

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19) ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **25.02.2009**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **08.09.2010**
(Věstník č. 36/2010)

(21) Číslo dokumentu:

2009-113

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

E04C 2/06 (2006.01)
E04C 5/01 (2006.01)
E04C 2/38 (2006.01)
E04C 2/284 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Rázl Ivan, M4S 2X1 Toronto, Ontario, CA

(72) Původce:

Rázl Ivan, M4S 2X1 Toronto, Ontario, CA

(74) Zástupce:

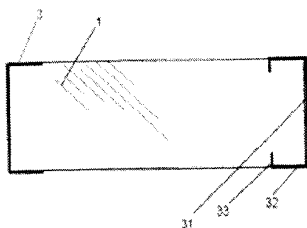
Ing. Václav Kratochvíl, patentový zástupce, Tábořská
758/33, Mladá Boleslav, 29301

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Konstrukční kompozitní prvek, zejména pro
stavbu budov**

(57) Anotace:

Vynález se týká konstrukčního kompozitního prvku, zejména pro stavbu budov, obsahujícího nosnou konstrukci a výplň (1). Nosná konstrukce je ve tvaru čtyřhranného rámu (2) s výplní (1) z lehčeného materiálu s měrnou hmotností 0,3 až 1,5 g/cm³. Hrany rámu (2) jsou tvořeny navzájem spojenými profily (3) U a/nebo C, otočenými volnými konci k sobě, z kovového materiálu o tloušťce 0,5 až 2 mm, se základnou (31) 50 až 300 mm, lemy (32) 15 až 40 mm a ohnutím (33) u profilu C 10 až 30 mm.



Konstrukční kompozitní prvek, zejména pro stavbu budov.

Oblast techniky

Vynález se týká konstrukčního kompozitního prvku, zejména pro stavbu budov, obsahující nosnou konstrukci a výplň.

Dosavadní stav techniky

Z dosavadního stavu techniky jsou známy různé stavební materiály. Jedná se o kámen, dřevo, cihly, beton, kov, plasty a podobně.

Kamenné stavby jsou pevné a většinou i odolné povětrnostním podmínkám, ale jejich nevýhodou jsou omezené architektonické možnosti, nízká rychlost stavby, náročná manipulace s materiálem, případně vysoké náklady na dopravu, zhoršená tepelná izolace a podobně.

Stavby ze dřeva poskytují více architektonických možností. Dřevo se používá i na podlahu a střechy. Jejich nevýhodou je omezená nosnost a pevnost, hořlavost tohoto materiálu, kratší životnost, omezené izolační vlastnosti a podobně.

Stavby z cihel některé z nevýhod u výše uvedených stavebních materiálů odstraňují. Jejich nevýhodou je poměrně nízká rychlost stavby, náročnost na přesnost, vyšší náklady na přepravu, nutnost povrchové úpravy a podobně. Cihly se spojují pomocí malty, která rovněž zakrývá spojení mezi jednotlivými cihlami a zároveň se využívá jako omítka, popřípadě štuk. Omítka se může nanášet z vnější i vnitřní strany stěny. Stropy

a podlahy u těchto staveb byly zhotovovány ze dřeva, později kovu a betonu.

Konstrukce z betonu, popřípadě železobetonu mají vysokou pevnost, jsou dostatečně odolné vnějším vlivům, rychlost stavby je poměrně vysoká, ale jejich izolační schopnosti jsou omezené, nároky na přepravu materiálu jsou poměrně náročné, zároveň je při stavbě potřeba přítomnost těžkých stavebních mechanismů, dosud není uspokojivě vyřešena likvidace těchto staveb po jejich dožití a podobně. Podlaží jsou většinou zhotovována tak zvanou trémovou konstrukcí. Vnější plochy lze přizpůsobit místním povětrnostním vlivům a vnitřní plochy lze upravit dle přání zákazníka.

Dále jsou známy některé méně využívané přírodní stavební materiály, jako je hlína, rákos, bambus, sláma a podobně. Tyto materiály se používají omezeně pouze na některých teritoriích.

Rovněž jsou známy materiály využívající kombinace výše uvedených materiálů. Jedná se například o dřevěné nebo železné základní konstrukce, kde je volný prostor vyplněn cihlami, betonem, dřevem, sklem, plastem nebo jiným materiálem. Výplň může být tvořena termoizolačním materiálem a její vnější strana může být pokryta dřevem, plechem, dýhou, štukem a podobně. Vnitřní strana může být pokryta štukem, různými obklady, sádkokartonem a podobně. V posledních deseti letech bývá dřevěná nosná konstrukce většinou nahrazena kovovou. Způsob konstrukce však zůstává zachován. Nadzemní podlaží bývají zděné nebo dřevěné.

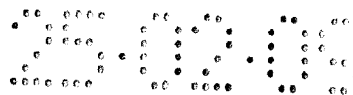
Z výše uvedeného je zřejmé, že stavby lze rozdělit na dvě základní skupiny. Na stavby zhotovované na místě z jednotlivých stavebních prvků, jako jsou kámen, dřevo, cihly a podobně a stavby montované z dovezených prefabrikátů, jako jsou různé panely.

Prefabrikáty s železnou nebo dřevěnou nosnou konstrukcí jsou zhotovovány ve výrobním závodě a odtud jsou dopravovány na místo stavby, kde jsou vzájemně spojovány do jednoho výsledného celku. Celek může být zhotoven pouze z prefabrikátů, nebo může být na místě doplněn dalšími výplněmi.

Železobetonové panely našly široké uplatnění především v hromadné výstavbě domů. Tyto panely, izolované i neizolované se používají při stavbě celých budov včetně podlah, stropů a střech.

Dále jsou známy prefabrikáty v podobě vrstvených prvků s nosným potahem. Tyto vrstvené prvky většinou obsahují mezi nosnými potahy jeden nebo více izolačních a jiných výplňových materiálů jako je překližka, voštiny a podobně. Jedno ze známých řešení je uvedeno i v patentu CA 1 284 571 z roku 1991 od přihlašovatele Peter Kayne. Patentů založených na tomto řešení se vyskytuje poměrně velké množství. Patenty se od sebe liší v podstatě pouze použitými materiály, popřípadě konstrukcí tvořící výplňový materiál. Některé patenty se rovněž týkají postupu výroby těchto prefabrikátů a vzájemného propojení jednotlivých vrstev.

