínána a obalená přímo betonem. Vnitřní předpínací výztuž bez soudržnosti je rovněž umístěna uvnitř betonového průřezu, avšak kanálky jsou vyplněny např. mazivem. Vnější předpínací výztuž bez soudržnosti (tzv. volná) je naopak vedená převážně mimo betonový průřez (až na kotevní oblasti a deviátory, které určují směr jejího vedení), a zpravidla opatřená elektricky izolovanými chráničkami.

Stav vnitřní předpínací výztuže se zjišťuje destruktivními metodami, např. vizuálně prostřednictvím provedených vývrtů k předpínací výztuži, kdy se odstraňuje krycí vrstva betonu, případně chránička a injektážní malta, anebo s využitím nedestruktivních diagnostických metod a měřením na povrchu těchto nosníků (např. georadarem či rentgenem). Některé měřicí metody však také vyžadují přímý přístup k výztuži, přičemž v případech, kdy není možné měřicí zařízení napojit přímo na výztuž, je nutné použití vlnovodů. Vlnovody se běžně používají pro přenos signálu z vysílače (budiče) do vyšetřovaného prvku nebo konstrukce, nebo pro zajištění přenosu odezvy vyšetřovaného prvku do snímače, který je napojen na měřicí aparaturu.

Pro diagnostiku stavu předpjaté výztuže in-situ se zatím nepodařilo nalézt žádnou dostatečně spolehlivou nedestruktivní diagnostickou metodu měření pouze na povrchu konstrukce, a proto se otevírají možnosti uplatnění metod, které vyžadují přímý přístup k výztuži. Nejčastěji je přístup k předpjaté výztuži realizován z pohledu jednotlivých nosníků, nebo z jejich bočních čel, pokud jsou dostupná (kotevní oblasti jsou zpravidla dostupné jen velmi obtížně anebo vůbec). Sondy k testované výztuži prováděné skrz krycí vrstvu betonu a chráničku s injektážní maltou je přitom potřeba dělat co nejmenší, aby docházelo k minimálnímu narušení zkoumané konstrukce i chrániček. Chráničky bývají ocelové nebo plastové, případně žádné, přičemž v případě ocelových chrániček není možné použití některých nedestruktivních diagnostických metod.

Mezi nejčastěji používané akustické diagnostické metody patří ultrazvuková spektroskopie a akustická emise, přičemž stávající řešení se zaměřovala především na měření z povrchu, tedy bez využití vlnovodů, tudíž vlnovody nejsou optimalizovány konkrétně pro měření in-situ na předpjatých betonových nosnících, zejména použitým materiálem, rozměry, kontaktní plochou dosedající k výztuži a způsobem napojení sondy pro vysílání nebo snímání signálu v rámci měřicího řetězce.

50

Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky do jisté míry odstraňuje sestava pro měření stavu předpjaté výztuže mostních konstrukcí s využitím vlnovodů dle tohoto technického řešení, přičemž sestava zahrnuje sondu pro buzení signálu, sondu pro snímání signálu, první vlnovod pro spojení sondy pro buzení

signálu s výztuží a druhý vlnovod pro spojení sondy pro snímání signálu s výztuží, přičemž každý vlnovod zahrnuje první díl vlnovodu a druhý díl vlnovodu, přičemž první díl vlnovodu zahrnuje první konec pro dosednutí k výztuži a druhý konec pro dosednutí k sondě pro buzení signálu nebo sondě pro snímání signálu.

5

Výhodou sestavy dle tohoto technického řešení je, že první díl vlnovodu zahrnuje první konec pro dosednutí k výztuži, přičemž konstrukci druhého dílu vlnovodu lze přizpůsobit tvaru výztuže či prvního dílu vlnovodu anebo k osazení sondy v závislosti na dostupnosti a typu výztuže. Sondou se v kontextu technického řešení rozumí součást měřicí aparatury pro buzení signálu (budič) nebo pro snímání signálu (snímač), zejména může jít o ultrazvukové či jiné akustické sondy. Sestavu tak lze použít pro defektoskopická měření jak vnitřní předpínací výztuže, která je uložena uvnitř předpjaté konstrukce a běžně nepřístupná, tak vnější volně přístupné výztuže.

10

Výhodně je první díl vlnovodu tyčový, přičemž druhý díl vlnovodu má tvar objímky pro navlečení na první díl vlnovodu. Provedení prvního dílu vlnovodu ve tvaru tyče je výhodné pro měření stavu vnitřní výztuže, která je přístupná válcovým vývrtem v krycí vrstvě betonu, přičemž tyčový díl vlnovodu je při měření vložen do vývrtu a spojen s objímkou. Navlečení druhého dílu (objímky) na první díl usnadňuje napojení sondy pro buzení signálu.

