

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 305 718

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

*E04B 1/00* (2006.01)  
*E04B 1/34* (2006.01)  
*E04B 1/74* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-549**  
(22) Přihlášeno: **15.08.2014**  
(40) Zveřejněno: **17.02.2016**  
**(Věstník č. 7/2016)**  
(47) Uděleno: **06.01.2016**  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **17.02.2016**  
**(Věstník č. 7/2016)**

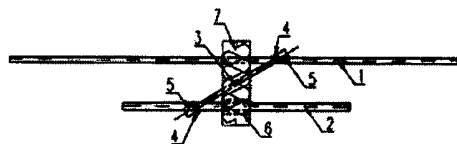
(56) Relevantní dokumenty:

EP 0408989; EP 119165; DE 19543768; WO 2012071596; DE 4102332; CZ 23478; CZ 302103.

(73) Majitel patentu:  
Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební,  
Brno, CZ  
PREFA KOMPOZITY, a.s., Brno, CZ

(72) Původce:  
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc., Brno, CZ  
Ing. František Girgale, Olešnice, CZ  
Ing. Jan Prokeš, Ph.D., Syrovice, CZ

(74) Zástupce:  
Martin Kofistka, patentový zástupce,  
\*moraviapatent\*, P. O. Box 20, 621 00 Brno



(54) Název vynálezu:  
**Sestava prvků pro kotvení**

(57) Anotace:  
Sestava pro kotvení prvků stavebních konstrukcí s úplným přerušením tepelného mostu obsahuje tahovou, tlakovou, smykovou a pomocnou výztuž i kotevní válečky (5) a fixační válcové prvky výhradně z kompozitních materiálů, bez kovových součástí. Tažený spojovací prvek (1), tlačený spojovací prvek (2) a smykový spojovací prvek (3) jsou tvořeny přímými pruty z kompozitních materiálů, přičemž smykové spojovací prvky (3) jsou opatřeny na obou svých koncích kotevními válečky (5) z kompozitních materiálů a součástí sestavy je tepelná izolace (7), kterou prvky sestavy procházejí. Variantní sestava pro kotvení obsahuje jeden tažený spojovací prvek (1) a dva smykové spojovací prvky (3), tvořené přímými pruty z kompozitních materiálů. Tlačený opěrný prvek (2) může být tvořen dutým profilem z kompozitního materiálu, vyplněným silikátovou zálivkou, která může s výhodou obsahovat přísádky nekovových vláken. Tyto sestavy prvků pro kotvení mohou být s výhodou doplněny a vyztuženy rozdělovacími pomocnými tyčovými prvky (4) z kompozitních materiálů.

CZ 305718 B6

## Sestava prvků pro kotvení

### Oblast techniky

5

Technické řešení podle přihlášky vynálezu se týká sestavy prvků pro kotvení dílců stavebních konstrukcí s úplným přerušением tepelného mostu, obsahující tahovou, tlakovou a smykovou výztuž, pomocné rozdělovací prvky a tepelnou izolaci. Typickým příkladem jeho využití je kotvení balkónové desky či jiného vysutého prvku do tělesa tepelně izolované stavební konstrukce.

10

### Dosavadní stav techniky

V současnosti se omezení tepelného mostu realizuje vložením tepelné izolace, zpravidla deskového polystyrenu, čedičové nebo skleněné vaty apod., mezi hlavní stavební konstrukci a balkónovou desku či jiný vysutý stavební prvek. Únosnost kotvení tohoto vysutého prvku, většinou železobetonového, zajišťuje výztuž, která propojuje tento vysutý prvek se stavební konstrukcí, zpravidla stropním panelem, monolitickým stropem apod. Tato výztuž prochází vrstvou tepelné izolace. Pokud je materiál kotevní výztuže vodičem tepla, nedojde k úplnému přerušení tepelného mostu. Vzhledem k tomu, že výztuž není chráněna v místě průchodu tepelnou izolací vrstvou betonu před působením koroze, musí být vyrobena z nerezavějící oceli nebo jiného korozivzdorného materiálu anebo chráněna jiným vhodným způsobem. To komplikuje montážní práce a zvyšuje cenu takových kotvení i stavební konstrukce.

Tato problematika je dosud řešena zpravidla částečnou náhradou nerezové výztuže na výztuž z kompozitních materiálů. Žádný ze známých systémů kotvení však neřeší úplně přerušení tepelného mostu.

Stav techniky je popsán např. v dokumentu DE 4 102 332 (A1), který je zřejmě nejbližší k přihlášenému řešení, ale je v něm uvedeno, že alespoň tahová část spojovací výztuže, případně i další výztuž je provedena z kompozitního materiálu z vláken vyztužených polymerů, z anglického Fiber Reinforced Polymer, dále již jen FRP. Zde pak konkrétně ze skleněných vláken nebo vláken uhlíkových, polyamidu nebo epoxidu. V dokumentu je uvedeno, že když to bude možné, použije se FRP, když ne, použije se ocel a FRP bude použita jen pro tahové prvky spojovací výztuže. V novém navrhovaném řešení podle přihlášky vynálezu je sestava pro kotvení prvků stavebních konstrukcí vždy celá z kompozitních materiálů, neobsahuje žádné kovové části a její uspořádání v prostoru je jiné než v dokumentu DE 4 102 332, kde je smyková část výztuže z ohýbaných profilů. Pokud je takto tvarovaná výztuž zhotovena z FRP materiálu, jeho únosnost je oproti prvku tvořenému pouze rovným tyčovým profilem značně snížena, redukována.