V patentu CA 1 169 625, přihlašovatel Jack Slater, je panel a způsob stavby s tímto panelem. Panel je tvořen dřevěnými nebo kovovými nosníky ve tvaru hranolu, mezi které je vložena výplň ve tvaru bloku z polystyrenu. Tyto panely mohou být použity pro vytvoření stěny i podlahy. Spojení mezi nosníky a výplní je provedeno běžným lepidlem. Vnitřní strana se obvykle obkládá sádkokartonem a vnější strana se obkládá cihlami nebo jiným obkladem. Dokončení vnitřní i vnější strany se provádí nezávisle na nosnících a proto tyto doplňující úpravy nepřenášejí do základní konstrukce žádné nosné síly ani síly působící vně panelu, kromě vlastní hmotnosti.



Dále je známo řešení uvedené například v patentu CA 2 070 079 od Vittorio DeZen. Tento patent je založen na vytvoření dutých profilů z termoplastu, které je možné vzájemně skládat, popřípadě vyplňovat jejich dutiny vhodným materiálem.

Nevýhodou tohoto řešení jsou vysoké finanční nároky na lisovací stroj, nesnadná změna výrobního sortimentu, složitější montáž, nižší pevnost, obtížná povrchová úprava a podobně.

Holandský patent NL 1 018 156, s názvem systém sendvičové podlahy, popisuje sendvičový panel skládající se z ploché nebo vlnité desky, vyrobené z betonu s ocelovou výztuží, podpořené stěnami nebo sloupy. Na podporované desce tvořící spodní plochu sendvičové podlahy, jsou umístěny ocelové tyče v obou směrech, podporované rozpěrami. Rozpěry zvedají vyztužující tyče nad desku. Deska se chová jako ztracená forma na kterou je nalita vrstva lehkého betonu, tvořící jádro sendviče. Poté je na vrch jádra umístěna vrstva malty, tvořící horní plochu systému sendvičové podlahy. Popisovaný systém má mnoho nevýhod.

Klíčovou nevýhodou holandského patentovaného systému je to, že vyžaduje umístění podpůrné desky. Další nevýhodou takového sendvičového systému je jeho konstrukční omezení.

Ve spisu WO 9 835 115 Stavebnicový stěnový panel z cementu zpevněného vlákny, je popsána stěna panelu obvodového pláště vyrobeného z GRC, tj. cementu zpevněného skleněnými vlákny. Panel obvodového pláště je vyroben tak zvaným nástřikovým procesem našťípaného skla a cementu do vhodné formy. Profilový řez tvoří mezery, které jsou vyplněny pěnovým pojivem. GRC stěna panelu obvodového pláště vyplněná pěnovým pojivem používá ocelový rám přes své ohebné kovové ukotvení, k uchycení k podpůrné konstrukci.

Výše uvedený patent popisuje pouze nenosnou stěnu panelu obvodového pláště. Pěnové pojivo popisované v patentu působí jen jako tepelně izolující materiál. Mezi GRC a ocelovým rámem není žádný konstrukční složený efekt. Ocelový rám poskytuje pouze bezpečný a efektivní přenos zatížení z vrstvy GRC a je pouze využit k připevnění GFR vrstvy, která je vyplněná pěnovým pojivem, k podpůrné konstrukci.

Japonský patent JP 9 256 530 Poloviční deska a způsob konstrukce kompozitní desky použitím poloviční desky, popisuje plovoucí podlahu postavenou použitím tzv. konstrukce z polovičních desek, která byla používána v Evropě pod názvem filigrán už před druhou světovou válkou. Japonský patent nebo-li filigrán zahrnuje způsob přesunu zatížení z horní vrstvy betonu na spodní vrstvu betonu. V obou případech jsou ploché betonové desky, tj. panely s typem spojek popsanych v japonském patentu nebo-li filigránu vyztuženy spojkami, zapuštěnými do prefabrikované betonové desky.

Pórobeton je užíván v podobě prefabrikátu nebo jako on site již řadu let. Typickým příkladem je systém německé společnosti Neopor, který užívá pórobeton vyráběný v kovových nebo plastových formách v podobě panelů. Jejich hlavním omezením je vysoká cena forem a tím omezená možnost změny designu budov, závislá na počtu užitých forem. Hustota pórobetonu je 1,10 až 1,7 g/cm³, tato relativně vysoká hustota zvyšuje hmotnost, přičemž je omezena tepelná izolace.

Celkově lze tedy konstatovat, že stavby z malých stavebních prvků jsou náročné na čas, materiál, pracovníky, dopravu a podobně.

Podstata vynálezu

25.02.04

-6-

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny konstrukčním kompozitním prvkem, zejména pro stavbu budov, obsahujícím nosnou konstrukci a výplň, podle tohoto vynálezu. Jeho podstatou je nosná konstrukce ve tvaru čtyřhranného rámu s výplní z lehčeného materiálu s měrnou hmotností 0,3 až 1,5 g/cm³, přičemž hrany rámu jsou tvořeny navzájem spojenými profily U a/nebo C, otočenými volnými konci k sobě, z kovového materiálu o tloušťce 0,5 až 2 mm, se základnou 50 až 300 mm, lemy 15 až 40 mm a ohnutím u profilu C 10 až 30 mm.

V rámu je s výhodou umístěna alespoň jedna vzpěra z profilu U a/nebo C a/nebo I.

Čela jsou ve výhodném provedení opatřena pláštěm ze smršťující se vyrovnávací malty z portlandského cementu zpevněného vláknou.

Výplň může být na svém povrchu opatřena drážkami pro zatečení materiálu pláště.

Mezi pláštěm a vnější stranou lemů hran může být vrstva tepelně izolačního materiálu.

Čelo a/nebo plášť jsou s výhodou opatřeny tepelnou izolací s vnější úpravou.

Čela podlahových prvků jsou ve výhodném provedení opatřena výstupky pro umístění výztužného pletiva betonové vrstvy. Popřípadě mohou být čela podlahových prvků opatřena prvky pro přenos napětí mezi betonovou vrstvou a rámem. Čela podlahových prvků mohou být opatřena drážkami pro zatečení betonové vrstvy, přičemž v drážkách jsou umístěny výztuže.

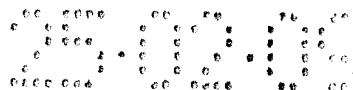
Konstrukční kompozitní prvek může být opatřen L profily pro připojení dalších prvků.

Výhodou uvedeného řešení je vysoká pevnost konstrukčního kompozitního prvku způsobená tím, že lehký konstrukční prvek podle tohoto vynálezu se chová jako jeden celek, protože všechny vnější i vnitřní napětí jsou přenášena do zbývajících částí a tím jsou tato napětí rozložena na jednotlivé části tohoto prvku. Konstrukční kompozitní prvek lze tedy využít jak pro stěny, tak i pro podlahy, stropy a střechy.