15

První konec prvního dílu vlnovodu výhodně zahrnuje hrot, rovinnou plochu nebo plochu ve tvaru části pláště válce, přičemž tvar prvního konce prvního dílu je uzpůsoben k optimálnímu kontaktu s konkrétním typem výztuže v závislosti na velikosti provedeného vývrtu a přístupu k výztuži v tomto vývrtnu. Hrot na prvním konci prvního dílu je výhodný pro vyšetřování stavu předpínací výztuže v úzkém vývrtnu s omezeným přístupem k výztuži, kdy je hrot zasunut mezi jednotlivé dráty předpínací výztuže. Rovinné zakončení je univerzální pro měření v případech, kde je více prostoru ve vývrtnu a nehrozí špatný kontakt vlnovodu s výztuží, přičemž zakončení s plochou ve tvaru části pláště válce je výhodné pro široké vývrty, kde se vlnovod může dotýkat výztuže plošně na větší části povrchu výztuže.

25

První díl vlnovodu výhodně zahrnuje vnější závit. Provedením vnějšího závitu na tyčovém prvním dílu lze zajistit přímou či nepřímou soudržnost vlnovodu se stěnou vývrtu, čímž je zajištěna také poloha vlnovodu vůči výztuži a kontakt s výztuží během měření.

30

Výhodně sestava dále zahrnuje kotvicí systém pro připevnění ke stavební konstrukci a pro přitlačení sondy pro buzení signálu k druhému konci prvního dílu vlnovodu. Kotvicí systém lze využít zejména při déle trvajícím měření, kdy je instalace celé sestavy prováděna pouze jednou osobou. Kotvicí systém výhodně zahrnuje terč, který je z jedné strany určen k připevnění ke stavební konstrukci a z druhé strany je opatřen šroubem. Na tento šroub je nasazen přitlačný prvek, výhodně opatřený podlouhlým otvorem umožňujícím posun po šroubu, například perforovaná příložka, zajištěný na šroubu maticí a opřený jedním svým koncem o sondu pro buzení signálu. Na druhém konci přitlačného prvku může být prvek k terči zajištěn pomocným šroubem pro zajištění lepší stability. Matice i pomocný šroub jsou výhodně určeny pro ruční šroubování, tj. například opatřeny vrtulkami. Výhodně se používají minimálně dva terče pro jednu sondu.

35

40

První konec prvního dílu vlnovodu může zahrnovat plochu ve tvaru části pláště válce a druhý díl vlnovodu zahrnuje plochu ve tvaru části pláště válce, přičemž vlnovod je uzpůsoben pro sevření výztuže mezi prvním a druhým dílem vlnovodu. Výztuž je tedy po spojení prvního a druhého dílu vlnovodu sevřena a obepnuta oběma plochami ve tvaru části pláště válce, což je výhodné pro měření stavu vnější výztuže, která je volně přístupná.

45

50

Výhodně jsou pak první a druhý díl vlnovodu rozebíratelně spojitelné šroubem. Počet a rozmístění šroubů vlnovodu lze přizpůsobit typu a průměru výztuže tak, aby bylo spolehlivě zajištěno spojení obou dílů a kontakt vlnovodu s výztuží.

Objasnění výkresů

Podstata technického řešení je dále objasněna na příkladech jeho uskutečnění, které jsou popsány s využitím připojených výkresů, kde:

5

Obr. 1 Znárodnuje příčný řez nosníkem typu I s vnitřní předpínací výztuží.

Obr. 2 Znárodnuje podélný řez dutým mostním nosníkem s vnější (volnou) předpínací výztuží.

10

Obr. 3 Znárodnuje příčný řez vnitřní předpínací výztuží.

Obr. 4 Znárodnuje příčný řez vnější (volnou) předpínací výztuží.

15

Obr. 5 Znárodnuje svislý řez vlnovodem pro sestavu pro měření stavu předpjeté výztuže dle prvního příkladného provedení.

Obr.6 Znárodnuje detail tvarování prvního konce prvního dílu vlnovodu pro sestavu pro měření stavu předpjeté výztuže dle prvního příkladného provedení.

20

Obr. 7 Znárodnuje napojení vlnovodu k sondě (např. piezoelektrickému snímači) s magnetickou kontaktní plochou a napojení vlnovodu k sondě (např. sondě pro buzení signálu) pomocí nahřátého včelího vosku.

25

Obr. 8 Znárodnuje způsob připojení sondy pro buzení signálu a vlnovodu pro sestavu pro měření stavu předpjeté výztuže dle prvního příkladného provedení.