40

Stav techniky je popsán např. také v dokumentu EP 2 138 641 (A2), kde jsou z tepelně izolujícího materiálu vyrobeny jen tlačené prvky, ostatní vše opět z oceli. Také uspořádání v prostoru je odlišné.

Stav techniky je popsán též v dokumentu DE 19711813 (A1), kde je použit kompozitní materiál k přenosu smykových sil, když je v něm vyobrazen dutý prvek, který je profilovaný pro přenos smykových a tlakových sil. Jde o řešení stejného technického problému ale jinými prostředky.

Dále je stav techniky popsán i v dokumentu DE 19508292 (A1), kde je z polymeru vyztuženého vláknou vyroben tlačení element kotvení. Smyková a tahová část kotevní výztuže je ocelová.

50

Řešením stejného technického problému je i dokument DE 4 040 433 (A1), jehož technické řešení obsahuje FRP výztuž jen pro tahovou část konstrukce výztuže. Tepelnou a zvukovou izolaci tvoří polymer beton plněný dutými kuličkami, který přenáší tlak i smyk.

55

Stavem techniky posuzovaným před podáním této přihlášky vynálezu byl i CZ užitiný vzor, číslo dokumentu 23478, kde je tahová část konstrukce výztuže ze sklovláknového kompozitu, tlaková tělesa z vysoce pevnostního vláknobetonu ve sklovláknovém obalu, avšak smyková část konstrukce spojovací výztuže je z korozivzdorné oceli.

5 Žádný z citovaných dokumentů neobsahuje konstrukci spojovací výztuže celou z kompozitních materiálů, neobsahující žádné prvky z oceli. Řešení konstrukcí spojovacích výztuží, která obsahují ocelové části, mají vždy vyšší tepelnou vodivost než konstrukce spojovacích výztuží výhradně z kompozitních nosných spojovacích prvků. Prvky pro přenos smykových a tlakových sil jsou u některých známých řešení různě profilovány a často vyžadují předem připravenou odlévací formu. To je však komplikace pro jejich výrobu i použití v praxi.

### Podstata vynálezu

15 Nedostatky těchto známých řešení odstraňuje řešení podle vynálezu, jehož podstatou jsou sestavy pro kotvení prvků stavebních konstrukcí s úplným přerušением tepelného mostu, obsahující tahovou, tlakovou, smykovou a pomocnou výztuž i kotevní válečky a fixační válcové prvky výhradně z kompozitních materiálů, bez kovových součástí. Celá soustava kotvení maximálně využívá výhod kompozitních výztuží, které jsou díky svým materiálovým charakteristikám korozivzdorné a odolné agresivnímu namáhání životním prostředím. Vykazují současně významně lepší tepelné izolační vlastnosti než využívané výztuže na bázi sloučenin železa.

25 Podstatou vynálezu je, že tažený spojovací prvek, tlačенý spojovací prvek a smykový spojovací prvek jsou tvořeny přímými pruty z kompozitních materiálů, přičemž smykové spojovací prvky jsou opatřeny na obou svých koncích kotevními válečky z kompozitních materiálů a součástí sestavy je tepelná izolace, kterou prvky této sestavy procházejí.

30 Dále je podstatou vynálezu, že celá sestava, jejíž tažený spojovací prvek, tlačенý spojovací prvek a smykový spojovací prvek jsou tvořeny přímými pruty z kompozitních materiálů, je opatřena také tyčovými rozdělovacími pomocnými prvky z kompozitních materiálů.

35 Podstatou vynálezu je současně i to, že v sestavě pro kotvení obsahující tažený spojovací prvek a smykový spojovací prvek, tvořené přímými pruty z kompozitních materiálů, jsou smykové spojovací prvky opatřeny na obou svých koncích kotevními válečky z kompozitních materiálů a součástí sestavy pro kotvení je tepelná izolace, kterou prvky sestavy procházejí. Tlačенý opěrný prvek z kompozitního materiálu je přitom uspořádán ve vrstvě izolace tak, že jeho podélná osa je rovnoběžná s osou taženého spojovacího prvku a protilehlé kontaktní plochy tlačенého opěrného prvku leží v rovinách povrchů izolace kolmých na osu taženého spojovacího prvku.

40 Podstatou vynálezu je i to, že celá sestava pro kotvení obsahující jen jeden tažený spojovací prvek a smykové spojovací prvky, tvořené přímými pruty z kompozitních materiálů, je opatřena tyčovými rozdělovacími pomocnými prvky z kompozitních materiálů.

45 Podstatou vynálezu je také tlačенý opěrný prvek z kompozitního materiálu tvořený dutým profilem vyplněným záhlvkou ze silikátových materiálů.

50 Nakonec je podstatou vynálezu také to, že záhlvka tlačенého opěrného prvku ze silikátových materiálů je doplněna přídatkem nekovových vláken.

### Objasnění výkresů

55 Na obr. 1 je nárys sestavy pro kotvení prvků stavebních konstrukcí dle prvního příkladného provedení.

Na obr. 2 je půdorys sestavy pro kotvení prvků stavebních konstrukcí dle prvního příkladného provedení.

5 Na obr. 3 je nárys uspořádání sestavy pro kotvení prvků stavebních konstrukcí v druhém příkladném provedení.

Na obr. 4 je půdorys uspořádání sestavy pro kotvení prvků stavebních konstrukcí v druhém příkladném provedení.

