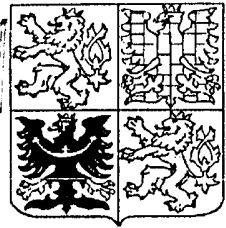


ČESKÁ  
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

# UŽITNÝ VZOR

(21) 2908-94

(22) 15.09.94

(32) 14.10.93

(31) 93/3109

(33) CH

(47) 22.12.94

(43) 15.03.95

(11) 2797

(13) U

6(51)

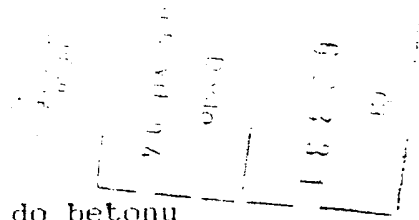
F 16 B 13/00

F 16 B 17/00

E 04 B 1/38

(71) Erb Anton H., Auvernier, CH;

(54) Spoj s posuvným trnem pro zalití do betonu



Spoj s posuvným trnem pro zalití do betonu

### Oblast techniky

Řešení se týká spoje s posuvným trnem pro zalití do betonu, malty, nebo podobného materiálu se zatěžovacím dílem pro činné spojení s odpovídající druhou součástí spoje s posuvným trnem, zatěžovacím dílem spojeným žebry pro přenos síly s rozdělovačem zatížení, přičemž je mezi zatěžovacím dílem a rozdělovačem zatížení v axiálním směru otevřená vnitřní prostora, která se dá vylít betonem, maltou apod.

### Dosavadní stav techniky

Uspořádání spoje s posuvným trnem se používá pro takové vzájemné spojení betonových dílů (například podkladních desek), která umožňují dilatační pohyby. Spojení posuvným trnem je například známo z US 2,194,718. V tomto případě se zabudují do sousedících betonových dílů dvě protilehlá ložisková pouzdra, která jsou spolu spojena pomocí posuvně uloženého trnu. Ložisková pouzdra jsou vytvořena jako kovový odlitek a jsou pro zesílení opatřena podélnými žebry, která se rozprostírají po celé délce. Na jejich předních koncích, přivrácených k dilatační spáře, mají žebra přírubu a/nebo malý opěrný prstenec, který má zabránit odštěpení dílů betonu. Trn se dá upevnit v pouzdrech šroubovým trnem.

Z CH-PS 651 090 je známo spojové uspořádání s posuvným trnem a pouzdrem, u kterého je trn, případně pouzdro, obklopeno válcovitým nebo kuželovitým tělesem z umělé hmoty. Těleso z umělé hmoty je uzavřené a rozděluje podél pouzdra, případně trnu, vznikající lokální hroty zatížení rovnoměrně na obklopující beton.

Nevýhodou rozdělování zatížení pomocí tělesa z umělé hmoty je, že objem, zaujatý zalitým tělesem z umělé hmoty, je v principu dutinou v betonu, což má za následek zeslabení

struktury betonu.

### Podstata technického řešení

Úkolem řešení je konkretizovat spoj s posuvným trnem s vysokou zatížitelností, u kterého se teoreticky specifikovaná zatěžovací schopnost dosahuje s vysokou spolehlivostí v praxi.

Spoj s posuvným trnem pro zalití do betonu je se zatěžovacím dílem pro činné spojení s příslušnou druhou součástí spoje a s rozdělovačem zatížení ve tvaru pouzdra, spojeným se zatěžovacím dílem žebry pro přenos síly, přičemž je mezi zatěžovacím dílem a rozdělovačem zatížení vytvořena v axiálním směru otevřená vnitřní prostora pro vylití betonem, maltou nebo podobným materiálem.

Jeho podstata spočívá v tom, že délka rozdělovače zatížení odpovídá minimálně 2,5 násobku na druhou povýšeného poměru mezi poloměrem zatěžovacího dílu a poloměrem rozdělovače zatížení vynásobeného délkou podélného úseku zatěžovacího dílu pro zabetonování.

V přednostním provedení délka rozdělovače zatížení odpovídá minimálně 3,5 násobku na druhou povýšeného poměru mezi poloměrem zatěžovacího dílu a poloměrem rozdělovače zatížení vynásobeného délkou podélného úseku zatěžovacího dílu pro zabetonování.

Uvnitř a vně betonem obklopená součást, vytvořená přednostně z oceli, nevytváří velké dutiny v betonu, ale naopak způsobuje-podobně jako konvenční armovací struktura-zesílení. Ve všech případech dostatečné rozdělení zatížení se dosahuje při faktoru minimálně 3,5 (místo pouze 2,5). Tento určuje mimo jiného dobrý poměr povrchu rozdělovače zatížení k zatěžovacímu dílu.

