UŽITNÝ VZOR

(19) ČESKÁ REPUBLIKA



ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 24906**
(22) Přihlášeno: **30.09.2011**
(47) Zapsáno: **05.12.2011**

(11) Číslo dokumentu:
23023
(13) Druh dokumentu: **U1**
(51) Int. Cl.:
E04G 23/02 (2006.01)
E04B 1/02 (2006.01)

(73) Majitel:
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, Katedra konstrukcí pozemních staveb, Praha, CZ

(72) Původce:
Witzany Jiří Prof. Ing. DrSc., Praha, CZ
Zigler Radek Ing. Ph.D., Praha, CZ
Čejka Tomáš Ing. Ph.D., Praha, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Václav Kratochvíl, Husníkova 2086/22, Praha 5, 15800

(54) Název užitného vzoru:
Výztuž pro zpevnění zejména historických zděných budov

CZ 23023 U1

Úřad průmyslového vlastnictví v zápisném řízení nezjišťuje, zda předmět užitného vzoru splňuje podmínky způsobilosti k ochraně podle § 1 zák. č. 478/1992 Sb.

Výztuž pro zpevnění zejména historických zděných budov

Oblast techniky

Technické řešení se týká výztuže pro zpevnění zejména historických zděných budov, zejména vodorovného ztužení historických zděných budov s absencí nebo nedostatečnou funkcí tzv. zedních kleštin.

Dosavadní stav techniky

Významnou funkci z hlediska zajištění prostorové tuhosti, stability a odolnosti proti účinkům vynuceného přetvoření mají tzv. zední kleště orientované ve směru nosných zděných stěn. Jejich absence nebo nedostatečná účinnost se obvykle bezprostředně projeví vznikem tahových trhlin v nosném zdivu a narušením celistvosti zděného systému. Od počátku 19. století se používalo především železných kleští, sloužících ke ztužení a stažení stavby a zachycení šikmých tlaků, zejména při sedání zdiva, při působení vodorovného zatížení a účinků výstředného svislého zatížení. Železné kleštiny nahradily dříve obvyklé kleště z dřevěných trámů. Ocelová táhla mohou být provedena z plochých ocelí, popřípadě z kruhových profilů ze svářkového železa, později z oceli.

Častým případem, s nímž se lze setkat při rekonstrukci historických zděných budov je absence těchto ztužujících konstrukcí, popřípadě jejich nedostatečná účinnost, narušení zdiva v místě kotevních prvků kleští, závlačí apod. Aktivace takto uvolněných táhel vyžaduje náročné zásahy do zdiva a jeho zpevnění v oblasti kotvících prvků kleštin, popřípadě zásah do stropní konstrukce, například provádění drážek.

V současné době se pro dodatečné zpevnění historických zděných budov používají převážně ocelová táhla popřípadě přepínací kabely, které se umísťují do hlubokých drážek v líci nosných stěn v úrovni stropní konstrukce.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny výztuží pro zpevnění zejména historických zděných budov, podle tohoto technického řešení. Jeho podstatou je to, že výztuž je tvořena alespoň jednou lamelou o šířce 60 až 160 mm na bázi uhlíkových vláken o tloušťce 0,25 až 0,32 mm s pevností v tahu 3000 až 4000 MPa, modulem pružnosti 200 až 250 GPa, maximálním tahovým přetvořením 1,5 až 1,9 %, hustotou 1,5 až 2 g/cm^3 a gramáží 600 až 700 g/m^2 a/nebo na bázi aramidových vláken o tloušťce 0,08 až 0,15 mm s pevností v tahu 3000 až 3500 MPa, modulem pružnosti 80 až 150 GPa, maximálním tahovým přetvořením 2 až 3,5 %, hustotou 1,3 až 1,7 g/cm^3 a gramáží 150 až 250 g/m^2, která je na obou svých koncích opatřena kotevními objímkami s klínovým průchozím otvorem s klíny pro uchycení lamely. Kotevní objímky jsou ukotveny v roznášecích rohových prvcích.

Roznášecí rohové prvky mohou být tvořeny rohovou roznášecí deskou ve tvaru písmena L nebo dvojicí roznášecích desek, umístěných na rohu budovy. Roznášecí rohové prvky jsou s výhodou osazeny v kapsách na nárožích objektu v úrovni stropní konstrukce.