10 Na obr. 5 je nárys sestavy pro kotvení prvků stavebních konstrukcí dle třetího příkladného provedení.

Na obr. 6 je půdorys sestavy pro kotvení prvků stavebních konstrukcí dle třetího příkladného provedení.

15

### Příklady uskutečnění vynálezu

20 V prvním příkladném provedení vynálezu, vyobrazeném na obr. 1 a 2, se sestava pro kotvení skládá z dvojice tažených spojovacích prvků 1 v horní části kotevní sestavy, dvojice tlačných spojovacích prvků 2 v dolní části kotevní sestavy, smykového spojovacího prvku 3, uspořádaného mezi spojovacími prvky 1, 2 a dvojice rozdělovacích pomocných prvků 4, jejichž použití však není nutné. Všechny prvky, vyjma tepelné izolace 7, jsou zhotoveny z kompozitního materiálu, z polymerů vyztužených vlákny, z anglického Fiber Reinforced Polymer, dále již jen FRP. Minimálně však v provedení z FRP vyztuženého konkrétně vlákny skleněnými, z anglického Glass Fiber Reinforced Polymer, dále již jen GFRP. S výhodou lze použít částečnou náhradu skleněných vláken za vlákna uhlíková např. podle CZ užitného vzoru 26064 nebo FRP vyrobené pouze z uhlíkových vláken. Kotevní válečky 5 s fixačními válcovými prvky 6 jsou popsány v CZ patentu číslo 302 103. Zařízení pro jejich vytváření v CZ užitném vzoru č. 27036. Způsob a zařízení pro jejich vytváření jsou popsány v CZ přihlášce vynálezu 2013-557. Součástí sestavy podle vynálezu je také tepelná izolace 7.

35 Dva tažené spojovací prvky 1, tyčového tvaru, uspořádané v horní části sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí, procházejí vodorovně vrstvou tepelné izolace 7 a nejsou opatřeny žádným dalším kotevním prvkem. Kotvení je zajištěno soudržností mezi povrchem tažených spojovacích prvků 1 a okolním materiálem stavební konstrukce a je umožněno dostatečnou kotevní délkou tažených spojovacích prvků 1. Předpokladem je také splnění podmínek kladených na povrchovou úpravu, modul pružnosti v tahu a maximální únosnost celé konkrétní sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí.

40

Dva tlačné spojovací prvky 2, tyčového tvaru, uspořádané ve spodní části sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí, procházejí také vodorovně vrstvou tepelné izolace 7 stavební konstrukce a jsou v místě průchodu tepelnou izolací 7 opatřeny fixačním válcovým prvkem 6, který spolupůsobí při přenosu tlakové síly, což umožňuje použití menšího průměru tlačného spojovacího prvku 2 tyčového tvaru.

45

Smykový spojovací prvek 3 prochází šikmo vrstvou tepelné izolace 7 a na obou svých koncích je opatřen kotevním válečkem 5, který se dotýká osazením vytvořeným plochou mezikružní tvořeného čelem kotevního válečku 5 na tyčovém smykovém spojovacím prvkem 3 dvojice rozdělovacích pomocných prvků 4. Horní rozdělovací pomocný prvek 4 je uspořádaný nad taženými spojovacími prvky 1, kolmo na jejich podélné osy. Spodní rozdělovací pomocný prvek 4 je uspořádaný pod tlačnými spojovacími prvky 2, kolmo na jejich podélné osy. Smykový spojovací prvek 3 je orientován tak, aby na straně vysuté z konstrukce budovy byl fixován kotevním válečkem 5 umístěným v dolní tlačné části připojovaného stavebního prvku. Na straně interiérové – uvnitř konstrukce budovy je pak kotevní váleček 5 umístěn u horního povrchu sestavy pro kotvení, v

55

oblasti namáhané tahem. Tímto uspořádáním je zajištěn vhodný odklon smykového spojovacího prvku 3 od horizontální roviny, který je nutný pro bezpečný přenos smykové síly. Kotevní válečky 5 mají vysokou soudržnost se smykovým spojovacím prvkem 3 a umožňují velmi efektivně zakotvit tahovou sílu ze smykového spojovacího prvku 3 do okolního betonu. To zajišťuje dostatečné zakotvení smykového spojovacího prvku 3 v betonu, přestože šikmé uložení smykového spojovacího prvku 3 neumožňuje jeho libovolné prodlužování tak, aby bylo zajištěno kotvení jen soudržnost mezi smykovým spojovacím prvkem 3 a betonem stavební konstrukce i připojované části. Smykový spojovací prvek 3 z FRP materiálu je proveden jako prutový, přímý, procházející skrz tepelnou izolaci 7 pod úhlem determinovaným maximálně efektivním přenosem smykových, resp. posouvajících sil.

Tažené spojovací prvky 1, tlačené spojovací prvky 2, smykový spojovací prvek 3 a také rozdělovací pomocné prvky 4 jsou vzájemně spojeny o sobě známým drátováním, obdobně jako ocelová výztuž pro betonové konstrukce, které zajišťuje jejich vzájemné polohy před i při montáži a použití sestav pro kotvení dílců stavebních konstrukcí. Tepelná izolace 7 je uspořádána mezi dráty fixovanými spojovacími prvky 1 až 4, přičemž oba tažené spojovací prvky 1, smykový spojovací prvek 3 i oba tlačené spojovací prvky 2 touto tepelnou izolací 7 procházejí.