Výhodné je, jestliže trubkovitý rozdělovač zatížení má ve stěnách odvzdušňovací otvory pro vylévání součástí. Tyto zabraňují, aby při betonování vznikly ve vnitřní prostora jakékoliv vzduchové bubliny, které by mohly (na rozdíl od teoreticky předem určených hodnot) redukovat spolehlivost.

zakotvení a zatěžovatelnost.

Rovněž je výhodné, když délka rozdělovače zatížení odpovídá minimálně jedné třetině délky zatěžovacího dílu určené k zabetonování.

Toto zjednodušené kritérium může nahradit výše uvedené relace mezi poloměry a délkami. Nebezpečí vzniku vzduchových bublin při absenci otvorů je v tomto případě relativně velké. Přednostně je délka rozdělovače zatížení asi poloviční v porovnání s výše jmenovanou částí. Procentně největší podíl vznikajících sil je pak odváděn rozdělovačem zatížení dostatečně dobře do obklopující betonové struktury. Nevzniká bez velkých nevýhod přídatná potřeba materiálu, podmíněná větší délkou. Co možná malá délka rozdělovače zatížení zlepšuje manipulaci. V každém případě je nutno dbát na minimální dimenzování podle vynálezu.

Radiální meziprostor mezi centrálním zatěžovacím dílem a jej obepínajícím rozdělovačem zatížení nemá být příliš malý, protože by beton nemohl správně zatékat do této dutiny.

Přednostně jako trn nebo pouzdro provedený, centrálně uspořádaný zatěžovací díl je spojen několika podélnými žebry s rozdělovačem zatížení. Přednostně se uvažují tři vzájemně pod úhlem  $120^\circ$  uspořádaná žebra. Tato zajišťují rovnoměrný, směrově nezávislý přenos síly od centrálního pouzdra, případně od trnu na rozdělovač zatížení. Jinými slovy: Nezávisle na tom, v jaké orientaci je součást zabetonována a kterým směrem působí příčné zatížení, je zaručen optimální přenos, respektive zavedení působící síly do betonu. Přednostně nejsou žebra delší, než trubkovitý rozdělovač zatížení. Nepůsobí v předloženém případě jako podélné vyztužení centrálního zatěžovacího dílu, ale jako přenášedle sil.

Optimálně je celá součást zhotovená z nerezavějící oceli. Nákladově výhodnější varianty představují například díly z ocelolitiny. Dále je možné vytvořit radiální žebra a zatížení rozdělující vnější pouzdro z umělé hmoty. Aby se zajistilo dobré zakotvení v betonu, mohou mít pouzdro, žebra a/nebo zatěžovací díl strukturovaný (například žebrovaný) povrch. Tak může být například pouzdro z umělé hmoty opatřeno

prstencově obíhajícími žebry nebo drážkami ve tvaru vlnitého plechu. Centrální pouzdro, případně posuvný trn, se zpravidla zhotovují z vysoce zatížitelné ocele.

Protože žebra jsou zcela uložena v betonu a v zásadě jsou zatěžována pouze tlakem, nemusí být spojena jak se zatěžovacím dílem, tak s rozdělovačem zatížení nosným svarovým spojem. Odpovídá však výhodnému provedení, jsou-li podélná žebra se zatěžovacím dílem nosným kovovým švem.

Protože je vnitřní prostor žebry rozdělen na několik sektorů, je výhodné, aby v trubkovitém rozdělovači zatížení byl pro každý sektor vnitřní prostory oddělený žebry upraven minimálně jeden odvzdušňovací otvor.

Výhodné je rovněž opatřit samotná žebra jednotlivými otvory, aby se umožnilo spojení sektorů vnitřního prostoru. Případné vzduchové bubliny pak mohou (při vibraci betonové hmoty) každopádně unikat směrem nahoru.

Ve výhodném možném provedení je zatěžovací díl tvořen kluzným pouzdrem nebo posuvným trnem.

Abyste kluzné pouzdro a posuvný trn mohly během montáže, respektive betonování, vzájemně k sobě fixovat, může být uvažováno na kluzném pouzdře prohloubené případně zahloubené nebo důlčikované místo, které volný vnitřní průřez kluzného pouzdra zúží právě tak, aby se posuvný trn mohl v kluzném pouzdře pevně sevřít. Pro dilatační síly, vznikající mezi zhotovenými betonovými díly, není zúžení průřezu překážkou. Trn a pouzdro mohou pod zatížením v sobě volně klouzat požadovaným způsobem.