Kotevní objímka je ve výhodném provedení opatřena předpínacími šrouby pro umožnění přímé aktivace a předpětí lamely na požadovanou tahovou sílu. Samotné lamely mohou být umístěny bezprostředně na upraveném povrchu zdiva a/nebo na vyrovnávací vrstvě tmelu a/nebo v mělké drážce.

Klíny jsou ve výhodném provedení na svém povrchu opatřeny rýhováním pro kontakt s objímkou a zdrsněným povrchem pro kontakt s lamelou.

Roznášecí rohové prvky jsou s výhodou opatřeny alespoň dvěma kotevními trny.

Navrhované technické řešení odstraňuje nevýhody stávajících řešení dodatečného provádění zedních kleštin popřípadě dodatečné aktivace nefunkčních kleštin. Řešení je založené na aplikaci

tenkých vysoce únosných lamel na bázi uhlíkových popřípadě aramidových vláken opatřených speciálními kotevními a předpínacími kovovými prvky. Lamely na bázi uhlíkových popřípadě aramidových vláken lze aplikovat bezprostředně na upravené nenarušené zdivo zbroušené tak, aby byl vytvořen hladký povrch bez výstupků. V případě zdiva s narušenými povrchovými vrstvami, po odstranění narušených částí zdiva na upravený povrch zdiva pomocí tenké vrstvy polymercementové popřípadě cementové malty. Rovněž je možné je aplikovat na upravený povrch narušeného a neúnosného zdiva po předchozí injektáži zdiva a vyspravení, tj. vytmelení trhlin. Lamely mohou být umístěny bezprostředně na upraveném povrchu zdiva, popřípadě vyrovnávací vrstvě tmelu, nebo v mělké drážce.

Zpevňující lamely na bázi uhlíkových popřípadě aramidových vláken jsou před osazením na zdivo opatřeny na obou koncích kotevními objímkami uzavřeného tvaru s klínovým otvorem pro provlečení lamely, který umožňuje po provlečení lamely její ukotvení pomocí kovových klínů s oboustranně provedení speciální povrchovou úpravou tvořenou zdrsněným povrchem v místě kontaktu s lamelou a drážkami v místech kontaktu s uzavřenou objímkou obdobně opatřenou drážkami umožňujícími spolehlivé upnutí lamely a zabraňující jejímu popuštění. Kontaktní plochy lamely a kovových kotevních destiček jsou opatřeny před adjustací epoxidovou pryskyřicí.

Rohové kovové roznášecí desky tvaru písmene L jsou osazeny v polozapuštěných rohových kapsách ve zdivu bezprostředně na upraveném nenarušeném zdivu sbroušeném tak, aby byl vytvořen hladký povrch bez výstupků, nebo na vyrovnávací polymercementové, popřípadě cementové vrstvě provedené na zpevněném zdivu.

Rohové roznášecí desky tvaru písmene L jsou opatřeny kotevními trny o průměru 18 až 20 mm s periodickým povrchem a délky 200 mm zasunutých do připravených otvorů průměru 24 až 28 mm provedených ve zdravém nebo zpevněném zdivu a vyplněných polymercementovou maltou, což zaručuje jejich pevné uchycení. Ztužující lamely na bázi uhlíkových popřípadě aramidových vláken jsou osazeny až po dosažení požadované pevnosti kontaktní spáry mezi rohovými kovovými roznášecími deskami tvaru písmene L a zdivem.

Rohová roznášecí deska tvaru písmene L je upravena tak, aby umožňovala osazení kotvících kovových prvků na koncích ztužujících lamel orientovaných ve vzájemně kolmém směru. Osazovací prvek v rohové kovové roznášecí desce tvaru písmene L umožňuje zapustit kotevní objímky opatřené ve střední části dvěma šrouby pro aktivaci lamely. Předepnutí lamel na požadovanou sílu lze dosáhnout pomocí přepínacích, tj. rozpěrných šroubů připevněných na objímkách a použitím tzv. momentových klíčů.