Obr. 9 Znárodnuje kotvicí systém pro sestavu pro měření stavu předpjeté výztuže dle prvního příkladného provedení.

30

Obr. 10 Znárodnuje svislé řezy vlnovodem pro sestavu pro měření stavu předpjeté výztuže dle druhého příkladného provedení.

Obr. 11 Znárodnuje horní pohled na vlnovod pro sestavu pro měření stavu předpjeté výztuže dle druhého příkladného provedení.

35

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1

40

Technické řešení bude dále objasněno na příkladech uskutečnění s odkazem na příslušné výkresy. Typy předpínací výztuže 2 jsou zobrazeny na Obr. 1 až 4. Obr. 1 zobrazuje řez betonovým nosníkem 26 typu I, který zahrnuje vnitřní předpínací výztuž 2. Vnitřní předpínací výztuž 2 může být provedena jako předpínací lano složené z množství drátů předpínací výztuže 2 uložených v kanálku 29 pro vedení výztuže, který zahrnuje chráničku 30 a vnitřní prostor vyplněný injektážní maltou 31. Kanálek 29 pro vedení výztuže se nachází pod povrchem nosníku 26, přičemž mezi kanálkem 29 a povrchem nosníku 26 je umístěna krycí vrstva 33 betonu a betonářská (nepředpínací) výztuž 34 (Obr. 3). Obr. 2 zobrazuje řez dutým mostním nosníkem 26, který zahrnuje vnější (volnou) předpínací výztuž 2 s kotevními oblastmi 27 v čele nosníku 26, přičemž výztuž 2 dále prochází tzv. deviátory 28, které určují směr vedení výztuže 2. Vnější předpínací výztuž 2 může být rovněž provedena jako předpínací lano složené z množství drátů předpínací výztuže 2 uložených v chráničce 30 a vnitřní prostor chráničky 30 mezi dráty výztuže 2 je v tomto případě vyplněný mazivem 32 (Obr. 4).

50

Prvním příkladem uskutečnění technického řešení je sestava pro měření stavu vnitřní předpínací výztuže 2 (Obr. 1 a 3), přičemž tato sestava je znázorněna na Obr. 5 až 9. Druhým příkladem uskutečnění je sestava pro měření stavu vnější předpínací výztuže 2, tedy na volně dostupné předpínací výztuži 2 (Obr. 2 a 4), tato sestava je znázorněna na Obr. 10 a 11. Obě příkladná provedení jsou optimalizována pro měření stavu předpínací výztuže 2 pomocí nelineární ultrazvukové spektroskopie, přičemž umožňuje instalaci sondy 3 pro buzení signálu a sondy 4 pro snímání signálu ve vzdálenosti 3 i více metrů od sebe.

Každá sestava zahrnuje sondu 3 pro buzení signálu, sondu 4 pro snímání signálu a první a druhý vlnovod 5, 6, přičemž konstrukce prvního a druhého vlnovodu 5, 6 v rámci jedné sestavy může být stejná, stejně jako způsob připevnění sondy 3 pro buzení signálu a sondy 4 pro snímání signálu na vlnovod 5, 6. Každý vlnovod 5, 6 je dále uzpůsoben pro spojení příslušné sondy 3, 4 s výztuží 2 a zahrnuje první díl 7 vlnovodu a druhý díl 8 vlnovodu, přičemž první díl 7 vlnovodu zahrnuje první konec 9 prvního dílu pro dosednutí k výztuži 2 a druhý konec 10 prvního dílu pro dosednutí k sondě 3, 4.