Jako tepelná izolace 7 je použit nehořlavý materiál na bázi skelných či čedičových vláken, alternativně lze využít pěnosklo. Tepelná izolace 7 je díky celkovému uspořádání sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí zároveň součástí ochrany stavby proti působení požáru. Je tím současně zajištěna dostatečná požární ochrana celé sestavy prvků 1 až 6, zhotovených z kompozitních materiálů.

Toto první příkladné provedení je výhodné zejména pro stavby, kde jsou stropní konstrukce stavby i na ni připojovaná vysutá konstrukce provedeny z betonu a vysutá konstrukce má převážně liniový charakter, např. balkón. Je možno je využít i pro přerušení tepelného mostu ve stavebních konstrukcích provedených z monolitického betonu na straně stavby i její vysuté části. Lze je však použít též pro stavební konstrukce s prefabrikovaným balkónovým tělesem a monolitickým betonem stavby na straně interiéru, kdy je jedna část sestavy pro kotvení osazena ve výrobě a stává se tak součástí prefabrikátu a při montáži se druhá část sestavy pro kotvení zabetonuje do monolitického pláště stavby.

Ve druhém příkladném provedení vynálezu, vyobrazeném na obr. 3 a 4 se sestava pro kotvení skládá z dvojice tažených spojovacích prvků 1 v horní části kotevní sestavy, dvojice tlačných spojovacích prvků 2 v dolní části kotevní sestavy, dvou smykových spojovacích prvků 3, uspořádaných mezi spojovacími prvky 1, 2 a dvojice rozdělovacích pomocných prvků 4, jejichž použití však není nutné. Všechny prvky sestavy, vyjma tepelné izolace 7, jsou zhotoveny z kompozitního materiálu, z polymerů vyztužených vlákny – FRP. Minimálně však v provedení z FRP vyztuženého konkrétně vlákny skleněnými – GFRP. S výhodou lze použít částečnou náhradu skleněných vláken ze vlákna uhlíková např. podle CZ užitého vzoru 26064 nebo FRP vyrobené pouze z uhlíkových vláken. Kotevní válečky 5 i fixační válcové prvky 6 jsou popsány v CZ patentu číslo 302 103. Zařízení pro jejich vytváření v CZ užitém vzoru č 27036. Způsob a zařízení pro jejich vytváření jsou popsány v CZ přihlášce vynálezu 2013–557. Součástí sestavy pro kotvení podle druhého příkladného provedení vynálezu je také tepelná izolace 7.

Dva tažené spojovací prvky 1, tyčového tvaru, uspořádané v horní části sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí, procházejí vodorovně vrstvou tepelné izolace 7 a nejsou opatřeny žádným dalším kotevním prvkem. Kotvení je zajištěno soudržností mezi povrchem tažených spojovacích prvků 1 a okolním materiálem stavební konstrukce a je umožněno dostatečnou kotevní délkou tažených spojovacích prvků 1. Předpokladem je také splnění podmínek kladených na povrchovou úpravu, modul pružnosti v tahu a maximální únosnost celé konkrétní sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí.

5 Dva tlačené spojovací prvky 2, tyčového tvaru, uspořádané ve spodní části sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí, procházejí také vodorovně vrstvou tepelné izolace 7 stavební konstrukce a jsou v místě průchodu tepelnou izolací 7 opatřeny fixačním válcovým prvkem 6, který spolupůsobí při přenosu tlakové síly, což umožňuje použití menšího průměru tlačného spojovacího prvku 2 tyčového tvaru.

10 Oba souběžně uspořádané smykové spojovací prvky 3 procházejí šikmo vrstvou tepelné izolace 7 a na obou svých koncích jsou opatřeny kotevním válečkem 5, který se dotýká osazením vytvořeným plochou mezikruží tvořeného čelem kotevního válečku 5 na tyčovém smykovém spojovacím prvku 3 dvojice rozdělovacích pomocných prvků 4. Horní rozdělovací pomocný prvek 4 je uspořádaný nad taženými spojovacími prvky 1, kolmo na jejich podélné osy. Spodní rozdělovací pomocný prvek 4 je uspořádaný pod tlačnými spojovacími prvky 2, kolmo na jejich podélné osy. Smykové spojovací prvky 3 jsou orientovány tak, aby na straně vysuté z konstrukce budovy byly fixovány kotevními válečky 5 umístěným v dolní tlačné části připojovaného stavebního prvku. 15 Na straně interiérové – uvnitř konstrukce budovy jsou pak kotevní válečky 5 umístěny u horního povrchu sestavy pro kotvení, v oblasti namáhané tahem. Tímto uspořádáním je zajištěn vhodný odklon smykových spojovacích prvků 3 od horizontální roviny, který je nutný pro bezpečný přenos smykové síly. Kotevní válečky 5 mají vysokou soudržnost se smykovými spojovacími prvky 3 a umožňují velmi efektivně zakotvit tahovou sílu ze smykových spojovacích prvků 3 do okolního betonu. To zajišťuje dostatečné zakotvení smykových spojovacích prvků 3 v betonu, přestože šikmé uložení smykových spojovacích prvků 3 neumožňuje jejich libovolné prodlužování za účelem zajištění kotvení pouze soudržnosti mezi smykovými spojovacími prvky 3 a betonem stavební konstrukce i připojované části. Oba smykové spojovací prvky 3 z FRP materiálu jsou provedeny jako prutové, přímé, procházející skrz tepelnou izolaci pod úhlem determinovaným 20 maximálně efektivním přenosem smykových, resp. posouvajících sil.