V případech aktivního předepnutí lamel na vyšší hodnoty tahové síly než 10 kN je nutné provádět předepnutí speciálních ztužujících lamel na bázi uhlíkových popřípadě aramidových vláken kotvených v jedné rohové kovové roznášecí desce tvaru L v jedné výškové úrovni najednou.

Podle konkrétních podmínek a v souladu s požadavky požární odolnosti, nebo ochrany před mechanickým porušením mohou být lamely na bázi uhlíkových popřípadě aramidových vláken chráněny speciálními k tomu vyrobenými krycími lištami, protipožárním nástřikem popřípadě venkovní omítkou.

Rohové roznášecí desky tvaru písmene L jsou osazeny do kapes tak, aby umožňovaly po osazení ztužujících lamel a jejich aktivaci popř. předpnutí osazení speciálně tvarované desky z extrudovaného polystyrenu tl. 30 mm jejichž vnější povrch bude v líci s původním neomítnutým zdivem.

Objasnění obrázků na výkresech

Výztuž pro zpevnění zejména historických zděných budov bude blíže objasněna pomocí příkladů provedení zobrazených na přiložených výkresech. Na Obr. 1 je v axonometrickém pohledu schéma kovové kotevní objímky, na Obr. 2a a 2b je schéma kovové roznášecí desky, na Obr. 3 je schéma uchycení lamely na bázi uhlíkových vláken v kotevní objímce, na Obr. 4a a 4b je znázorněno osazení ztužující lamely na zdivo historického objektu, na Obr. 5 je schéma rozmístění ztužujících lamel na historickém zděném objektu.

Příklady uskutečnění technického řešení

Na obr. 1 je v příkladném provedení znázorněna speciální kovová kotevní objímka 1 příkladných rozměrů 150 × 45 (30) × 150 mm opatřená kónickým otvorem 2 se zdrsněným vnitřním povrchem rozměrů 100 × 25 mm na širším konci a 100 × 10 mm na užším konci a opatřena kotevní deskou rozměrů 160 × 55 mm tl. 10 mm s přírubami 3 rozměrů 40 × 40 mm tl. 10 mm s dvěma otvory 4 průměru 14 mm s vnitřním metrickým závitem M14. Dále jsou na obrázku znázorněny speciální kovové klíny 5 šířky 90 mm, délky 80 mm a tl. 10 mm na širším konci a 5 mm na užším konci se speciálně upraveným povrchem rýhováním 6 pro kontakt s kovovou objímkou 1 a zdrsněným povrchem 7 pro kontakt s uhlíkovou lamelou 8.

Na obr. 2a je v příkladném provedení znázorněna rohová kovová roznášecí deska 10 tvaru „L" rozměrů 400 × 400 mm, výšky 300 mm a tl. 15 mm opatřená trojicí kotevních trnů 11 o průměru 18 mm s periodickým povrchem a délkou 200 mm. Na roznášecí desce 10 jsou pomocí koutových svarů přivařeny ocelové desky 12 rozměrů 200 × 70 mm tl. 10 mm s vnitřním otvorem 13 rozměrů 100 × 40 mm a s přivařenými trojúhelníkovými výztuhami 14 rozměrů 60 × 60 mm tl. 10 mm v osové vzdálenosti 160 mm.

Variantně je možné rohový kovový roznášecí prvek vytvořit dvojící roznášecích kovových desek 15 znázorněných na obr. 2b. Kovové roznášecí desky 15 rozměrů 400 × 300 mm tl. 15 mm jsou opatřeny trojicí kotevních trnů 11 pr. 18 mm s periodickým povrchem a délkou 200 mm. Na roznášecích deskách 15 jsou pomocí koutových svarů přivařeny ocelové desky 12 rozměrů 200 × 70 mm tl. 10 mm s vnitřním otvorem 13 rozměrů 100 × 40 mm a s přivařenými trojúhelníkovými výztuhami 14 rozměrů 60 × 60 mm tl. 10 mm v osové vzdálenosti 160 mm. Na roznášecích deskách 15 jsou dále přivařeny ocelové desky 16 rozměrů 40 × 100 mm tl. 10 mm s otvorem 17 o průměru 20 mm pro ocelový kolík 18 o průměru 20 mm a délky 100 mm.

Na obr. 3 je v příkladném provedení znázorněno uchycení uhlíkové lamely 8 tl. 5 mm a šířky 80 mm v kovové kotevní objímce 1 pomocí klínů 5.