V prvním příkladném provedení sestavy pro měření stavu vnitřní výztuže 2 zahrnuje vlnovod 5, 6 první díl 7 ve tvaru tyčového prvku, který je uzpůsoben ke vložení do vývrtnu 1 ve stavební konstrukci, jak je patrné z Obr. 5. První díl 7 zahrnuje první konec 9 k dosednutí k výztuži 2, jehož tvar je uzpůsoben typu výztuže 2, velikosti provedeného vývrtnu 1 a přístupu k výztuži 2 v tomto vývrtnu 1. Tvarování prvního konce 9 prvního dílu je zobrazeno na Obr. 6 a zahrnuje hrot (Obr. 6a), rovinnou plochu (Obr. 6b) nebo plochu ve tvaru části pláště válce (Obr. 6c). Hrotem je myšlen jakýkoli typ hrotu, např. ve tvaru kužele, jehlanu či ve tvaru plochého hrotu (Obr. 6a). První konec 9 prvního dílu s hrotem je volen pro vyšetřování stavu předpínací výztuže 2 v úzkém vývrtnu 1 s omezeným přístupem k výztuži 2, neboť je snadno zasunut mezi jednotlivé dráty předpínacího lana (pro předpínací výztuž 2 zobrazenou na Obr. 3). Rovinné zakončení (Obr. 6b) je univerzální pro měření v případech, kde je více prostoru ve vývrtnu 1 a nehrozí špatný kontakt vlnovodu 5, 6 s výztuží 2. První konec 9 zahrnující plochu ve tvaru části pláště válce (Obr. 6c) je uzpůsoben k dosednutí na výztuž 2 celou touto částí pláště válce, což je výhodné pro široké vývrty 1, kde se vlnovod 5, 6 může dotýkat výztuže 2 plošně na větší části povrchu výztuže 2. Jinými slovy část pláště válce tvoří výklenek na prvním konci 9 prvního dílu vlnovodu, přičemž výztuž 2 je do prvního dílu 7 vlnovodu částečně zahlobena a hloubka výklenku může být menší nebo rovna poloměru testované výztuže 2. Druhý konec 10 prvního dílu vlnovodu je po vložení do vývrtnu 1 výhodně ve vzdálenosti alespoň 2 cm od ústí vývrtnu 1 (povrchu stavební konstrukce).

První díl 7 vlnovodu dále zahrnuje vnější závit 11, přičemž v prvním příkladném provedení se jedná o dodatečně nalepenou objímku z plastu se šikmými šroubovými zářezy, která je uzpůsobena ke spojení s pěnovou vložkou 14. Pěnová vložka 14 je zatlačena do vývrtnu 14 k výztuži 2, přesněji do prostoru mezi stěnou vývrtnu 1 a prvním dílem 7 vlnovodu, přičemž pěnová vložka 14 těsně přiléhá na obě tyto části. První díl 7 vlnovodu je následně rotací dotlačen k výztuži 2, přičemž vnějším závitem 11 je vytvořena drážka v pěnové vložce 14 a zajištěna vzájemná poloha vnějšího závitu 11 (vlnovodu 5, 6) a pěnové vložky 14. Pěnová vložka 14 může být také vytvořena nízkoexpanzní montážní pěnou aplikovanou do vývrtnu 1, přičemž vývrt 1 musí být v tomto případě zajištěn těsněním, aby montážní pěna nezatekla až k výztuži 2. Vnější závit 11 vlnovodu by pak měl být předem ošetřen olejem, aby jím bylo možné po zatuhnutí montážní pěny pohybovat. První díl 7 vlnovodu je vyroben z oceli, což umožňuje napojení sondy 3, 4 s magnetickou kontaktní plochou, případně z hliníku.

Druhý díl 8 vlnovodu má tvar objímky pro navlečení na první díl 7 vlnovodu, přičemž výška objímky ve směru podélné osy prvního dílu 7 je uzpůsobena vzdálenosti druhého konce 10 prvního dílu od povrchu stavební konstrukce a může být vyroben z plastu. Druhý konec 10 prvního dílu zahrnuje rovinnou plochu, na kterou je usazena sonda 3 pro buzení signálu nebo sonda 4 pro snímání signálu. Napojení sondy 4 pro snímání signálu na druhý konec 10 prvního dílu vlnovodu je v případě ocelového prvního dílu 7 vlnovodu zajištěno magnetickou kontaktní plochou sondy (Obr. 7a), u hliníkového prvního dílu 7 vlnovodu je sonda 3, 4 přilepena nahřátým včelím voskem

(Obr. 7b). Pro měření na mostních konstrukcích je výhodné na sondu 3 pro buzení signálu navíc přilepit kruhovou plastovou objímku výšky min. 1 cm, která zajistí těsnější kontakt a sjednocení středové podélné osy prvního vlnovodu 5 a sondy 3 pro buzení signálu, jak je zobrazeno na Obr. 8. Toto řešení umožňuje použití různých vlnovodů 5, 6 (délka, zakončení). V některých případech (např. u šikmých vývrtů 1) je výhodné sondu 3, 4 k vlnovodu 5, 6 přilepit speciálním lepidlem 24. V případech, kdy je to možné (dostatečný prostor ve vývrtu 1) se sonda 4 pro snímání signálu s magnetickou kontaktní plochou přikládá přímo na výztuž 2, bez použití vlnovodu.

