

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09.09.2008**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **10.09.2007**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **PUV 2007-19191**
(33) Země priority: **CZ**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.07.2011**
(Věstník č. 28/2011)
(86) PCT číslo: **PCT/PCT/CZ2008/000**
100
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2009/033434**

(21) Číslo dokumentu:

2010-254

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:
E04C 3/08 (2006.01)
E04C 3/40 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Krupička Jan Ing., Veverská Bítýška, CZ

(72) Původce:

Krupička Jan Ing., Veverská Bítýška, CZ

(74) Zástupce:

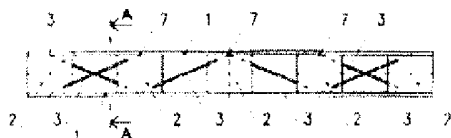
INPARTNERS GROUP, Ing. Dušan Kendereški,
Lidická 51, Brno, 60200

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Výztužný svařovaný nosník s dělenou
stojinou**

(57) Anotace:

Výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou tvořený dvojicí přírub (1), mezi nimiž je upevněna stojina (2), je tvořený alespoň dvěma v odstupu od sebe uspořádanými přírubami (1) vzájemně spojenými soustavou v odstupu od sebe uspořádaných stojin (2) souběžně s delším rozměrem přírub (1). Odstup mezi dvěma sousedními stojinami (2) je trvale propojen alespoň jednou diagonálou (3).



VÝZTUŽNÝ SVAŘOVANÝ NOSNÍK S DĚLENOU STOJINOU

Oblast techniky

Vynález se týká výztužného svařovaného nosníku s dělenou stojinou, tvořeného dvojicí přírub, mezi nimiž je upevněna stojina.

Dosavadní stav techniky

V zemské kůře probíhají procesy, které jsou výsledkem působení různých sil, proměnných v prostoru a v čase. K stálým silám patří gravitace, síly geofyzikálních a geochemických procesů a s nimi svázané změny teploty, vlivy sil působících v zemském jádru a terestrické síly. Tyto napomáhají vysvětlit stavy napjatosti v horninovém masivu.

Z fenomenologického hlediska považujeme horninový masiv za celek, složený z mnoha částí (kvazihomogenních celků), které jsou ve vzájemném stavu a v určitém daném systému, jak silovém, tak i strukturním. Do kvazikontinua můžeme počítat, jak části celku horninového prostředí, tak i vyztužené nebo nevyztužené podzemní dílo.

Při řešení napěťo-deformačních stavů v okolí podzemního díla musíme vycházet z průběhu napětí, které v daném místě působilo před vyražením podzemního díla, a které se nazývá primární stav napětí. Horninové prostředí složené z horninových sledů je z hlediska statického v rovnovážném stavu napjatosti, např. geostatická primární napjatost. Vyražením otvoru v horninovém prostředí se změní za stěnami výrubu primární napjatost horniny v důsledku porušení původního rovnovážného stavu napjatosti. Vzniká nový systém sil, vyvolávající v prostředí kolem nevystrojeného výrubu takzvanou sekundární napjatost. V těchto podmínkách se rovnovážný stav napětí může zabezpečit výztuží (přičemž pojem výztuž v hornictví odpovídá termínu výstroj v podzemním stavitelství), protože vnitřní (ochranné) síly horniny na to nestačí. Důlní výztuž pomáhá hornině zabezpečit požadovanou stabilitu podzemního díla po dobu jeho životnosti. Funkčně působí jako nedělitelný konstrukční prvek v statickém systému „horninové prostředí-vyztužení“. Její

namáhání je funkcí měnících se napětí v horninovém prostředí v okolí výrubu, fyzikálních, mechanických charakteristik hornin in situ a času, jako i aktivního působení výztuže.

V hornictví i podzemním stavitelství se používaly a používají pro výztuže podzemních děl jako základní materiály dřevo, ocel, beton a jejich kombinace. Z novodobých nejvíce rozšířených technologických metod zajištění výrubu podzemních děl je zhotovování betonových a železobetonových ostění.

U velkých inženýrských podzemních děl ražených konvenčními metodami, například u tunelových objektů, stabilitu výrubu zajišťuje dvouplášťové železobetonové ostění, které se z hlediska funkce dělí na primární a sekundární (definitivní) ostění.