25 Tažené spojovací prvky 1, tlačné spojovací prvky 2, smykové spojovací prvky 3 a také rozdělovací pomocné prvky 4 jsou navzájem spojeny o sobě známým drátováním, obdobně jako ocelová výztuž pro betonové konstrukce, které zajišťuje jejich vzájemné polohy a celkovou fixaci tvaru před i při montáži a použití sestav pro kotvení dílců stavebních konstrukcí podle vynálezu. Tepelná izolace 7 je uspořádána mezi drátky fixovanými spojovacími prvky 1 až 4, přičemž oba tažené spojovací prvky 1, oba smykové spojovací prvky 3 i oba tlačné spojovací prvky 2 touto tepelnou izolací 7 procházejí.

35 Jako tepelná izolace 7 je použit nehořlavý materiál na bázi skelných či čedičových vláken, alternativně lze využít pěnosklo. Tepelná izolace 7 je díky celkovému uspořádání sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí zároveň součástí ochrany stavby proti působení požáru. Je tím současně zajištěna dostatečná požární ochrana celé sestavy prvků 1 až 6, zhotovených z kompozitních materiálů.

40 Toto druhé příkladné provedení je výhodné zejména v těch případech kdy je stropní i vysutá konstrukce provedena z betonu a vysutá konstrukce má převážně liniový charakter, např. balkón. Je možno jej využít pro přerušení tepelného mostu v konstrukcích provedených z monolitického betonu na straně vysuté i vnitřní a/nebo pro konstrukce s prefabrikovaným balkónovým tělesem a 45 monolitickým betonem na straně interiéru, kdy je sestava pro kotvení dílců stavebních konstrukcí osazena již ve výrobě a stává se tak součástí prefabrikátu. Při montáži prefabrikátu se druhá část sestavy pro kotvení zabetonuje do monolitického pláště stavby.

50 Ve třetím příkladném provedení vynálezu, vyobrazeném na obr. 5 a 6 se sestava pro kotvení skládá z jednoho taženého spojovacího prvku 1 v horní části kotevní sestavy, přičemž tlačný spojovací prvek 2, popsany v obou předchozích příkladných provedeních, je v dolní části kotevní sestavy nahrazen tlačným opěrným prvkem 8, z FRP nebo GFRP, uspořádaným v celé tloušťce tepelné izolace 7. Prutový tlačný spojovací prvek 2 toto konkrétní příkladné provedení neobsahuje. V tomto příkladném provedení vynálezu jsou v kotevní sestavě dva smykové spojovací prvky 3 55 3 uspořádaný z obou stran taženého spojovacího prvku 1. Dvojice rozdělovacích pomocných

prvků 4 zlepšuje přenos sil, jejich použití však není nutné. Jeden z dvojice rozdělovacích pomocných prvků 4 propojuje nad taženým spojovacím prvkem 1, horní konce smykových spojovacích prvků 3 a samotný tažený spojovací prvek 1. V dolní části kotevní sestavy propojuje druhý rozdělovací pomocný prvek 4 opačné konce smykových spojovacích prvků 3. Tlačený opěrný prvek 8 je fixován jen ve hmotě izolace 7, která je i v tomto konkrétním příkladném provedení součástí sestavy pro kotvení.

Všechny prvky sestavy, vyjma tepelné izolace 7, jsou zhotoveny z kompozitního materiálu, z polymerů vyztužených vlákny – FRP. Minimálně však v provedení z FRP vyztuženého konkrétně vlákny skleněnými – GFRP. S výhodou lze použít částečnou náhradu skleněných vláken za vlákna uhlíková např. podle CZ užitého vzoru 26064 nebo FRP vyrobené pouze z uhlíkových vláken. Kotevní válečky 5 jsou popsány v CZ patentu číslo 302 103. Zařízení pro jejich vytváření v CZ užitém vzoru č. 27036. Způsob a zařízení pro jejich vytváření jsou popsány v CZ přihlášce vynálezu 2013–557.

Tlačený opěrný prvek 8 je uspořádán ve vrstvě tepelné izolace 7 tak, že jeho rotační osa je rovnoběžná s osou taženého spojovacího prvku 1. Kontaktní plochy tlačeného opěrného prvku 8 leží v obou rovinách povrchů izolace 7 kolmých na osu taženého spojovacího prvku 1. Tlačený opěrný prvek 8 je odlit z FRP nebo GFRP, nebo zhotoven z kompozitního dutého profilu, případně vyplněného zálivkou z lehkého či hutného betonu. Beton zálivky může být vyztužen nekovovými vlákny. Tento alternativní tlačený opěrný prvek 8 přenáší tlakovou sílu z vysuté části konstrukce do konstrukce pláště budovy, když se o jejich povrchy opírá svými kontaktními plochami a není s nimi propojen tyčovou výztuží.

Tažený spojovací prvek 1, tyčového tvaru, uspořádaný v horní části sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí, prochází vodorovně vrstvou tepelné izolace 7 a není opatřen žádným dalším kotevním prvkem. Kotvení je zajištěno soudržností mezi povrchem taženého spojovacího prvku 1 a okolním materiálem stavební konstrukce a je umožněno jeho dostatečnou kotevní délkou. Předpokladem je také splnění podmínek kladných na povrchovou úpravu, modul pružnosti v tahu a maximální únosnost celé konkrétní sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí.