Konstrukční kompozitní prvek podle tohoto vynálezu je lehký, skladný, pevný a proto jsou poměrně nízké náklady na dopravu, přičemž při vlastní stavbě nejsou potřeba těžké stavební mechanizmy ani složité stroje a nástroje, postačí pouze základní nástroje a malé stroje, jako je míchačka, pumpa a podobně. Stavební dělníci mohou být pouze zaučení, protože vlastní montáž není příliš náročná. Při stavbě v zahraničí tedy nejsou potřeba vlastní pracovníci, ale postačí zaučit místní pracovní sílu.

Vlastní konstrukční kompozitní prvek i materiály použité při stavbě jsou ekologicky nezávadné a je možné jejich opětovné zpracování. Životnost konstrukčních kompozitních prvků je srovnatelná se stávajícími panely, popřípadě i delší. Jejich odolnost vůči různým klimatickým podmínkám, včetně silných větrů a záchvěvů půdy je srovnatelná s pevnými stavbami a někdy i vyšší.

Výhodou je i snadná úprava exteriéru a interiéru podle potřeb nebo podle požadavků zákazníka. Je možné vytvořit mnoho variant, které dodávají konečné stavbě různý vzhled. Vybavení staveb může být prosté, ale může jít o luxusní vybavení, přičemž na stavbě není vidět, že je zhotovena z prefabrikátů. Výhodou je rovněž možnost využití stávajících doplňků jako jsou dveře, okna a podobně, které mohou být vybrány z místních dostupných zdrojů. Další výhodou je to, že materiál je vysoce



-8-

odolný, nehořlavý, vodovzdorný, popřípadě vodotěsný. Další výhodou je možnost vytvoření vhodného podkladu pro zálivku u podlahových prvků. Takto lze vytvořit dostatečně pevnou podlahu s požadovaným povrchem.

Velkou výhodou je rychlost stavby. Celý dům lze postavit za 2 až 3 dny s pomocí 3 až 4 pracovníků.

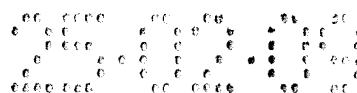
Klíčové výhody představovaného konstrukčního systému mohou být popsány následovně:

Proces návrhu je velice jednoduchý. Navrhnutí plánu vzhledu podlahy se skládá z umístění pravých úhlů představujících horizontální příčný řez stěnového prvku na modulovou osnovu. Mřížka má stejné rozměry jako prvek - typicky 1,2 metru, což je aplikovatelné pro imperiální i metrické systémy. To samé platí na návrh plánu podlahy na stejné mřížce. Konstrukční návrh je zjednodušen, protože mechanické tj. váhuno-nesoucí a průhybové vlastnosti pro každý prvek jsou jednoduše zjistitelné. Konstrukční designér jen musí ověřit místa s vysokou koncentrací zátěže a spojení.

Stručně, modulový koncept nabízí výhody nejen výrobní a konstrukční, ale i designové.

Konstrukční systém navržený v tomto vynálezu má ekonomické výhody prefabrikace s kompletní svobodou vzhledu. Umístění externího izolačního systému poskytuje bezspojový, ničím nerušený vzhled. Modulová konstrukce rovněž napomáhá k snadnějším rozšířením a dodatkům ke konstrukci, než u běžné konstrukce.

Při vlastní konstrukci poskytuje pravoúhlý rám, nebo jiné tvary jako trojúhelník, bednění pro jednoduché lití porézního pojiva. V představovaném vynálezu je rám umístěn na plochou



betonovou podlahu s oddělovací folií a prostor utvořený rámem je vyplněn porézním pojivem. Typický prvek, 1,2 m široký, 3 m dlouhý a 15 cm vysoký je vyplněn za méně jak 3 minuty. Překližkový oddělovač je poté umístěn na první rám a další rám je umístěn nahoru a je vyplněn porézním pojivem. Přibližně 5 až 6 prvků může být jednoduše dáno na sebe a do 12 hodin přesunuto do venkovního skladu. Tento proces výroby umožňuje vysokou produktivitu ve výrobě prvků a to bez potřeby ocelových konstrukcí používaných při lití běžných betonových stěnových a podlahových panelů. Bednění vyžadované tradiční prefabrikací betonových systémů jsou drahá, tedy jejich počet musí být udržován malý, což vede k omezení designu a architektonické flexibility. Typická váha prvků popisovaných výše je přibližně 300 kg oproti tomu běžný betonový panel stejné velikosti váží přibližně 2500 kg. Nemalé náklady na demolici, čištění a znovu sestavení tradičního procesu betonového prefabrikátu jsou eliminovány. Skládání na sebe rovněž umožňuje přehození vytvrzovací deky přes několik prvků a zavedení páry skrze hadici ke zrychlení tuhnutí porézního pojiva. Lehčí prvek představovaného vynálezu umožňuje snadnější přepravu vyrobených prvků vzhledem k jejich značně nižší váze, přičemž stále ale poskytují dostatečnou pevnost.

Konstrukční proces je rovněž jednoduchý a představuje umístění stěnových elementů vedle sebe a spojení jejich čel, použitím ocelových plátů s šrouby nebo svařením. Podlahové/stropové prvky jsou umístěny na vrchu stěnových panelů a jsou rovněž spojeny použitím ocelových plátů s šrouby nebo svařením. Během umísťování podlahových/stropních prvků jsou střižné kolíky, které umožňují přenos zátěže mezi betonovou vrstvou a ocelovými U nebo C sekcemi, přisvářeny nebo našroubovány do C sekcí. Další podlaha a plochá střecha jsou zkonstruovány použitím stejného procesu. Instalátérské a elektrické vedení může být předumístěno v prvcích nebo může být jednoduše vloženo do jádra porézního pojiva řezáním, nebo

drážkováním použitím jednoduché pily na dřevo. Vrstva betonu je uložena na vrch vyvýšeného podlahového panelu. Exteriér je zakončen izolací a vnějším štukem v chladném klimatu, nebo může být tvořen jen vnějším konstrukčním povlakem bez izolace v teplém klimatu. Konstrukční plášť může být propojen s porézním betonovým jádrem stěny pomocí v něm vytvořených drážek. Při absenci tepelné izolační vrstvy na exteriéru stěny je přenos tepla nebo chladu zredukován umístěním izolačních plátů nebo izolačních povlaků na povrchu odkryté ocele. Interiér je dokončen suchým obkladem nebo interiérovým štukem. Tepelný izolant je umístěn na vršek střešních panelů a dále jsou použity běžné dokončovací práce ke kompletaci střešní konstrukce.