Fixaci sestavy s tyčovým prvním a druhým vlnovodem 5, 6 k výztuži 2 je možné provést i jinými způsoby v závislosti na podmínkách a počtu osob, které fixaci provádějí. Při krátkém jednorázovém měření lze vlnovod 5, 6 k výztuži přitlačovat pouze ručně. V tomto případě nemusí sestava zahrnovat vnější závit 11 vlnovodu ani pěnovou vložku 14, ale technik musí být vybaven plastovými rukavicemi. Pro déletrvajícím měření, které zajišťuje jedna osoba, zahrnuje sestava jeden nebo více kotvicích systémů 12 pro fixaci sondy 3 pro buzení signálu k povrchu stavební konstrukce a nepřímo také k výztuži 2 (u vyšetřování výztuže 2 z pohledu konstrukce). V prvním tomto provedení je každá sonda 3 ke stavební konstrukci fixována 2 až 3 kotvicími systémy 12, kde každý kotvicí systém 12 zahrnuje terč 15 se stojným šroubem a vrtulkovou maticí, perforovanou příložku 16 a pomocný šroub 17, což je zobrazeno na Obr. 9a. Terč 15 se stojným šroubem je speciálním lepidlem přilepen k povrchu nosníku vedle vývrtu 1 s prvním vlnovodem 5 a sondou 3 pro buzení signálu, přičemž na stojný šroub je navlečena perforovaná příložka 16 (Obr. 9b), která je výškově nastavitelná. Prvním volným koncem příložky 16 je našroubován pomocný šroub 17 opřený o terč 15 a druhý volný konec příložky 16 je opřen o sondu 3 nasazenou na první vlnovod 5, přičemž sonda 3 zahrnuje opěrné zářezy 25 pro opření perforované příložky 16.

Příklad 2

Ve druhém příkladném provedení sestavy zahrnuje první i druhý vlnovod 5, 6 první a druhý díl 7, 8 vlnovodu, které jsou uzpůsobeny k sevření vnější (volné) výztuže 2 mezi prvním a druhým dílem 7, 8. První díl 7 vlnovodu zahrnuje na prvním konci 9 plochu ve tvaru části pláště válce a na druhém konci 10 plochu k dosednutí sondy 3, 4, přičemž část prvního dílu 7 přiléhající ke druhému konci 10 prvního dílu má tvar komolého kužele. První díl 7 dále zahrnuje dvě úzké dutiny 18 prvního dílu orientované rovnoběžně s podélnou osou vlnovodu 5, 6 uzpůsobené pro vložení spojovacích šroubů 13, přičemž ve válcové části prvního dílu 7 jsou obě dutiny 18 přerušeny výřezem 19 (kolmo na podélnou osu dutiny 18). Dutiny 18 prvního dílu pro vložení spojovacích šroubů 13 jsou otevřené, přičemž první ústí se nachází ve výřezu 19 a druhé ústí se nachází na prvním konci 9 prvního dílu. Z Obr. 10 (řezy vlnovodem 5, 6 dle druhého příkladného provedení) je patrné, že dutina 18 prvního dílu a výřez 19 společně tvoří výklenek ve tvaru písmene T, který je uzpůsoben pro vložení spojovacího šroubu 13 tak, že hlava šroubu 13 je před i po utažení šroubu 13 uložena ve výřezu 19. Kónická část prvního dílu 7 vlnovodu dále zahrnuje několik uzavřených podlouhlých otvorů 20, přičemž počet těchto otvorů 20 odpovídá počtu dutin 18 prvního dílu a středová podélná osa každého otvoru 20 je shodná s podélnou osou dutiny 18 prvního dílu v místě, do kterého je vložen spojovací šroub 13, neboť otvor 20 slouží ke vložení šroubováku a utažení šroubu 13.

Druhý díl 8 vlnovodu má vnější tvar válce a na prvním konci 21 druhého dílu zahrnuje plochu ve tvaru části pláště válce pro dosednutí k výztuži 2. Druhý díl 8 zahrnuje dvě dutiny 22, které jsou stejně jako dutiny 18 prvního dílu orientované rovnoběžně s podélnou osou vlnovodu 5, 6, přičemž ústí dutin 22 druhého dílu na prvním konci 21 druhého dílu po složení vlnovodu 5, 6 přiléhají k ústí dutin 18 prvního dílu na prvním konci 9 prvního dílu vlnovodu. Jinými slovy po složení vlnovodu 5, 6 zahrnuje vlnovod 5, 6 dvě dutiny, jejichž stěna je tvořena prvním i druhým dílem 7, 8 vlnovodu. První a druhý díl 7, 8 vlnovodu jsou spojitelné šrouby 13, přičemž každá dutina 22 druhého dílu zahrnuje vnitřní závit pro spojení s příslušným šroubem 13.