Oba souběžně uspořádané smykové spojovací prvky 3, každý z jedné strany taženého spojovacího prvku 1, procházejí šikmo vrstvou tepelné izolace 7 a na obou svých koncích jsou opatřeny kotevním válečkem 5, který se osazením vytvořeným plochou mezikruží tvořeného čelem kotevního válečku 5 na tyčovém smykovém spojovacím prvkem 3, dotýká dvojice rozdělovacích pomocných prvků 4. Horní rozdělovací pomocný prvek 4 je uspořádaný nad taženým spojovacím prvkem 1, kolmo na jeho podélnou osu a propojuje horní konce smykových spojovacích prvků 3 s taženým spojovacím prvkem 1. Spodní rozdělovací pomocný prvek 4 je uspořádaný kolmo na podélné osy smykových spojovacích prvků 3 a tyto také propojuje.

Konce smykových spojovacích prvků 3 jsou orientovány tak, aby na straně vysuté z konstrukce budovy byly fixovány kotevními válečky 5 umístěnými na jejich dolních koncích v materiálu stavebního prvku připojovaného ke stavební konstrukci.

Na straně interiérové – uvnitř konstrukce budovy jsou pak kotevní válečky 5 umístěny u horního povrchu sestavy pro kotvení, v oblasti namáhané tahem. Tímto uspořádáním je zajištěn vhodný odklon smykových spojovacích prvků 3 od horizontální roviny, který je nutný pro bezpečný přenos smykové síly. Kotevní válečky 5 mají vysokou soudržnost se smykovými spojovacími prvky 3 a umožňují velmi efektivně zakotvit tahovou sílu ze smykových spojovacích prvků 3 do okolního betonu. To zajišťuje dostatečné zakotvení smykových spojovacích prvků 3 v betonu, přestože šikmé uložení smykových spojovacích prvků 3 neumožňuje jejich libovolné prodlužování za účelem zajištění kotvení pouze soudržností mezi smykovými spojovacími prvky 3 a betonem stavební konstrukce i připojované části. Oba smykové spojovací prvky 3 z FRP materiálu jsou provedeny jako prutové, přímé, procházející skrz tepelnou izolaci pod úhlem determinovaným maximálně efektivním přenosem smykových, resp. posouvajících sil.

5 Tažený spojovací prvek 1, oba smykové spojovací prvky 3 a rozdělovací pomocné prvky 4 jsou spolu spojeny o sobě známým drátováním, obdobně jako ocelová výztuž pro betonové konstrukce, které zajišťuje jejich vzájemné polohy a celkovou fixaci tvaru před i při montáži a použití sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí podle vynálezu. Tepelná izolace 7 je uspořádána mezi drátky fixovanými spojovacími prvky 1, 3, 4, přičemž tažený spojovací prvek 1 i oba smykové spojovací prvky 3 tepelnou izolací 7 procházejí.

10 Jako tepelná izolace 7 je použit nehořlavý materiál na bázi skelných či čedičových vláken, alternativně lze využít pěnosclo. Tepelná izolace 7 je díky celkovému uspořádání sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí zároveň součástí ochrany stavby proti působení požáru. Je tím současně zajištěna dostatečná požární ochrana celé sestavy prvků 1 až 8, zhotovených z kompozitních materiálů.

15 Toto konkrétní řešení je výhodné zejména pro stavby, kde je stropní konstrukce provedena z nosníků a dutinových cihelných vložek.

20 Sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí všech tří příkladných provedení lze kombinovat a řetězit podle rozměru a požadované únosnosti balkónu nebo jiné vysuté konstrukce kotvené do pláště stavební konstrukce.

Počet použitých tažených spojovacích prvků 1, tlačných spojovacích prvků 2 a smykových spojovacích prvků 3, tvořených zásadně přímými pruty, jejich průměry i materiálové složení lze libovolně kombinovat dle požadované únosnosti a tuhosti konkrétního spoje stavební konstrukce.

25 Sestavy prvků pro kotvení dílců stavebních konstrukcí podle všech tří příkladných provedení vynálezu jsou díky vlastnostem kompozitních materiálů, v porovnání se srovnatelným klasickým řešením s ocelovou výztuží, významně lehčí.

30 Díky použití dříve přihlašovatelem vyvinuté technologie litých a/nebo lisovaných kotevních prvků – válečků je docíleno maximalizace využití potenciálu FRP výztuže především pro optimální přenos smykových sil, kdy je možno díky novému uspořádání sestavy prvků pro kotvení dílců stavebních konstrukcí používat pouze přímé pruty. U dosud známých řešení je smyková výztuž z kovu ohýbána. Při shodném tvarovém provedení s ohybem by však smykový spojovací prvek z FRP materiálu měl velmi nízkou zatížitelnost, která je přibližně 20 % únosnosti přímého prutu.