Primární ostění podzemního díla slouží jako nosná konstrukce, která po dobu stavebních prací jistí výrub po celou dobu než je dokončeno sekundární ostění podzemního díla. Primární ostění má přisouzenou dočasnou životnost. Ta je mnohonásobně delší než doba trvání stavebních prací, avšak může být kratší než doba životnosti podzemního díla. Primární ostění je zhotovováno technologií stříkaného betonu, kdy ostění tvoří vrstva stříkaného betonu vyztužená sítěmi a rámy, nebo jen prostým betonem či drátkobetonem. Konstrukce vyztužení primárního ostění je závislá na horninovém prostředí v okolí výrubu a způsobu ražby díla. Běžným vyztužením ostění jsou sítě z betonářské výztuže při obou površích konstrukce, které se osazují před nástřikem betonu na rámy sestavené z dílců z prostorové příhradové betonářské výztuže (tzv. BRETEXTY). Rámy se osazují v navrženém kroku ražby, nejčastěji v rozteči po 1,0 m. Ocelová výztuž se stává nosnou po zastříkání betonem a časové prodlevě nutné pro nárůst pevnosti betonu.

Při ražbách s vysokým nadložím či hlinitých a jílovitých tlačivých zeminách jsou vyztužné rámy tvořeny z dílců z ocelových skružovaných válcovaných profilů typu HEB. Po zajištění kontaktu s výrubem (aktivace podstříkáním) jsou rámy okamžitě nosné a jsou schopny přenést až 35÷40% celkového zatížení na primární ostění. Válcované profily jsou vyrobeny z oceli S235. Tento duktilní materiál se vyznačuje dlouhou deformační dráhou a umožňuje plastické přetváření primárního ostění, bez kterého by konstrukce byla jen těžko dimenzovatelná. Skružování válcovaných profilů vzhledem k jejich tuhosti a rozměrům je velmi pracné a navíc vyžaduje speciální techniku. Problémem je skutečnost, že spolupůsobení válcovaných profilů spolu

s betonem je při mezních napětích z důvodů zcela rozdílných vlastností materiálů diskutabilní. Beton v kombinaci s válcovanými profily se chová jako nedokonalá spřažená konstrukce (chybí prvky spřažení, např. trny). Navíc při provádění nástřiku betonu tento ulpívá na válcovaných profilech obtížně, dochází k velkému spadu a vznikají tzv. stíny, tj. betonem nezastříkané oblasti.

Sekundární ostění plní funkci definitivního ostění pro přenos zemních tlaků od horniny se zajištěním požadavků na trvanlivost, odolnost ostění proti agresivním vlivům prostředí a požadavkům na kvalitu povrchu. Sekundární ostění se provádí po částečném uklidnění deformací primárního ostění a lze jej technologicky rozdělit na konstrukci počvy a klenby. Ostění klenby se provádí z litého betonu do bednění. Běžným vyztužením ostění jsou sítě z betonářské výztuže při obou površích konstrukce, které se osazují na rámy sestavené z dílců z prostorové příhradové betonářské výztuže (tzv. BRETEXY). Při vysokém nadloží a neustalujících se deformacích primárního ostění je možnost použití výztužných rámu z ocelových skružovaných válcovaných profilů typu HEB se stejnými uživatelskými vlastnostmi jako v primárním ostění.

Postata vynálezu

Účelem vynálezu je navrhnout novou konstrukci výztužného svařovaného nosníku, který ve spolupůsobení s betonem zaručí optimální chování ostění výrubu jako reakce od zatížení horninovým tlakem kontinua v okolí výrubu. Hlavním cílem je zvýšit spolupůsobení nosníku s betonem a také optimalizovat celkovou statickou únosnost ostění a současně zjednodušit výrobu a snížit váhu jednotlivých svařovaných nosníků. Dále též zlepšit vlastnosti spřažené konstrukce nosníku a stříkaného betonu.

Výše uvedeného účelu je dosaženo výztužným svařovaným nosníkem s dělenou stojinou, sestávající z dvojice přírub, mezi nimiž je upevněna stojina, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořen alespoň dvěma v odstupu od sebe uspořádanými přírubami vzájemně spojenými soustavou v odstupu od sebe uspořádaných stojin souběžně s delším rozměrem přírub, kde odstup mezi dvěma sousedními stojinami je trvale propojen alespoň jednou diagonálou.