- 5 Po sestavení vlnovodu 5, 6 je výztuž 2 semknuta mezi prvním a druhým dílem 7, 8 vlnovodu (plochami ve tvaru části pláště válce), přičemž do dutin 18 prvního dílu jsou vloženy šrouby 13 a utažením šroubů 13 do vnitřních závitů dutin 22 druhého dílu jsou první a druhý díl 7, 8 vlnovodu pevně spojeny. Materiál vlnovodu 5, 6 ve druhém příkladném provedení je stejný jako u prvního příkladného provedení, stejně jako způsob připevnění sondy 3, 4 (magneticky či včelím voskem). V případech, kdy je to vhodné, se sonda 4 pro snímání signálu s magnetickou kontaktní plochou přikládá přímo na výztuž 2, bez použití vlnovodu.

NÁROKY NA OCHRANU

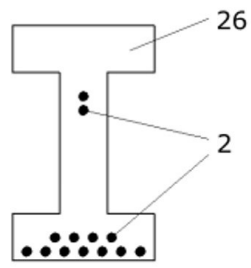
- 5 1. Sestava pro měření stavu předpjaté výztuže (2) mostních konstrukcí s využitím vlnovodů zahrnující sondu (3) pro buzení signálu, sondu (4) pro snímání signálu, první vlnovod (5) pro spojení sondy (3) pro buzení signálu s výztuží (2) a druhý vlnovod (6) pro spojení sondy (4) pro snímání signálu s výztuží (2), **vyznačující se tím**, že první vlnovod (5) i druhý vlnovod (6) zahrnuje první díl (7) vlnovodu a druhý díl (8) vlnovodu, přičemž první díl (7) vlnovodu zahrnuje první konec (9) pro dosednutí k výztuží (2) a druhý konec (10) pro dosednutí k sondě (3) pro buzení signálu nebo sondě (4) pro snímání signálu.
- 10 2. Sestava pro měření stavu předpjaté výztuže (2) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že první díl (7) vlnovodu je tyčový, přičemž druhý díl (8) vlnovodu má tvar objímky pro navlečení na první díl (7) vlnovodu.
- 15 3. Sestava pro měření stavu předpjaté výztuže (2) podle kteréhokoliv z nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že první konec (9) prvního dílu vlnovodu zahrnuje hrot, rovinnou plochu nebo plochu ve tvaru části pláště válce.
4. Sestava pro měření stavu předpjaté výztuže (2) podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že první díl (7) vlnovodu zahrnuje vnější závit (11).
- 20 5. Sestava pro měření stavu předpjaté výztuže (2) podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje kotvicí systém (12) pro připevnění ke stavební konstrukci a pro přitlačení sondy (3) pro buzení signálu k druhému konci (10) prvního dílu vlnovodu.
6. Sestava pro měření stavu předpjaté výztuže (2) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že první konec (9) prvního dílu vlnovodu zahrnuje plochu ve tvaru části pláště válce a druhý díl (8) vlnovodu zahrnuje plochu ve tvaru části pláště válce, přičemž první vlnovod (5) i druhý vlnovod (6) je uzpůsoben pro sevření výztuže (2) mezi prvním dílem (7) vlnovodu a druhým dílem (8) vlnovodu.
- 25 7. Sestava pro měření stavu předpjaté výztuže (2) podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že první díl (7) vlnovodu a druhý díl (8) vlnovodu jsou rozebíratelně spojitelné šroubem (13).

5 výkresů

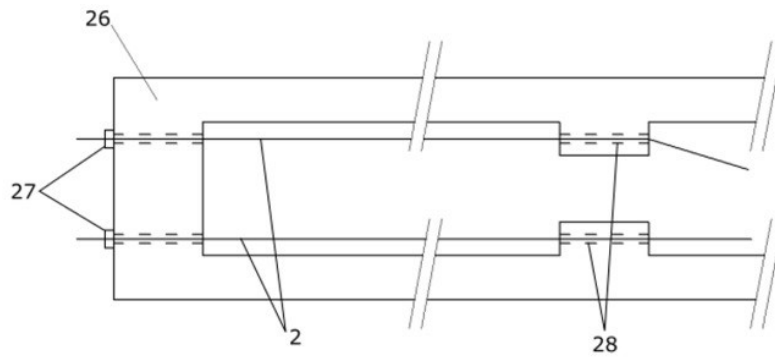
Seznam vztahových značek:

- 1 - vývrt
- 2 - předpínací výztuž
- 3 - sonda pro buzení signálu
- 4 - sonda pro snímání signálu
- 5 - první vlnovod
- 6 - druhý vlnovod
- 7 - první díl vlnovodu
- 8 - druhý díl vlnovodu
- 9 - první konec prvního dílu
- 10 - druhý konec prvního dílu
- 11 - vnější závit
- 12 - kotvicí systém
- 13 - šroub
- 14 - (pěnová) vložka
- 15 - terč se stojným šroubem

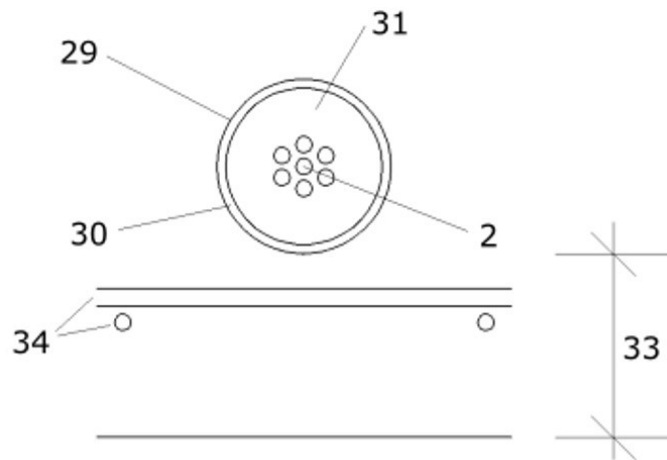
- 16 - příložka
- 17 - pomocný šroub
- 18 - dutina prvního dílu
- 19 - výřez
- 20 - otvor
- 21 - první konec druhého dílu
- 22 - dutina druhého dílu
- 23 - vosk
- 24 - lepidlo
- 25 - opěrný zářez
- 26 - nosník
- 27 - kotevní oblast
- 28 - deviátor
- 29 - kanálek pro vedení výztuže
- 30 - chránička
- 31 - injektážní malta
- 32 - mazivo
- 33 - krycí vrstva betonu
- 34 - betonářská (nepředpínací) výztuž