Z podrobného popisu a z celku nároků na ochranu vyplývají další výhodná provedení a kombinace znaků.

#### Přehled obrázků na výkrese

Technické řešení bude blíže vysvětleno pomocí výkresu, na kterém znázorňuje:

obr. 1a pohled na pouzdro spoje s posuvným trnem zezadu,

obr. 1b pohled na pouzdro spoje s posuvným trnem z boku,

obr. 2a pohled na posuvný trn spoje s posuvným trnem zezadu a  
obr. 2b pohled na posuvný trn spoje s posuvným trnem z boku.

### Příklady provedení

Obrázky 1a, 1b ukazují pohled na spoj s posuvným trnem s centrálním válcovitým kluzným pouzdrům 1, na jehož přední straně je upevněna čtvercová deska 4 pro hřebíky. Na zadní straně je uzavřeno čepem 6. Tři deskovitá axiálně probíhající žebra 3.1, až 3.3 vytvářejí spojení k trubce rozdělovače zatížení 2. Tento má asi poloviční délku kluzného pouzdra 1. Totéž platí pro žebra 3.1, až 3.3, která nevyčnívají z trubky rozdělovače zatížení 2.

Žebra 3.1, až 3.3 jsou svařena pouze s kluzným pouzdrům 1.

Válcovité stěny trubky rozdělovače zatížení 2 jsou opatřené otvory 5.1, 5.2. Jsou umístěné v přední části (avšak vzájemně axiálně přesazené), kde deska 4 pro hřebíky uzavírá vnitřní prostor mezi trubkou rozdělovače zatížení 2 a kluzným pouzdrům 1. Směrem dozadu je trubka rozdělovače zatížení 2 otevřená.

V nejzazší čtvrtce má kluzné pouzdro 1 vyboulení 11 (například důlčikované místo).

Obrázek 2a ukazuje odpovídající trnový díl. Má posuvný trn 7, který je opatřen, analogicky k dílu pouzdra, koaxiální trubkou rozdělovače zatížení 8. Tato je třemi žebry 9.1, 9.2, 9.3 spojena s posuvným trnem. Trubka rozdělovače zatížení 8 je v obou axiálních směrech otevřená.

Posuvný trn 7 má úsek určený k zabetonování 7.1 a úsek 7.2, určený pro uložení do pouzdra 1 (viz obr. 1a, 1b). Oba úseky 7.1, 7.2 jsou zhruba stejně dlouhé. Trubka rozdělovače zatížení má asi poloviční délku úseku 7.1.

Konečně je ještě třeba upozornit na otvory 10.1, 10.2 v plášti trubky, určené pro odvodu vzdušného vnitřního prostoru.

V obrázku 1a, 1b znázorněná součást je dimenzována asi podle následujícího popisu. Deska pro hřebíky je čtvercová a má délku boční strany asi 9 cm. V blízkosti rohů jsou

upraveny otvory pro hřebíky 12.1, až 12.4. Trubka rozdělovače zatížení 2 má průměr v rozsahu 7,5 až 8 cm, kluzné pouzdro v rozsahu 2,5 až 3 cm. Délka kluzného pouzdra 1 je například 18 cm a délka trubky rozdělovače zatížení 2 9 cm. První otvor 5.1 má od desky pro hřebíky 4 odstup například 1,5 cm a druhý otvor 5.2 asi 4,5 cm. Otvory se tedy nalézají v přední polovině trubky rozdělovače zatížení 2. Mají průměr například asi 5 až 10 mm.

V obrázku 2a, 2b znázorněný posuvný trn 7 má délku například asi 30 cm, přičemž úsek určený k zabetonování 7.1 odpovídá asi polovině délky. Trubka rozdělovače zatížení 8 má shodný průměr a shodnou délku s trubkou rozdělovače zatížení 2. Její délka tedy odpovídá 60 % délky posuvného trnu 7, určené k zabetonování. Vnější průměr posuvného trnu 7 je sladěn s vnitřním průměrem kluzného pouzdra 1. Je proveden v rozsahu asi 2 až 2,5 cm.

Ve vztahu k relacím poloměrů a délek vyplývá následující: Při poloměru trnu  $r_a = 11$  mm a poloměru trubky rozdělovače zatížení  $r_H = 38$  mm, dále při zabetonované délce trnu  $L_a = 150$  mm a délce trubky rozdělovače zatížení  $L_H = 90$  mm, vychází faktor téměř 7,16 a leží tedy daleko nad minimální hodnotou podle technického řešení 2,5.