Na obr. 4a je v příkladném provedení znázorněno osazení rohové roznášecí kovové desky 10 tvaru „L" na vyrovnaném a zpevněném povrchu kapsy 19 rozměrů 500 × 500 mm výšky 400 mm a hloubky 100 mm na rohu objektu ve zdivu nosné stěny 20 tl. 600 mm. Do otvoru v navařené ocelové desce 12 je vsazena kovová kotevní objímka 1, kterou je protažena uhlíková lamela 8 a která je po napnutí fixována v objímce 1 pomocí kovových klínů 5. Následně po osazení stejného systému v jedné rovinně po obvodě objektu je lamela 8 z uhlíkových vláken aktivována popřípadě předepnuta pomocí rozpěrných šroubů 9.

Variantně je možné použít dvojici roznášecích kovových desek 15 jak je patrné na obr. 4b. Roznášecí kovové desky 15 jsou osazené na vyrovnaném povrchu kapsy 19 rozměrů 500 × 500 mm výšky 400 mm a hloubky 100 mm na rohu objektu ve zdivu nosné stěny 20 tl. 600 mm. Desky 15 jsou na rohu objektu mezi sebou spojeny pomocí ocelových styčných desek 16 a ocelového kolíku 18. Tímto způsobem je možné sepnutí objektů s různým rohovým úhlem nosných stěn 20. Do otvoru v navařené ocelové desce 12 je vsazena kovová kotevní objímka 1, kterou je protažena uhlíková lamela 8 a která je po napnutí fixována v objímce 1 pomocí kovových klínů 5. Následně po osazení stejného systému v jedné rovinně po obvodě objektu je lamela 8 z uhlíkových vláken aktivována popřípadě předepnuta pomocí rozpěrných šroubů 9.

Na obr. 5 je v příkladném provedení znázorněno rozmístění ztužujících uhlíkových lamel 8 se speciálním kotvícím systémem na historickém objektu 21. Lamely 8 jsou umístěny v úrovni stropů jednotlivých podlaží objektu po jeho obvodu.

Průmyslová využitelnost

Výztuže pro zpevnění zejména historických zděných budov podle navrhovaného technického řešení jsou využitelné ve stavebnictví, zejména při sanacích narušených zděných historických budov.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Výztuž pro zpevnění zejména historických zděných budov, **vyznačující se tím**, že je tvořena alespoň jednou lamelou (8) o šířce 60 až 160 mm na bázi uhlíkových vláken o tloušťce 0,25 až 0,32 mm s pevností v tahu 3000 až 4000 MPa, modulem pružnosti 200 až 250 GPa, maximálním tahovým přetvořením 1,5 až 1,9 %, hustotou 1,5 až 2 g/cm^3 a gramáží 600 až 700 g/m^2 a/nebo na bázi aramidových vláken o tloušťce 0,08 až 0,15 mm s pevností v tahu 3000 až 3500 MPa, modulem pružnosti 80 až 150 GPa, maximálním tahovým přetvořením 2 až 3,5 %, hustotou 1,3 až 1,7 g/cm^3 a gramáží 150 až 250 g/m^2, která je na obou svých koncích opatřena kotevními objímkami (1) s klínovým průchozím otvorem (2) s klíny (5) pro uchycení lamely (8), přičemž kotevní objímky (1) jsou ukotveny v roznášecích rohových prvcích.

2. Výztuž podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že roznášecí rohové prvky jsou tvořeny rohovou roznášecí deskou (10) ve tvaru písmena L.

3. Výztuž podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že roznášecí rohové prvky jsou tvořeny dvojicí roznášecích desek (15), umístěných na rohu budovy.

4. Výztuž podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že roznášecí rohové prvky jsou osazeny v kapsách (19) na nárožích objektu (21) v úrovni stropní konstrukce.