Uvedené řešení kombinuje výhody kovového rámu a pórobetonu. Kovový rám je možné snadno vyrobit a jeho vyplnění pórobetonem je rovněž rychlé a snadné. Rám funguje jako forma při výrobě prvků a zároveň zvyšuje nosnost. Pórobeton má v daném případě obvykle hustotu mezi 0,4 až 0,7 g/cm³. Tato nízká hustota dodává prvku, při zaručení pevnosti, dostatečnou nosnost, zvukovou izolaci a žáruvzdornost.

Uvedené řešení oproti řešení v patentu NL 1 018 156 nevyžaduje žádnou nosnou desku, čímž se usnadňuje konstrukce. Jádro z lehčeného pojiva má velmi nízkou sílu v tahu a stříhu, které jsou požadovány k přenesení zatížení mezi horní a spodní plochou sendviče. V představovaném systému C a U ocelové části jsou neohebně a pevně spojeny s horní betonovou vrstvou. Oběma komponentám, ocelové části a betonové vrstvě, je tak umožněno sdílet zatížení přenosem stříhu mezi betonem a ocelovými částmi, dovolující tak maximální využití vysoké tlačné síly betonové vrstvy a veliké tažné síly ocelové části. Podobně pak, výztužná žebra betonu, jsou integrovanou částí betonové vrstvy, která je konstrukčně vysoce efektivní.



- 11 -

Ocelový rám představovaného vynálezu umožňuje vysoce efektivní a jednoduché spojení podlahových elementů k podpůrné stěně. Spoj k přenosu zatížení není v holandském patentu popsán a z popisu podlahového sendviče je zřejmé, že podlaha, spojení se stěnou a odpovídající nezbytné přenesení zatížení, jsou konstrukčně velice neúčinné.

Souhrnně tedy, holandský patent NL 1 018 156 popisuje konstrukčně neefektivní sendvič. Představovaný vynález není sendvič, ale konstrukčně efektivní kombinace betonu a ocelových profilů.

Uvedený vynález popisuje kompletní konstrukční systém skládající se z nosné stěny, podlahy a krytinových elementů. V tomto vynálezu slouží pěnové pojivo vyztužené vlákny jako konstrukční prvek a stejně tak je ztracenou formou v podlahové konstrukci. Ocel i beton tvoří kompozitní nosník zatížení.

Rozdíly mezi japonským patentem, nebo-li filigránem a představovaným vynálezem jsou následující. V daném vynálezu není vyžadována deska se zapuštěným stříhem k přenosu zatížení vyztužení. Přenos zatížení je umožněn střížnými kolíky umístěnými ve vyztužných profilech C nebo U. Porézní betonové jádro s vytvořenými mezerami dovoluje vytváření vyztužujících a ztužujících žeber.

Dalším důležitým rozdílem mezi výše uvedenými třemi patenty a představovaným vynálezem je skutečnost, že sekce vyztužení C nebo U poskytuje dvojitou funkci. Působí jako články poskytující pevnost v tahu v kompozitním prvku a zároveň poskytuje bednění pro lití prvků, čímž se eliminuje potřeba bednění při prefabrikaci desek, popsanych ve výše uvedených třech patentech.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález a jeho výhody budou blíže vysvětleny pomocí přiložených výkresů, kde je na obr. 1 znázorněn schematicky v příčném řezu lehký konstrukční prvek podle tohoto vynálezu. Na obr. 2 je znázorněn v bokorysu příkladný prvek se vzpěrou. Na obr. 3 je znázorněn tento prvek z obr. 2 v řezu v půdorysu. Na obr. 4 je znázorněn schematicky v půdorysu řez prvkem opatřeným pláštěm. Na obr. 5 je znázorněn schematicky v půdorysu řez prvkem s drážkami pro zatečení materiálu pláště. Na obr. 6 je znázorněn schematicky v půdorysu řez prvkem s tepelně izolačním materiálem mezi pláštěm a rámem. Na obr. 7 je znázorněn schematicky v půdorysu řez prvkem s tepelnou izolací. Na obr. 8 je znázorněn schematicky v bokorysu spoj mezi stěnou a podlahou. Na obr. 9 je znázorněn schematicky v bokorysu podlahový prvek. Na obr. 10 je znázorněno schematicky v bokorysu další provedení podlahového prvku. Na obr. 11 je znázorněn schematicky v půdorysu provedení podlahový prvek s výztuží.

Příklady provedení vynálezu

Vynález je blíže popsán na konkrétních příkladech provedení, pomocí přiložených výkresů.

Konstrukční kompozitní prvek pro stavbu budov, obsahuje nosnou konstrukci a výplň 1. Nosná konstrukce je ve tvaru čtyřhranného rámu 2 s výplní 1 z lehčeného materiálu s měrnou hmotností 0,3 až 1,5 g/cm³, přičemž hrany rámu 2 jsou tvořeny navzájem spojenými profily 3 U a/nebo C, otočenými volnými konci k sobě, z kovového materiálu o tloušťce 0,5 až 2 mm, se základnou 31 50 až 300 mm, lemy 32 15 až 40 mm a ohnutím 33 u profilu C 10 až 30 mm. V rámu 2 je umístěna jedna vzpěra 21

z profilu U. Jeho čela jsou opatřena pláštěm 4 ze smršťující se vyrovnávací malty z portlandského cementu zpevněného vlákní. Výplň 1 je na svém povrchu opatřena drážkami 11 pro zatečení materiálu pláště 4. Mezi pláštěm 4 a vnější stranou lemů 32 hran je vrstva 5 tepelně izolačního materiálu. Čelo je opatřeno tepelnou izolací 6 s vnější úpravou.

V dalším provedení jsou čela podlahových prvků opatřena výstupky 7 pro umístění výztužného pletiva betonové vrstvy. Čela podlahových prvků jsou rovněž opatřena prvky 8 pro přenos napětí mezi betonovou vrstvou a rámem 2. Čela podlahových prvků jsou dále opatřena drážkami 9 pro zatečení betonové vrstvy, přičemž v drážkách 9 jsou umístěny výztuže.

Konstrukční kompozitní prvek je opatřen L profily 10 pro připojení dalších prvků.

Typickým příkladem konstrukčních elementů použitých v konstrukci běžné dvoupatrové budově je popsán níže.

Nejdříve jsou popsány stěnové prvky. Šíře všech nosných zdí, stejně jako nenosných částí je 1,2 m a výška je 2,8 m. Hloubka prvku je 0,15 m. Lem 32 U profilu je 35 mm. Tloušťka U profilu z galvanizované ocele je 1,52 mm. Hustota za sucha porézního pojiva zesíleného vlákní použitého jako výplň 1 je 0,57 kg/dm³. Toto tvoří celkovou váhu prvku přibližně 290 kg. Síla v tlaku porézní výplně 1 je 2 až 3 MPa a modul pružnosti je 0,7 až 2,5 GPa. Stěnové prvky přízemí obsahují tři vertikální U vzpěry 21. Stěnové prvky pro horní podlaží obsahují jen dvě vertikální vzpěry 21.