Při poloměru pouzdra  $r_a = 13$  mm, poloměru trubky rozdělovače zatížení  $r_H = 38$  mm, délce trubky rozdělovače zatížení  $L_H = 90$  mm a délce kluzného pouzdra  $L_a = 180$  mm, vychází faktor  $K$  asi 4,2 a leží proto rovněž nad minimální hodnotou 2,5 a upřednostněnou hodnotou 3,5.

Pravidlo pro stanovení rozměru lze tedy matematicky vyjádřit takto:

$$L_H > K \times L_a \times (r_a/r_H)^2$$

Přičemž

$L_H$  = délka trubky rozdělovače zatížení 2, 8

$K$  = 2,5 (faktor)

$L_a$  = délka zabetonované části trnu 7, případně pouzdra 1

$r_a$  = poloměr trnu 7, případně pouzdra 1

$r_H$  = poloměr trubky rozdělovače zatížení 2, 8

Při vytváření spoje posuvným trnem se v obrázku 1a, 1b znázorněný díl pouzdra s deskou 4 pro hřebíky přitluče hřebíky na vnitřní stranu bednění. Při betonování vtéká hmota betonu zezadu do trubky rozdělovače zatížení 2, přičemž může vzduch unikat otvory 5.1, 5.2.

Při následném zhotovování druhého betonového dílu se součást znázorněná na obrázku 2a, 2b zavádí úsekem 7.2 posuvného trnu 7 do kluzného pouzdra 1, a to tak dlouho, až posuvný trn 7 narazí na zúžení průřezu vytvořené vyboulením 11. Úderem kladiva se trn 7 prožene zúžením průřezu, přičemž se sevře. Pak se lije také druhý betonový díl, přičemž otvory 10.1 a 10.2 zajistí, že trubka rozdělovače zatížení 8 bude zcela obklopena betonovou hmotou.

Síly, které se vyskytují při dilatačním pohybu betonových dílů, jsou mnohem větší, než svěrné působení vyboulení.

Seznam vztahových značek

1	kluzné pouzdro
2	trubka rozdělovače zatížení
3.1, ..., 3.3	žebro
4	deska pro hřebíky
5.1, 5.2	odvzdušňovací otvor
6	čep
7	posuvný trn
7.1, 7.2	úsek
8	trubka rozdělovače zatížení
9.1, ..., 9.3	žebro
10.1, 10.2	odvzdušňovací otvor
11	vyboulení
12.1, ..., 12.4	otvor pro hřebíky

## N Á R O K Y   N A   O C H R A N U

1. Spoj s posuvným trnem pro zalití do betonu, se zatěžovacím dílem (1,7) pro činné spojení s příslušnou druhou součástí spoje a s rozdělovačem zatížení (2,8) ve tvaru pouzdra spojeným se zatěžovacím dílem (1,7) žebry (3.1,až 3.3 případně 9.1,až 9.3) pro přenos síly, přičemž je mezi zatěžovacím dílem (1,7) a rozdělovačem zatížení (2,8) vytvořena v axiálním směru otevřená vnitřní prostora pro vylití betonem, maltou nebo podobným materiálem,  
v y z n a č u j í c í   s e   t í m ,   ž e  
délka rozdělovače zatížení (2,8) odpovídá minimálně 2,5 násobku na druhou povýšeného poměru mezi poloměrem zatěžovacího dílu (1,7) a poloměrem rozdělovače zatížení (2,8) vynásobeného délkou podélného úseku zatěžovacího dílu (1,7) pro zabetonování.
2. Spoj podle nároku 1,  
v y z n a č u j í c í   s e   t í m ,   ž e  
délka rozdělovače zatížení (2,8) odpovídá minimálně 3,5 násobku na druhou povýšeného poměru mezi poloměrem zatěžovacího dílu (1,7) a poloměrem rozdělovače zatížení (2,8) vynásobeného délkou podélného úseku zatěžovacího dílu (1,7) pro zabetonování.
3. Spoj podle jednoho z nároků 1 nebo 2,  
v y z n a č u j í c í   s e   t í m ,   ž e  
trubkovitý rozdělovač zatížení (2,8) má ve stěnách odvodušňovací otvory (5.1,5.2, popřípadě 10.1,10.2) pro vylévání součástí.
4. Spoj podle nároku 1,  
v y z n a č u j í c í   s e   t í m ,   ž e  
délka rozdělovače zatížení (2,8) odpovídá minimálně jedné třetině délky zatěžovacího dílu (1,7) určené k zabetonování.