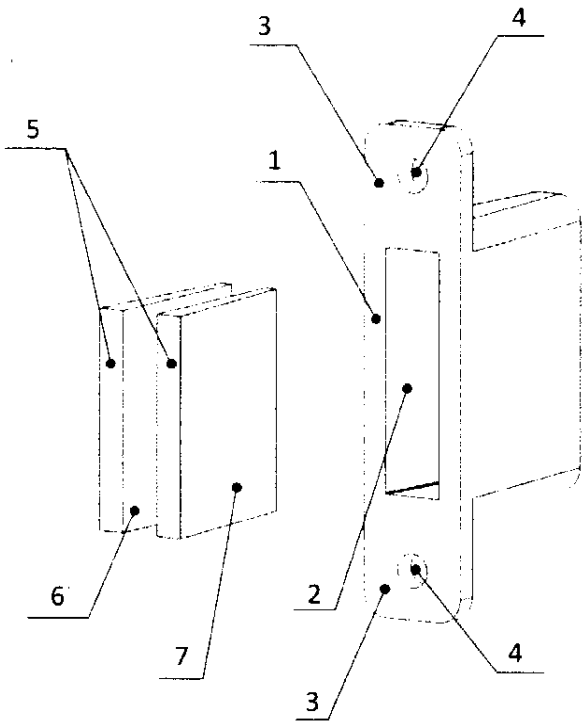
5. Výztuž podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že kotevní objímka (1) je opatřena předpínacími šrouby (9) pro umožnění přímé aktivace a předpětí lamely (8) na požadovanou tahovou sílu.

6. Výztuž podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že lamely (8) jsou umístěny bezprostředně na upraveném povrchu zdiva a/nebo na vyrovnávací vrstvě tmelu a/nebo v mělké drážce.

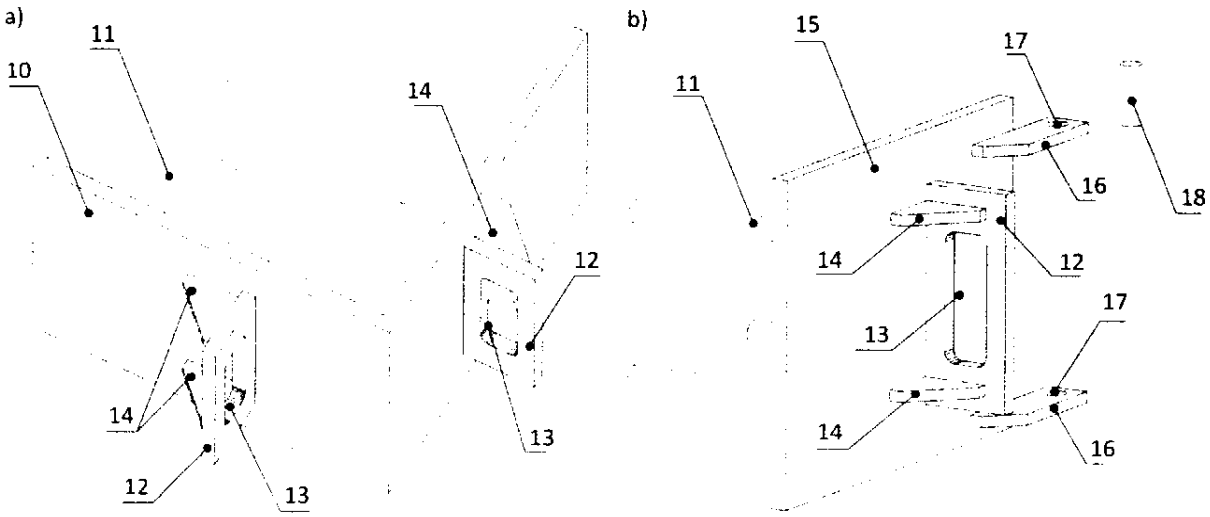
7. Výztuž podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že klíny (5) jsou na svém povrchu opatřeny rýhováním (6) pro kontakt s objímkou (1) a zdrsněným povrchem (7) pro kontakt s lamelou (8).

8. Výztuž podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že roznášecí rohové prvky jsou opatřeny alespoň dvěma kotevními trny (11).