Hlavní výhodou svařovaného nosníku je jeho snadné tvarování podle daného profilu raženého podzemního díla, kdy se tvarují pouze příruby a ty se následně svařují s ostatními prvky, z kterých je svařovaný nosník vytvořen. Při výrobě výztužného svařovaného nosníku dochází k nezanedbatelným úsporám oproti válcovanému nosníku typu HEB. Jednou z úspor je snížení spotřeby oceli až 15% a druhá z úspor se týká snížení technologické náročnosti při skružování přírub. Technologie použitá při výrobě tohoto nosníku zaručuje minimální odpad materiálu především při skružování přírub a zvláště dodržení mezních geometrických úchylek stanovených projektem díla. Zanedbatelné není ani to, že nosník takovéto konstrukce zaručí daleko větší soudržnost se stříkaným betonem, svým konstrukčním uspořádáním umožní plastické přetváření, které lze jednoznačně a konkrétně specifikovat při návrhu konstrukce, a v neposlední řadě minimalizuje vznik nezastříkaných oblastí, čímž se výrazně omezí ztráty kvalitního betonu používaného při technologii stříkaného betonu.

Pro zvýšení tuhosti profilu a zachování dostatečného smykového působení při předpokládané deformaci ostění je výhodné, když výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou má příruby v podobě pásnice skruženy do oblouku a vzájemně spojeny dělenou stojinou, opatřenou diagonálami tvořenými betonářskou výztuží vyrobené z třídy oceli B500B, přičemž nejméně jeden konec nosníku je opatřen montážní přírubou. Nezanedbatelnou výhodou je možnost návrhu proměnné tuhosti po délce nosníku (s ohledem na průběh zatížení) vlivem uspořádání dělených stojin, odstup mezi dvěma sousedními okraji stojin je v intervalu $\langle \min. b/2, \max. 2h \rangle$, kde b je šířka stojiny a h celková výška svařovaného nosníku v příčném řezu.

Pro zvýšení statické odolnosti výztužného svařovaného nosníku s dělenou stojinou je výhodné, je-li příruba zhotovena z tažené nebo tlačené pásnice vyrobené ze svařitelné třídy oceli S235 nebo S275.

Pro zachování dostatečné tuhosti výztužného svařovaného nosníku s dělenou stojinou je výhodné, jsou-li příruby spolu se stojinami a/nebo montážními přírubami vzájemně spojeny sváry.

Pro vytvoření plošné příhradové konstrukce je výhodné, má-li výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou každou diagonálu vedenou úhlopříčně přes volný prostor mezi dvěma sousedními stojinami a je-li každá diagonála přivařena ke každé stojině v místě dotyku s plochou stojiny. Je též výhodné, aby únosnost svaru v místě dotyku diagonály a stojiny byla vyšší, než únosnost vlastní diagonály.

Pro snadnou vzájemnou montáž výztužného svařovaného nosníku s dělenou stojinou je výhodné, když montážní příruba je opatřena soustavou otvorů.

Pro zvýšení statické odolnosti výztužného svařovaného nosníku s dělenou stojinou je výhodné, je-li montážní příruba opatřena výztužným žebrem vedeným kolmo na její plochu a na plochu přilehlé příruby.

Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení podle tohoto vynálezu je blíže objasněno na příkladech jeho praktického provedení uvedených na přiložených výkresech, na nichž na obr. 1 je boční pohled na výztužný svařovaný nosník v základním provedení, na obr. 1a je znázorněn příčný řez nosníkem rovinou A-A, na obr. 2 je znázorněn skružený výztužný svařovaný nosník v bočním pohledu, na obr. 3 je znázorněn pohled na jednu z montážních přírub v řezu rovinou B-B podle obr. 2 a na obr. 4 je pohled na druhou montážní přírubu v řezu rovinou C-C podle obr. 2.

Příklady provedení vynálezu

Výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou určený pro výztuž ostění podzemních děl bude osvětlen, nikoli však omezen pomocí několika příkladných provedení.