5. Spoj podle jednoho z nároků 1 až 4,  
v y z n a č u j í c í s e t í m , že  
v rozdělovači zatížení (2,8) upravená žebra (3.1, až  
3.3, popřípadě 9.1, až 9.3) pro přenos síly jsou podélná  
žebra.
6. Spoj podle nároku 5,  
v y z n a č u j í c í s e t í m , že  
podélná žebra (3.1, až 3.3, popřípadě 9.1, až 9.3) pro přenos  
síly jsou přesně tři, vzájemně uspořádaná k sobě pod úhlem  
 $120^\circ$ .
7. Spoj podle jednoho z nároků 5 nebo 6,  
v y z n a č u j í c í s e t í m , že  
axiální délka podélných žebor (3.1, až 3.3, případně  
9.1, až 9.3) odpovídá axiální délce rozdělovače zatížení  
(2,8).
8. Spoj podle jednoho z nároků 5 nebo 6,  
v y z n a č u j í c í s e t í m , že  
podélná žebra (3.1, až 3.3, případně 9.1, až 9.3) jsou spojena  
se zatěžovacím dílem (1,7) nosným kovovým švem.
9. Spoj podle jednoho z nároků 1 až 8 ,  
v y z n a č u j í c í s e t í m , že  
všechny jeho elementy jsou provedeny z nerezavějící oceli.
10. Spoj podle jednoho z nároků 1 až 9,  
v y z n a č u j í c í s e t í m , že  
v trubkovitém rozdělovači zatížení (2) je pro každý sektor  
vnitřní prostory odděleny žebry (3.1., 3.2., 3.3.) upraven  
minimálně jeden odvodňovací otvor (5.1.5.2).
11. Spoj podle jednoho z nároků 1 až 10,  
v y z n a č u j í c í s e t í m , že  
zatěžovací díl (1,7) je tvořen kluzným pouzdem (1) nebo  
posuvným trnem (7).

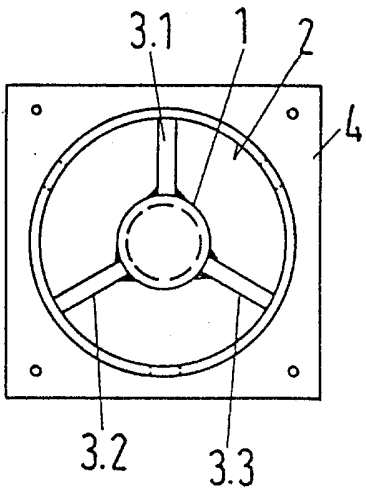
12. Spoj podle nároku 11.

v y z n a č u j í c í s e t í m , že  
kluzné pouzdro (1) má vyboulení (11) přechodného fixování  
posuvného trnu (7) během montáže.

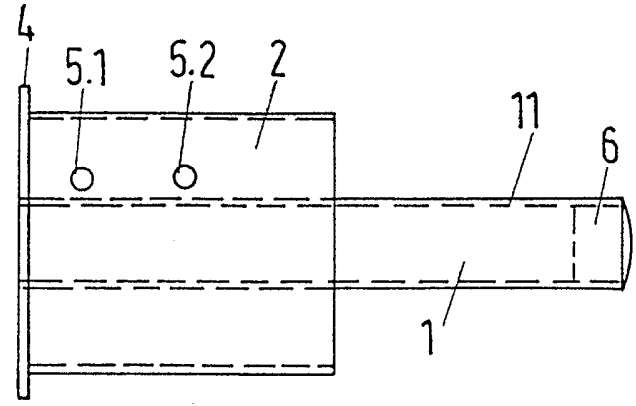
13. Spoj podle jednoho z nároků 1 až 12.

v y z n a č u j í c í s e t í m , že  
mezi trubkovým rozdělovačem zatížení (2,8) a zatěžovacím  
dílem (1,7) existující vnitřní prostora je vylitá betonem,  
maltou a pod., především cementovým mlékem.

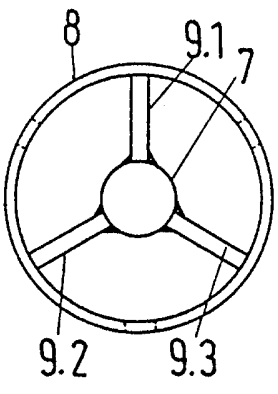
Obr. 1a



Obr. 1b



Obr. 2a



Obr. 2b