Šíře podlahových prvků je 1,2 metru a maximální délka tj. rozteč podlahových prvků je 6 metrů. Hloubka profilu 3 U z galvanizované ocele je 0,15 metru, lem 32 je 35 mm a tloušťka

25.03.09

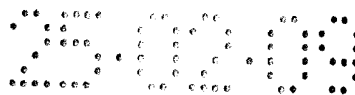
- 14 -

ocelových profilů 3 je 1,52 mm. Podlahové prvky s roztečí podlahy 5 a 6 metrů zahrnují čtyři U ocelové profily 3 a dvě podlahové drážky 9 5 cm šíře a 12 cm hloubky od vrcholu porézní výplně 1. Podlahové drážky 9 jsou vyztuženy standardními vyztužujícími tyčemi 12 mm v průměru, umístěnými na sedlech k umožnění toku betonu okolo zpevňovacích tyčí. Podlahové drážky 9 pro odlévání betonu jsou vytvořeny v porézní betonové výztuži 1 když jsou plněny ocelové rámy 2 porézním betonem. Porézní cement použitý v konstrukci podlahových prvků je shodný s tím, který je použitý na stěnových prvcích, hustota za sucha je 0,57 kg/dm³, síla v tlaku je 2 až 3 MPa a modul pružnosti je 0,7 až 2,5 GPa.

Střešní prvky konstrukce jsou stejné jako ty, použité v konstrukci podlahových prvků, ale nejsou vylity žádné drážky do porézního betonového jádra, jestliže střecha nezahrnuje žádnou betonovou vrstvu. Specifický počet podélných C profilů 3 je určen konstrukčním designem daného rozpětí a větrnou/sněhovou zátěží podle požadavků budovy v dané lokalitě. Porézní betonová výplň 1 je shodná se zhotovením stěnových a podlahových prvků s hustotou za sucha 0,57 kg/dm³, modulem pružnosti 0,7 až 2,5 GPa a silou v tlaku 2 až 3 MPa. Pro plochou střechu je nezbytný náklon pro odvod dešťové vody vytvořen porézní betonovou výplní 1.

Vlastní stavba je prováděna následovně. Stěnové prvky jsou umístěny na plochou betonovou podlahovou desku a zajištěny kotvením pomocí L ocelových profilů, umístěných na vnější straně stěnových prvků. Typické rozměry kotvicích L profilů jsou 6 mm tloušťka a 10 cm lemy a délka jsou stejné jako stěna. L profily jsou ukotveny k betonové desce použitím běžných betonových kotev, typicky 10 mm v průměru s rozestupem 0,5 m nebo tak často, jak je vyžadováno konstrukčním designem pro danou konstrukci a umístění. Ocelové rámy 2 prvků jsou poté



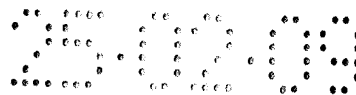


- 15 -

přivařeny ke kotvicím L profilům. Závisle na konstrukčním designu jsou umístěny dodatečné spojovací prostředky ke spojení horizontální koleje stěnového prvku a kotvícího L profilu. Jednotlivé stěnové prvky jsou dohromady spojeny díky galvanizovaným ocelovým plátům, šíře 3 mm, velikosti 6 cm na 15 cm, které jsou přivařeny k přilehlým stěnovým prvkům. Spojení mezi prvky jsou utěsněny běžnými izolacemi. Kotevní šrouby jsou přivařeny k vrchu koleje stěnových prvků. Dřevěné hlavičky, 15 cm na 15 cm, jsou poté našroubovány dolů pomocí kotevních šroubů. Funkcí dřevěné hlavičky je rozdělní zátěže podél vrchu stěny a vyrovnání jakékoliv váhové nedokonalosti způsobené výrobou a konstrukcí v rámci tolerance.

Dalším krokem je umístění podlahových prvků. Podlahové prvky jsou upevněny odspodu použitím 3 mm L profilů, s lemem 4 cm na 4 cm, přivařených na vertikální sloupky. Dodatečné spoje jsou tvořeny vnějšími pláty, 3 mm silnými a 6 cm na 15 cm. Stěnové prvky horního patra jsou poté umístěny na podlahové prvky a uchyceny použitím L profilů, 6 mm silnými a 10 cm na 10 cm. Tyto L profily jsou umístěny na vnitřek stěnových prvků a spojeny svářením. Stěnové prvky horní podlahy jsou spojeny použitím stejné metody jako u stěnových prvků přízemí. Dřevěná hlavice 15 cm na 15 cm je poté upevněna na vršek stěnového prvku použitím šroubů přivařených k vrchu kolejí stěnových prvků. Počet šroubů je dán konstrukčním designem dané budovy, ale typicky jsou dostačující dva šrouby na každý prvek k přenosu zátěže.

Střešní prvky jsou poté umístěny a připevněny stejným způsobem jako výše popsané vyvýšené prvky. Zpevňující tyče jsou umístěny do podlahových drážek 9 - dutin podlahových prvků spolu se zpevňující síťovinou umístěnou na nosnících. Podlahová konstrukce je dotvořena vylitím betonové vrstvy na vršek podlahového prvku. Typická tloušťka podlahové vrstvy je 7 až 8 cm. Beton rovněž vteče do podlahových drážek 9 a vytvoří tak



- 16 -

zpevňující a výztužná žebra. Střecha je typicky zakončena umístěním tepelné izolace 6 mechanicky připevněné k U profilům 3 a běžnými keramickými krytinami umístěnými na podpurný rám připevněný k C profilům 3.

Vnější konstrukce je dokončen mechanickým upevněním tepelné izolace 6 a štukem. V teplých klimatech není vnější tepelná izolace 6 potřeba a povrchový plášť 4 konstrukce, vyrobený z vlákniny zesílené smršťující se malty je aplikován přímo na stěnové prvky. Tepelný přenos mezi povrchovým pláštěm 4 a ocelovými profily 3 je regulován umístěním samolepicí tepelně izolační vrstvy 5 v podobě pásu nebo tepelně izolačním nátěrem. Když je aplikována povrchová vrstva pláště 4 přímo na betonové jádro, pak vytvořené drážky 11 umožní vytvoření vertikálních žebírk, které zvyšují kapacitu nosnosti a pevnost stěny. Podobně jsou tyto drážky 11 a povrchová vrstva pláště 4 využity k poskytnutí lepšího spojení stěnových prvků, jak je zobrazeno na obr. 5.