Základní provedení modulu výztužného svařovaného nosníku s dělenou stojinou určeného pro výztuž mimořádně zatížených deskových železobetonových konstrukcí je zobrazeno na obr. 1 a obr. 1a. Výztužný nosník sestává z montovaných dílců tvořených dvojicí přírub 1, mezi nimiž jsou upevněny stojiny 2, jež jsou mezi sebou trvale spojeny pomocí diagonál 3. V místě styku přírub 1 a stojin 2 je proveden svár. Vždy sousední stojiny 2 jsou mezi sebou spojeny pomocí diagonál 3.

Výztužný svařovaný nosník určený pro výztuž primárního ostění podzemních děl je zobrazen na obr. 2, 3 a 4. Svařovaný nosník zobrazený na obr. 2 je tvořen dvěma v odstupu od sebe uspořádanými a do oblouku skruženými přírubami 1. Příruby 1 v podobě pásnic jsou skruženy do oblouku a vzájemně spojeny dělenou stojinou 2. Tato je opatřena diagonálami 3 tvořenými například ocelovou betonářskou výztuží o průměru od 10 do 16 mm a třídy oceli 10505. Přitom vzájemná vzdálenost l mezi dvěma sousedními stojinami 2 leží v rozsahu od 150 mm do 500 mm, přičemž tyto stojiny 2 jsou překlenuty alespoň jednou diagonálou 3. Každá z diagonál 3 je přes volný prostor mezi dvěma sousedními stojinami 2 vedena úhlopříčně a je ke každé stojině 2 přivařena, jednak místě jejich styčníků 7 a jednak po celém místě dotyku s plochou stojiny 2. Na obou koncích svařovaného nosníku jsou použity dvě diagonály 3, každý z jedné strany svařovaného nosníku. Ve zbývající části svařovaného nosníku je použita pouze jediná diagonála 3 upevněná svařováním střídavě po obou stranách dělené stojiny 2. Dále je svařovaný nosník na obou koncích opatřen montážními přírubami 5, které jsou opatřeny soustavou 4 montážních otvorů. Tyto otvory slouží ke spojování jednotlivých svařovaných nosníků do konstrukce rámové výztuže pomocí spojovacích prostředků. Pro větší tuhost spoju konstrukce rámové výztuže může být montážní příruba 5 opatřena výztužným žebrem 6, jak je patrné z obr. 2 a obr. 3. V tomto provedení je výztužné žebro 6 vedeno kolmo na plochu montážní příruby 5 a též na plochu přilehlé příruby 1.

Příruby 1 jsou s výhodou zhotoveny jako pásnice ze široké pásové oceli třídy 11500.0 nebo 11375 o rozměru 200x15 mm. Stojiny 2 mohou být vyrobeny ze stejné oceli, mohou však mít slabší tloušťku a to v rozmezí od 6 do 12 mm. Na diagonály 3 lze s výhodou použít betonářskou ocel, např. materiál třídy B500B, o průměru např. 12 mm. Celý svařovaný nosník lze s výhodou zhotovit svařováním ve svařovacím přípravku, přičemž montážní příruby 5 jsou navařeny do požadované polohy až po vyjmutí svařovaného nosníku ze svařovacího přípravku.

S výhodou je každá montážní příruba 5 spojena nejen pomocí přírub 1, ale také s přilehlou stojinou 2, což rovněž zvyšuje tuhost svařovaného nosníku a pevnost spojení dvou sousedních svařovaných nosníků. Sklon montážní příruby 5 vůči přírubám 1 je dán tvarem výrubu, do něhož je rámová ocelová výztuž použita.

Průmyslová využitelnost

Předmětný svařovaný nosník s dělenou stojinou, je určen k vystrojování liniových podzemních staveb ražených klasickou technologií v hlinitých a jílovitých tlačivých zeminách, zejména pro vysoce zatížené primární ostění podzemních děl. Lze jej využít všude tam, kde lze nahradit původní výztužné nosníky z válcovaných profilu, např. typu HEB, ale je možné ho použít i pro jiné účely, jako jsou například vysoce zatížená sekundární ostění podzemních děl, konstrukce mostních desek, stropní konstrukce apod.