35

### Průmyslová využitelnost

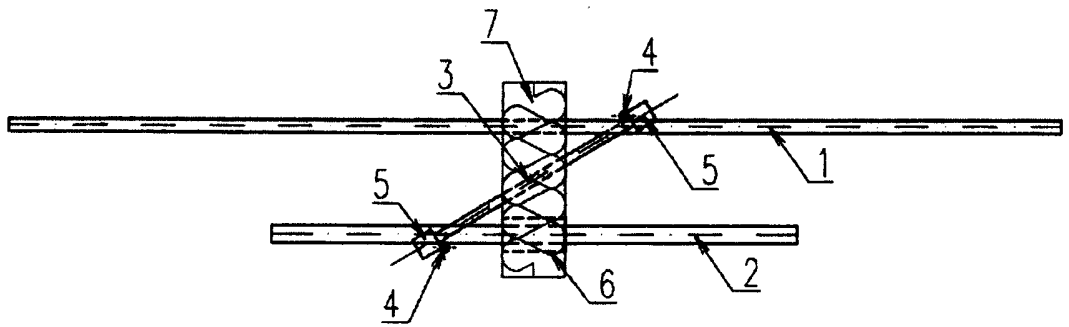
40 Technické řešení podle vynálezu umožňuje zcela přerušit tepelný most mezi tepelně izolovanou stavební konstrukcí a vnějšími stavebními prvky do této konstrukce kotvenými, zejména balkónovými deskami. Je výhodné také všude tam, kde je použití kovové výztuže nevhodné vzhledem k vnějším fyzikálním a chemickým podmínkám, včetně přírodních. Sestavy pro kotvení dílců stavebních konstrukcí dle tohoto vynálezu jsou zásadně korozivzdorné a nevyžadují žádnou povrchovou úpravu ani údržbu.

45

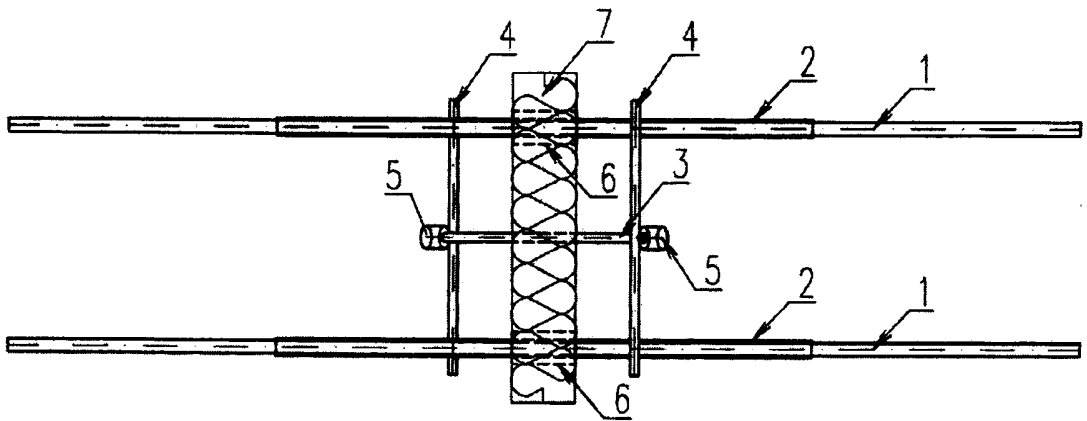
## PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Sestava pro kotvení dílců stavebních konstrukcí, obsahující nejméně jeden tažený spojovací prvek (1), nejméně jeden tlačенý spojovací prvek (2) a nejméně jeden smykový spojovací prvek (3), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že tažené spojovací prvky (1), tlačенé spojovací prvky (2) a smykové spojovací prvky (3) jsou tvořeny přímými pruty z kompozitních materiálů, přičemž smykové spojovací prvky (3) jsou opatřeny na obou svých koncích kotevními válečky (5) z kompozitních materiálů a součástí sestavy je tepelná izolace (7), kterou spojovací prvky (1 až 3) procházejí.
- 10 2. Sestava pro kotvení dílců stavebních konstrukcí podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že tato sestava je opatřena tyčovými rozdělovacími pomocnými prvky (4) z kompozitních materiálů a tlačенé spojovací prvky (2) jsou v místě průchodu tepelnou izolací (7) opatřeny fixačním válcovým prvkem (6).
- 15 3. Sestava pro kotvení dílců stavebních konstrukcí, obsahující nejméně jeden tažený spojovací prvek (1), nejméně jeden tlačенý spojovací prvek (2) a nejméně jeden smykový spojovací prvek (3), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že tažený spojovací prvek (1) a smykové spojovací prvky (3) jsou tvořeny přímými pruty z kompozitních materiálů, přičemž smykové spojovací prvky (3) jsou opatřeny na obou svých koncích kotevními válečky (5) z kompozitních materiálů a součástí sestavy je tepelná izolace (7), kterou spojovací prvky (1 až 3) procházejí a tlačенý opěrný prvek (8) z kompozitního materiálu je uspořádán ve vrstvě tepelné izolace (7) tak, že jeho podélná osa je rovnoběžná s osou taženého spojovacího prvku (1) a protilehlé kontaktní plochy tlačенého opěrného prvku (8) leží v rovinách povrchů ploché tepelné izolace (7) kolmých na osu taženého spojovacího prvku (1).
- 20 4. Sestava pro kotvení dílců stavebních konstrukcí podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že je opatřena také tyčovými rozdělovacími pomocnými prvky (4) z kompozitních materiálů.
- 25 5. Sestava pro kotvení dílců stavebních konstrukcí podle nároku 3 nebo 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že tlačенý opěrný prvek (8) z kompozitního materiálu je tvořen dutým profilem vyplněným zálivkou ze silikátových materiálů.
- 30 6. Sestava pro kotvení dílců stavebních konstrukcí podle nároku 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zálivka ze silikátového materiálu obsahuje přídavek nekovových vláken.