Elektrické vedení a instalace jsou umístěny do betonové krycí vrstvy na zemi a vyvýšené podlahy a do porézní betonové výplně 1 stěnových prvků, před umístěním dokončovacích prvků interiéru. Konečná úprava interiéru je opatřena panely suché zdi přímo připevněnými ke stěnovým prvkům.

Stěnové prvky podle tohoto vynálezu kombinují tenký galvanizovaný kovový rám 2 a pórobetonovou výplň 1, jak je znázorněno na obr. 1. Rámy 2 jsou vytvořeny z U nebo C profilů 3, znázorněných na obr. 2 z galvanizovaného kovu o tloušťce od 0,5 mm do 2 mm. Základna 31 U nebo C profilu 3 se může pohybovat mezi 50 mm až 300 mm; lemy 32 od 15 do 40 mm, a zpětné zahnutí 33 profilu 3 C od 10 do 30 mm. Tloušťka rámu 2 se může pohybovat od velmi úzkých prvků šířky 10 až 15 cm do několika metrů. Maximální délka rámu 2 je obvykle omezena

ložnou plochou nákladních vozidel nebo délkou kontejnerů. V modulární konstrukci je typická šířka stěny 1 m nebo 1,2 m. Výška stěny může být od 20 cm do několika metrů, přičemž typická výška je 2,9 m. Rámy 2 jsou zhotoveny spojením U nebo C profilů 3 jejich svařením, mechanickým spojením pomocí šroubů a nýtů a podobně do podoby obdélníkového rámu 2, jak je patrné z obr. 3. Rámy 2 mohou být opatřeny více vzpěrami 21. Typický příklad rámu 2 s několika vzpěrami 21 je znázorněn na obr. 2 a v řezu na obr. 3. Počet vertikálních vzpěr 21 závisí na požadované nosnosti. Pro stěnu o šířce 1 až 1,2 m s rameny 100 mm až 150 mm a galvanizovaném kovu o tloušťce 1,5 mm, jsou dvě U nebo C vzpěry 21 dostačující. Pokud má prvek nést strop, může stejný 1,2 m široký rám 2 obsahovat jednu nebo dvě další vzpěry 21. Další vzpěry 21 jsou rovněž požadovány, pokud prvek obsahuje otvory, jako jsou okna a dveře.

Při výrobě jsou rámy 2 umístěny horizontálně a naplněny pórobetonem, jak je patrné z obr. 4. Po zatvrdnutí betonu jsou prvky připraveny k montáži.

Pórobetonová výplň 1 s hustotou od 0,3 do 1,5 g/cm³ má následující vlastnosti: tvoří příčnou výztuž, zvyšuje vertikální nosnost, má zvukové izolační vlastnosti, má tepelné izolační vlastnosti při nižší hustotě. Zajišťuje přenos mezi vnější vrstvou pláště 4 aplikovanou na prvek z obou stran viz. obr. 5, přičemž vrstvy jsou aplikovány na prvek on site, po vytvoření stěn pomocí spojovacích prvků.

Stropní a podlahové prvky jsou zhotoveny stejným způsobem při použití U nebo C profilů 3, jejich spojení a zaplnění pórobetonem. Obvyklá šířka rámu 2 je 1 nebo 1,2 metru, ale tloušťka se může pohybovat od 20 do 30 cm do několika metrů. Počet podélných U nebo C profilů 3 závisí na přenášeném napětí a na délce stropních nebo podlahových prvků.

Prefabrikované stěnové prvky jsou vertikálně umístěny na betonovou desku a připojeny použitím plátů z galvanizované ocele, upevněných k přírubám U nebo C profilů 3. Stavební povrchová vrstva pláště 4 je poté aplikována nástřikem nebo natažením lžící na prvky, k poskytnutí ochrany stavebních vrstev tak, jak je vyobrazeno na obr. 5. Stavební povrchové vrstvy jsou zpevněny vlákny - smršťující se omítkou z portlandského cementu. Zpevnění vlákny zvyšuje sílu v tahu, lomovou houževnatost a rázovou pevnost. Obvyklé vodu redukující agenty v betonu, porculánové příměsi jako je mikro-silice, popílek a zemní struska jsou použity ke zvýšení síly a redukci propustnosti. Polymerní emulze jako latex nebo suché polymerní modifikátory mohou být použity ke zvýšení pružnosti a redukci propustnosti. Stavební povrchové úpravy jsou aplikovány mokrým nebo suchým torkretovacím procesem nebo mohou být ručně aplikovány lžící jako běžný štuk.

Povrchové stavební úpravy mají několik funkcí. Nestavební funkci ve smyslu ochrany proti vodě, impregnace a odolnosti proti nárazu. Stavební funkci při nesení části vertikálního, ohybového a stříhového tj. bočního zatížení. Tato funkce je možná díky přenosu zátěže porézní betonové výplně 1 z jedné stavební povrchové úpravy do druhé, jak je zmíněno výše, což brání relativně tenkou povrchovou vrstvou pláště 4 před deformací pod vertikální zátěží. Kapacita nosnosti vertikální zátěže stavební povrchové vrstvy pláště 4 je zvýšena vytvořením vzpěr ve vytvarovaných drážkách 11 porézního betonové výplně 1, jak je zobrazeno na obr. 6. Povrchová vrstva pláště 4 rovněž poskytuje dodatečné spojení jednoho prefabrikovaného stěnového prvku k druhému.

K redukci tepelného přenosu přes ocelový U nebo C profil 3, mohou být na příruby ocelových závrtných šroubů umístěny

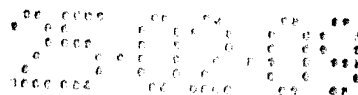
tepelně izolační vrstvy 5 v podbě samolepicích pěnových pásů, jak je zobrazeno na obr. 6.

Při mnoha klimatických podmínkách je venkovní tepelná izolace 6 umístěna na vnější straně stěnových prvků jak je zobrazeno na obr. 7. Vnější tepelná izolace 6 může být pokryta štukem nebo jiným typem stěnové konečné úpravy jako například plastem, kovovým obkladem, cihlovým obkladem a podobně. Tepelná izolace 6 je mechanicky nebo lepením upevněna. V případě těžkého vnějšího plátování je vnější plátování mechanicky připojeno k porézní betonové výplni 1 a ocelovým závrtným šroubům a kolejovým částem. Interiér stěnového prvku je zakončen buď povrchovou vrstvou, štukem nebo suchou zdí.