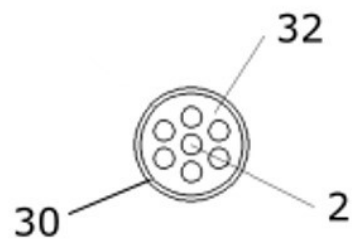
Obr. 1



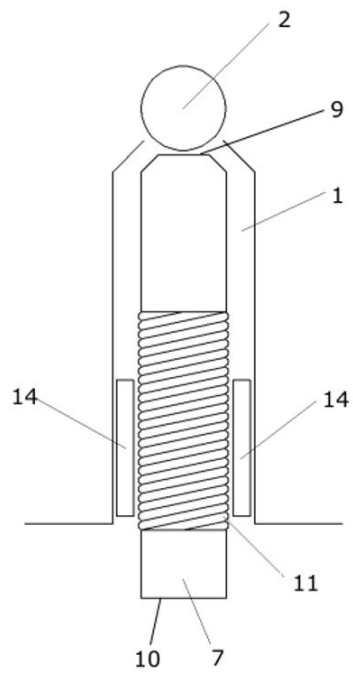
Obr. 2



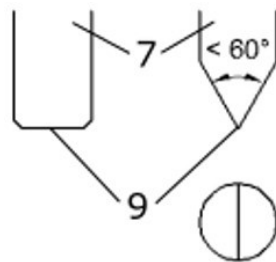
Obr. 3



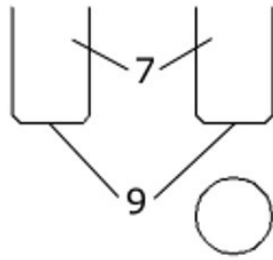
Obr. 4



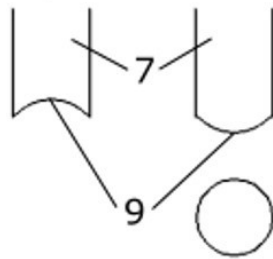
Obr. 5



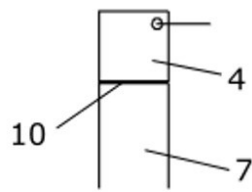
Obr. 6a



Obr. 6b



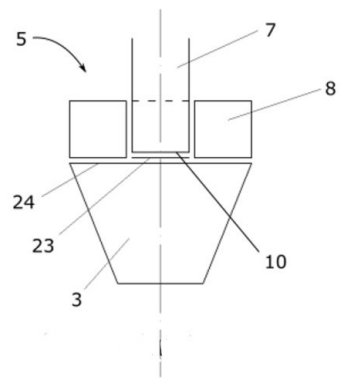
Obr. 6c



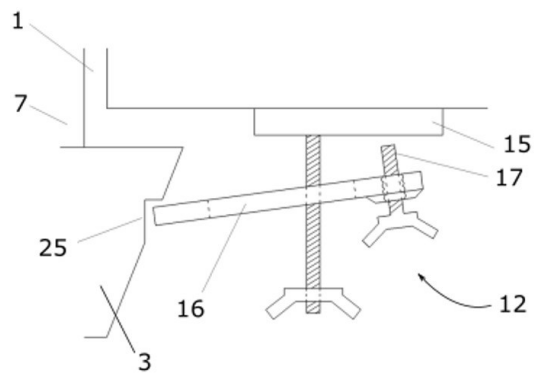
Obr. 7a



Obr. 7b



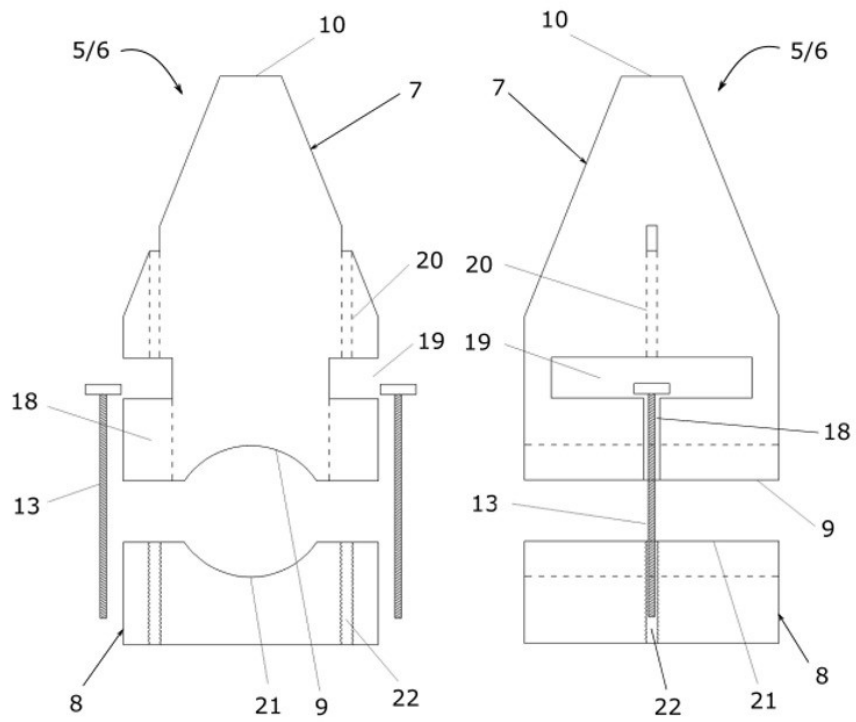
Obr. 8



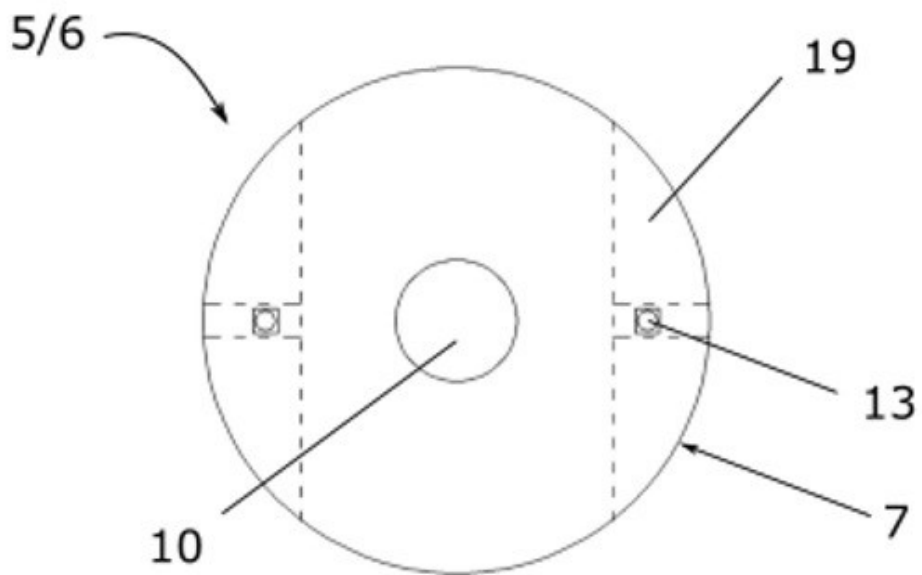
Obr. 9a



Obr. 9b



Obr. 10



Obr. 11