Seznam vztahových značek

- 1 příruba
- 2 stojina
- 3 příčník
- 4 soustava průchozích otvorů
- 5 montážní příruba
- 6 výztužné žebro
- 7 styčník

9x

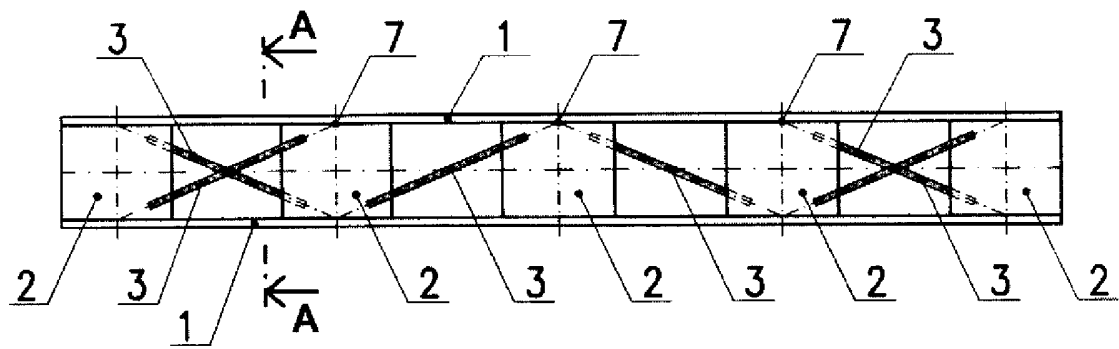
02.04.10

10-154

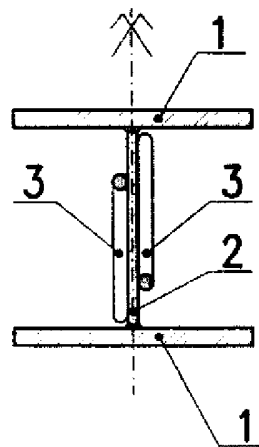
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou, sestávající z dvojice přírub (1), mezi nimiž je upevněna stojina (2), **vyznačující se tím**, že je tvořen alespoň dvěma v odstupu od sebe uspořádanými přírubami (1) vzájemně spojenými soustavou v odstupu od sebe uspořádaných stojin (2) souběžně s delším rozměrem přírub (1), kde odstup mezi dvěma sousedními stojinami (2) je trvale propojen alespoň jednou diagonálou (3).
2. Výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou, podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že příruby (1) v podobě pásnice jsou skruženy do oblouku a vzájemně spojeny dělenou stojinou (2) opatřenou diagonálami (3) tvořenými betonářskou výztuží vyrobenou z třídy oceli B500B, přičemž nejméně jeden konec nosníku je opatřen montážní přírubou (5).
3. Výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že příruba (1) je zhotovena z tažené nebo tlačené pásnice vyrobené ze svařitelné třídy oceli S235 nebo S275.
4. Výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou, podle jednoho nebo více předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že příruby (1) jsou se stojinami (2) a/nebo montážními přírubami (5) vzájemně spojeny sváry.
5. Výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou, podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že diagonála (3) je přes volný prostor mezi dvěma sousedními stojinami (2) vedena úhlopříčně a její osa končí v místech styčníků (7) a je ke každé stojině (2) přivařena v místě dotyku s plochou stojiny (2), přičemž styčník v tomto pojetí je průsečík mezi osou diagonály a svislou osou stojiny (2).