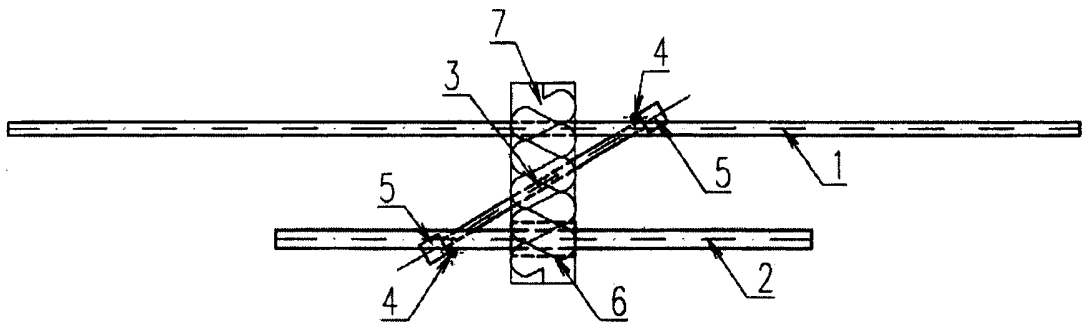
40



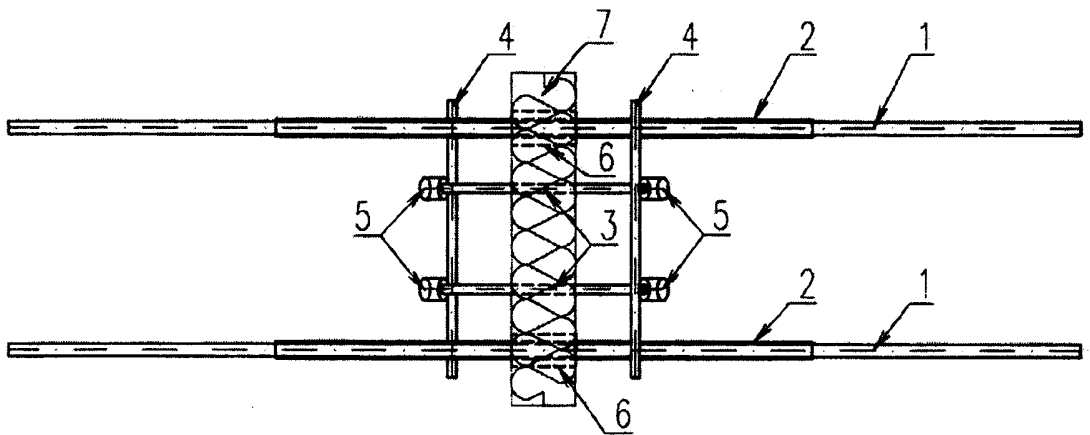
Obr. 1



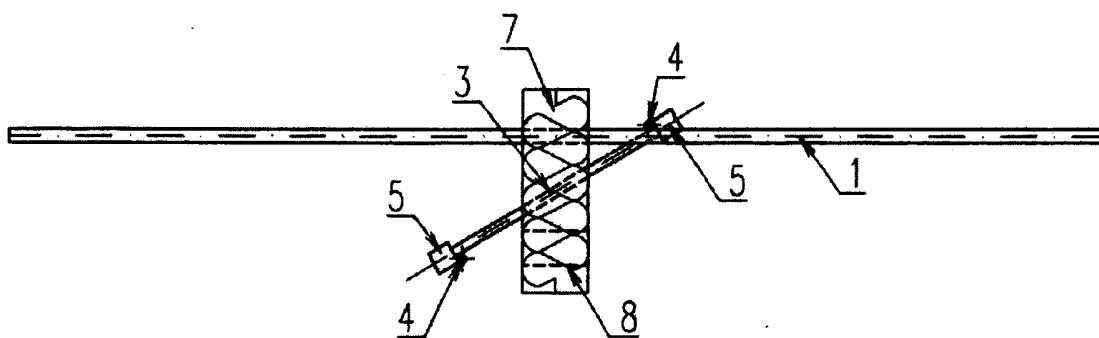
Obr. 2



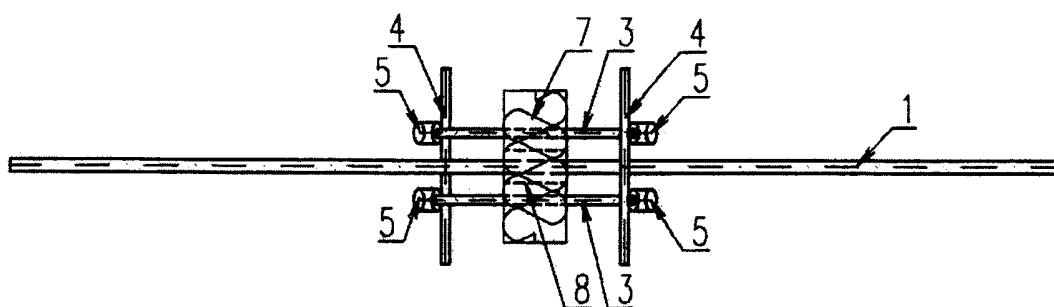
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

---

Konec dokumentu

---