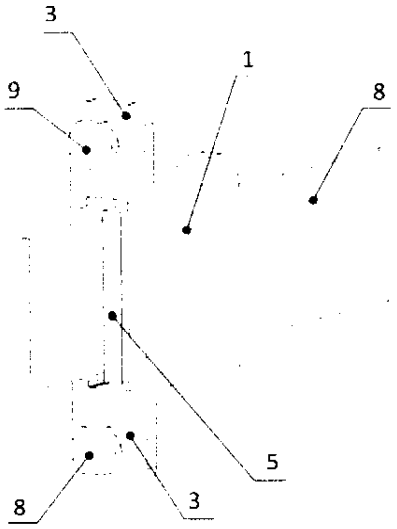
3 výkresy



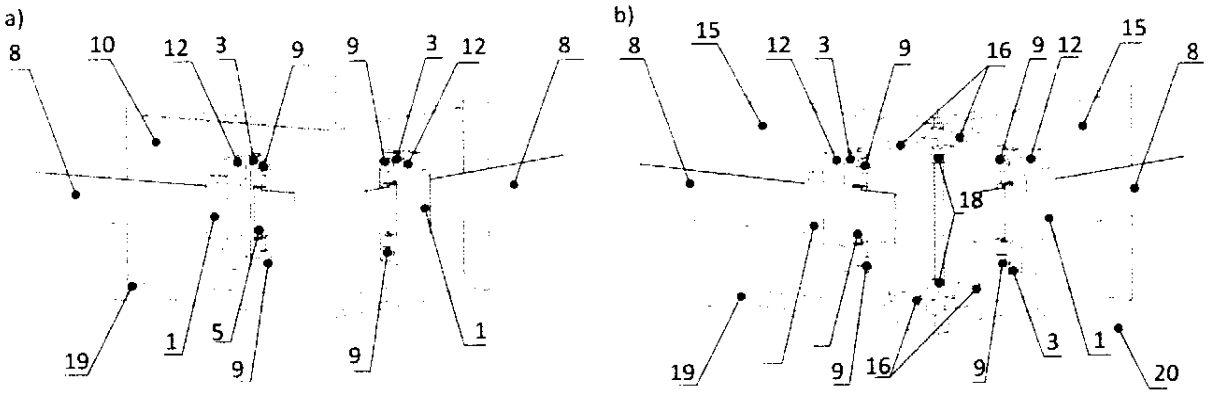
Obr. 1



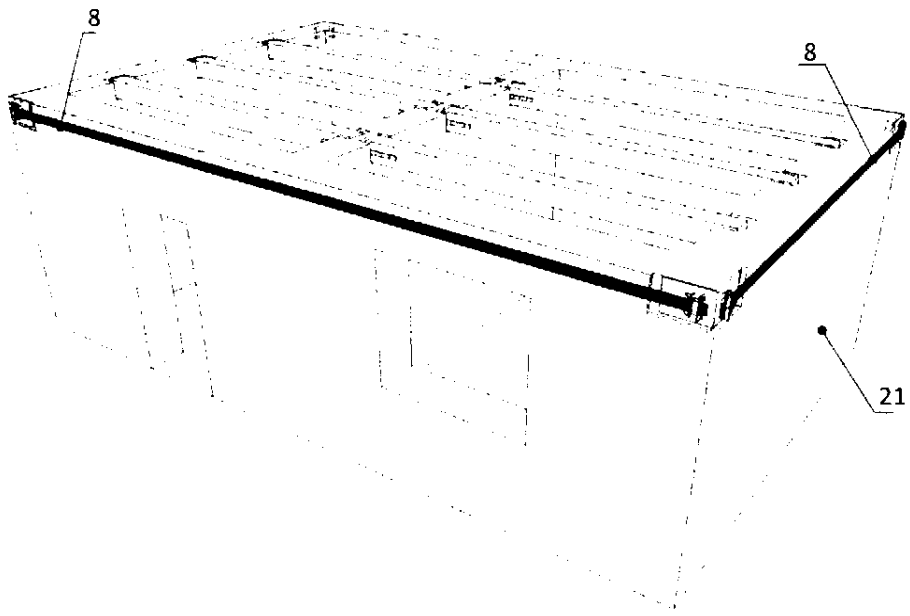
Obr. 2


3
1
9
8
5
8
3

Obr. 3


a)
8
10
12
3
9
9
3
12
8
19
1
5
9
9
1
b)
8
15
12
3
9
16
9
12
15
8
18
19
9
16
9
3
1
20

Obr. 4



Obr. 5

Konec dokumentu