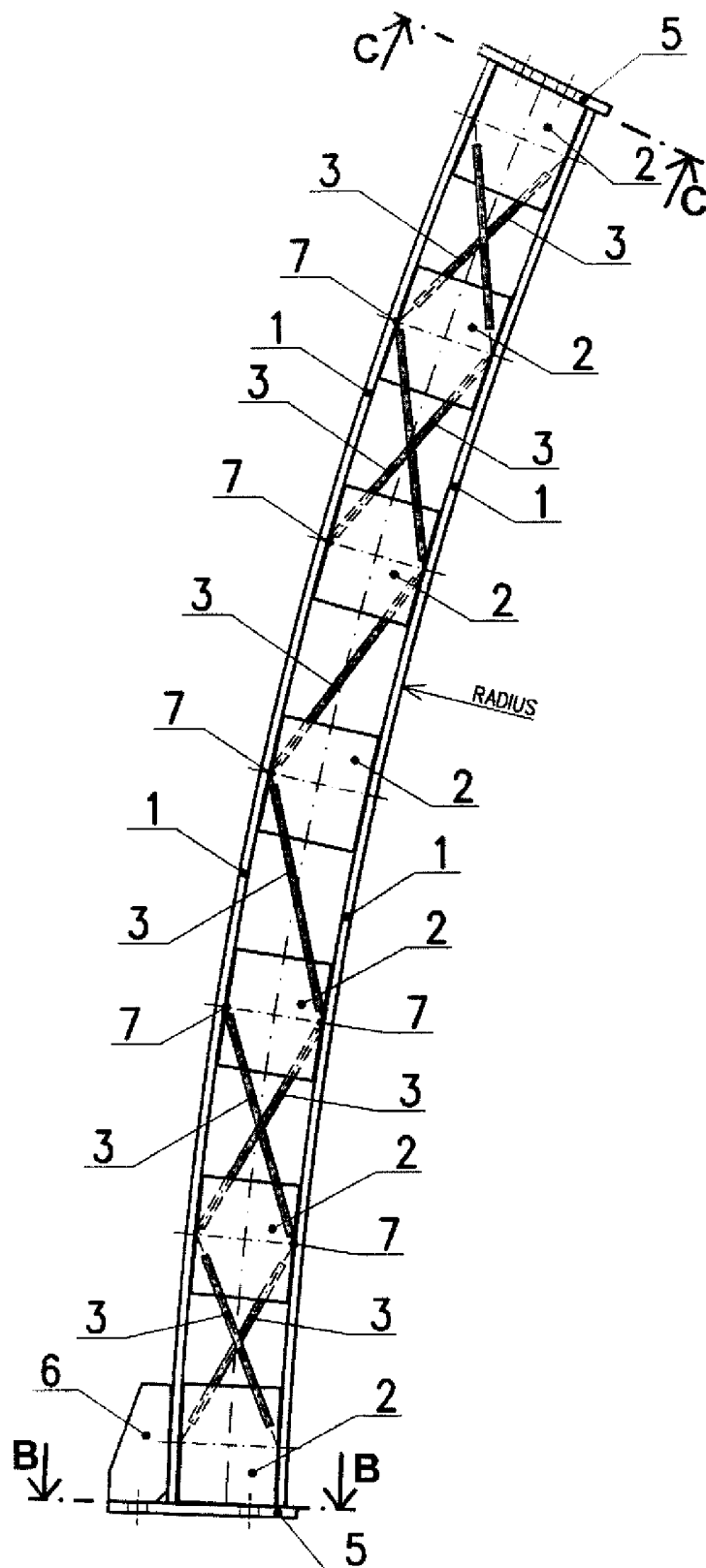
6. Výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou, podle jednoho nebo více předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že montážní příruba (5) je opatřena soustavou otvorů (6).
7. Výztužný svařovaný nosník s dělenou stojinou podle jednoho nebo více předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že montážní příruba (5) je opatřena výztužným žebrem (6) vedeným kolmo na její plochu a na plochu přilehlé příruby (1).



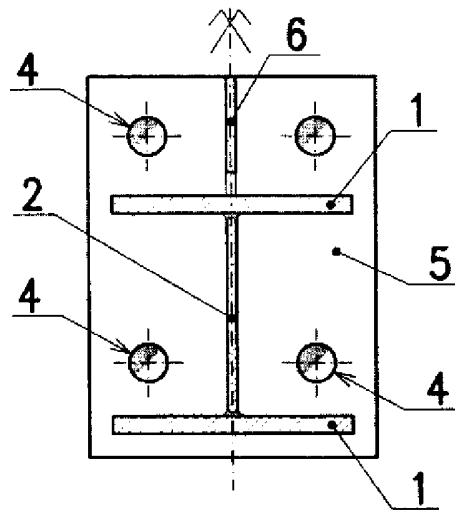
Obr. 1



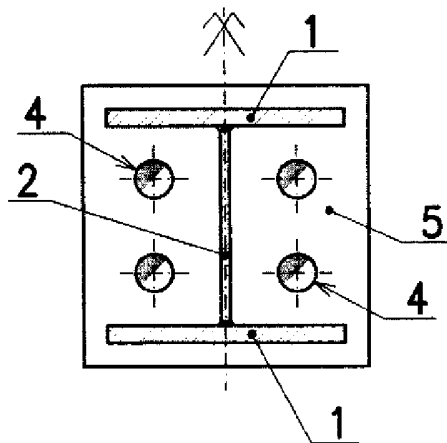
Obr. 1a



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4