K vyrovnanému rozložení vertikální zátěže podél celé délky zdi postavených stěnových prvků, je umístěn zesilující betonový vazák na vršek stěny. Vazák může být buď prefabrikovaný nebo vylitý na místě. Šířka vazáku je shodná s hloubkou stěnových částí a výška je obvykle 5 až 7 cm, ale může být vyšší v závislosti na požadavku přenosu zátěže. Typ zesílení, geometrie a umístění uvnitř vazáku je upraveno pro požadovaný přenos zátěže stavebním inženýrem. Volitelně může být vazák také postavený umístěním U části koleje, vyplněné betonem bez, nebo s dodatečnou výztuží. Vazák je umístěn na vršek stěnového prvku ještě před aplikací povrchové vrstvy, vnějších izolačních systémů a dokončovacích prací v interiéru jak je zobrazeno na obr. 8. Je mechanicky upevněn nebo přivařen k horní koleji stěnových prvků.

Při konstrukci zvýšeného podlaží, jsou prefabrikované podlahové prvky umístěny na konstrukci stěny a spojeny použitím ocelových plátů a ocelových L profilů 10, typicky 2 až 3 mm silných, od panelu k panelu a prvků stěny, jak je zobrazeno na obr. 9. Výztuhová síť je umístěna přímo na prvky stěny, nebo na nosné bezprostřední nadloží, jak je zobrazeno na obr. 9.

11



-20-

Podélné závrtové šrouby podlahových prvků mají předtvarované otvory pro umístění kolíků pro přenos střižné síly, jak je zobrazeno na obr. 10. Beton je umístěn přímo na podlahové prvky. Podlahové prvky, závisle na rozpětí, mohou vyžadovat podporu k nesení zátěže čerstvého betonu předtím, než se utvoří dostatečná síla. Vyvýšené podlaží je upraveno pro beton k nesení tlačné zátěže a ocelové U nebo C profily 3 nesou zátěž v tahu. Nezbytný přenos zátěže v stříhu z betonové vrstvy na ocelové profily 3 je umožněn díky stříhovým kolíkům, jak je zobrazeno na obr. 10. Kalkulace ukazují, že 6 až 11 mm kolíky, umístěné přibližně 500 až 1000 mm od sebe, podél celé délky ocelových profilů 3, jsou dostatečné k nezbytnému přenosu stříhové zátěže. Některé ocelové profily 3 podlahových prvků mohou být nahrazeny zesilujícími betonovými žebry, vylitými ve stejný čas jako betonová krycí vrstva, jak je zobrazeno na obr. 11.

Přenos zátěže ve stříhu mezi betonovou vrstvou a ocelovými profily může být poskytnut jinými metodami kromě stříhových kolíků zobrazených na obr. 11.

Následující metody jsou pouze příklady a nepokrývající všechny dostupné možnosti. Může se jednat například o děrované průchozí otvory, L tvarované svařené pláty, zajištěné, nebo upevněné šrouby nebo nýty. L tvarované pláty mohou být položeny podélně, nebo napříč délky podlahových prvků. Kalkulace ukazují, že krátké pláty, umístěné přibližně 500 až 1000 mm od sebe, podél délky ocelových profilů 3, jsou dostačující pro dostatečný přenos stříhové zátěže. Rovněž může být užita vyztužná síť, přivařená k ocelovým profilům 3, což představuje další metodu poskytující přenos střižné zátěže z betonové výplně 1 k vyztužujícím ocelovým profilům 3.

Rovněž mohou být užity nadložní části, podpírající výztužnou síť, jak je zobrazeno na obr. 9, upevněné podélně ocelových profilů 3 podlahových prvků, které rovněž poskytují velice dobrý mechanismus pro přenos střižné zátěže z betonové výplně 1 k ocelovým profilům 3 podlahových prvků.

Experimentální průzkum ukazuje, že přenos třecí zátěže mezi výplní 1 a ocelovými profily 3 poskytuje dostatečný přenos zátěže mezi betonovou výplní 1 a ocelovými profily 3. Tento přenos střižové zátěže třením může být značně zvýšen aplikací polymerů, například epoxy nebo polymerů upravených adhesivním cementem. Další alternativou pro přenos stříhu zahrnuje přílnavé spojení betonu k ocelovým profilům pomocí epoxy, polymerního cementu nebo jiného typu adhesiva.

Ploché střešní prvky jsou vytvořeny stejným způsobem jako prvky vyvýšené podlahy. V nakloněných střeších je betonová vrstva nahrazena vrstvou izolace mechanicky, nebo přílnavě upevněnou k ocelovým profilům 3 a pěnové cementové výplni 1. Potom jsou provedeny standardní konečné úpravy. Volitelně je na izolaci aplikována polymerní modifikovaná cementová vrstva s a nebo bez zesílení vláknou. V teplých klimatech je vodě odolná vrstva polymerního modifikovaného cementu aplikována přímo na prvky střechy.

V oblastech vysoké zátěže nebo velkých rozpětí mohou být zátěž nesoucí kompozitní prvky popsané v této přihlášce zesíleny pilíři a nosníky vyrobenými z U profilů 3. Tyto mohou být vyplněny betonem ke zvýšení jejich kapacity zátěže při konstrukci pilířů nebo pevně při konstrukci nosníků. Volitelně běžné ocelové I nosníky mohou být použity jako sloupy nebo nosníky.

25.02.09

-22-

Konstrukční kompozitní prvek, zejména pro stavbu budov podle tohoto vynálezu nalezne uplatnění především při stavbě rodinných domů, průmyslových, komerčních a obytných budov do výšky přibližně tří pater. Konstrukční prvky mohou být rovněž využity jako výplňové panely při budování staveb ze železných a železobetonových konstrukcí.

1

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Konstrukční kompozitní prvek, zejména pro stavbu budov, obsahující nosnou konstrukci a výplň, **vyznačující se tím, že** nosná konstrukce je ve tvaru čtyřhranného rámu (2) s výplní (1) z lehčeného materiálu s měrnou hmotností 0,3 až 1,5 g/cm³, přičemž hrany rámu (2) jsou tvořeny navzájem spojenými profily (3) U nebo C, otočenými volnými konci k sobě, z kovového materiálu o tloušťce 0,5 až 2 mm, se základnou (31) 50 až 300 mm, lemy (32) 15 až 50 mm a ohnutím (33) u profilu C 10 až 50 mm.

2. Konstrukční kompozitní prvek podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** v rámu (2) je umístěna alespoň jedna vzpěra (21) z profilu (3) U a/nebo C a/nebo I.

3. Konstrukční kompozitní prvek podle nároku 1, nebo 2, **vyznačující se tím, že** jeho čela jsou opatřena pláštěm (4) ze smršťující se vyrovnávací malty z portlandského cementu zpevněného vláknou.

4. Konstrukční kompozitní prvek podle nároku 3, **vyznačující se tím, že** výplň (1) je na svém povrchu opatřena drážkami (11) pro zatečení materiálu pláště (4).

5. Konstrukční kompozitní prvek podle nároku 3 nebo 4, **vyznačující se tím, že** mezi pláštěm (4) a vnější stranou lemů (32) profilů (3) je vrstva (5) tepelně izolačního materiálu.

6. Konstrukční kompozitní prvek podle kteréhokoli z uvedených nároků, **vyznačující se tím, že** čelo a/nebo plášť (4) je opatřen tepelnou izolací (6) s vnější úpravou.

7. Konstrukční kompozitní prvek podle kteréhokoli z výše uvedených nároků, **vyznačující se tím, že** čela podlahových prvků jsou opatřena výstupky(7) pro umístění výztužného pletiva betonové vrstvy.

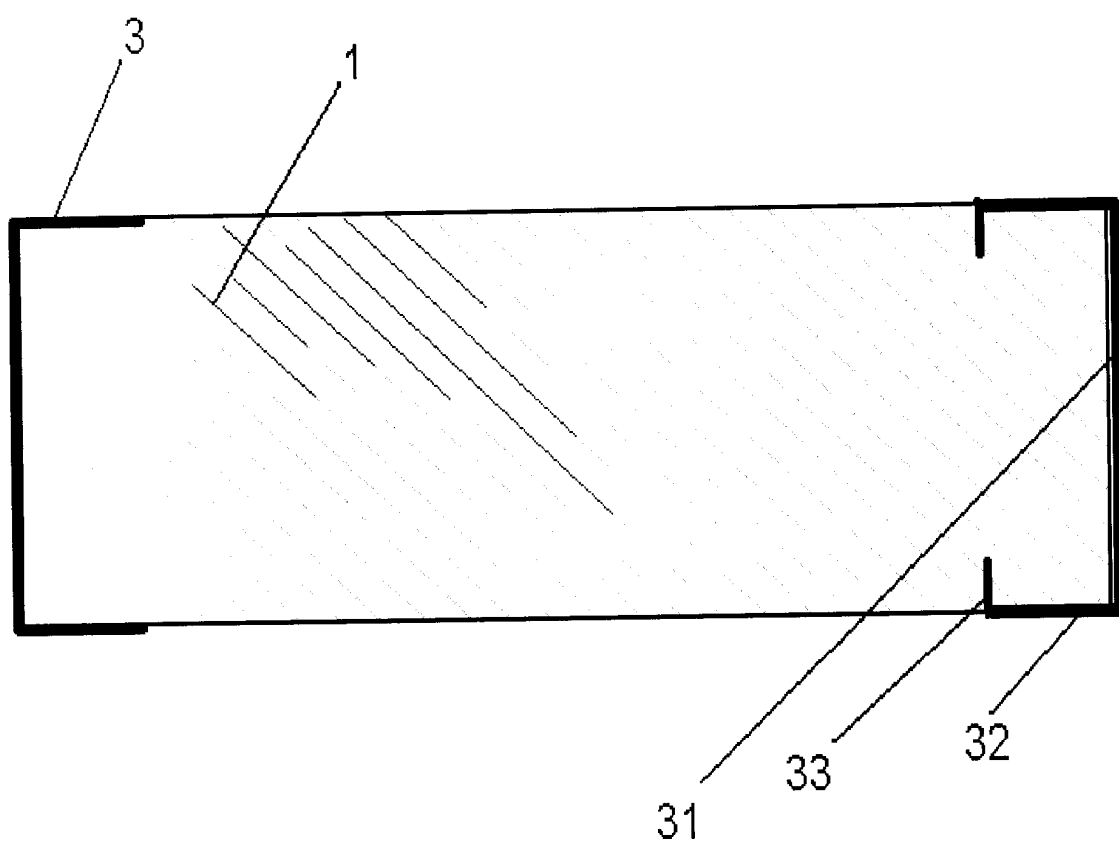
8. Konstrukční kompozitní prvek podle kteréhokoli z výše uvedených nároků, **vyznačující se tím, že** čela podlahových prvků jsou opatřena prvky (8) pro přenos napětí mezi betonovou vrstvou a rámem (2).

9. Konstrukční kompozitní prvek podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím, že** čela podlahových prvků jsou opatřena podlahovými drážkami (9) pro zatečení betonové vrstvy, přičemž v podlahových drážkách (9) jsou umístěny výztuže.

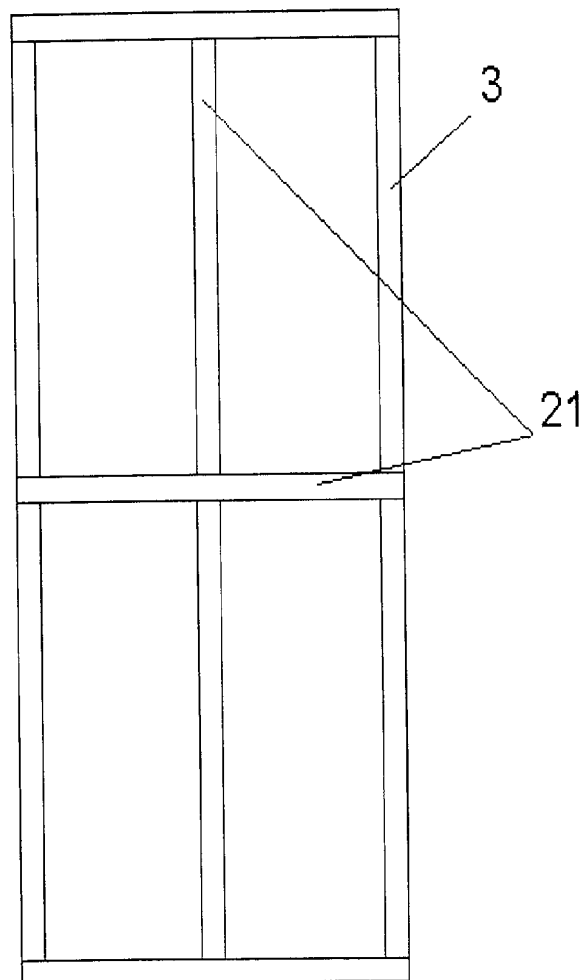
10. Konstrukční kompozitní prvek podle kteréhokoli z uvedených nároků, **vyznačující se tím, že** je opatřen L profily (10) pro připojení dalších prvků.



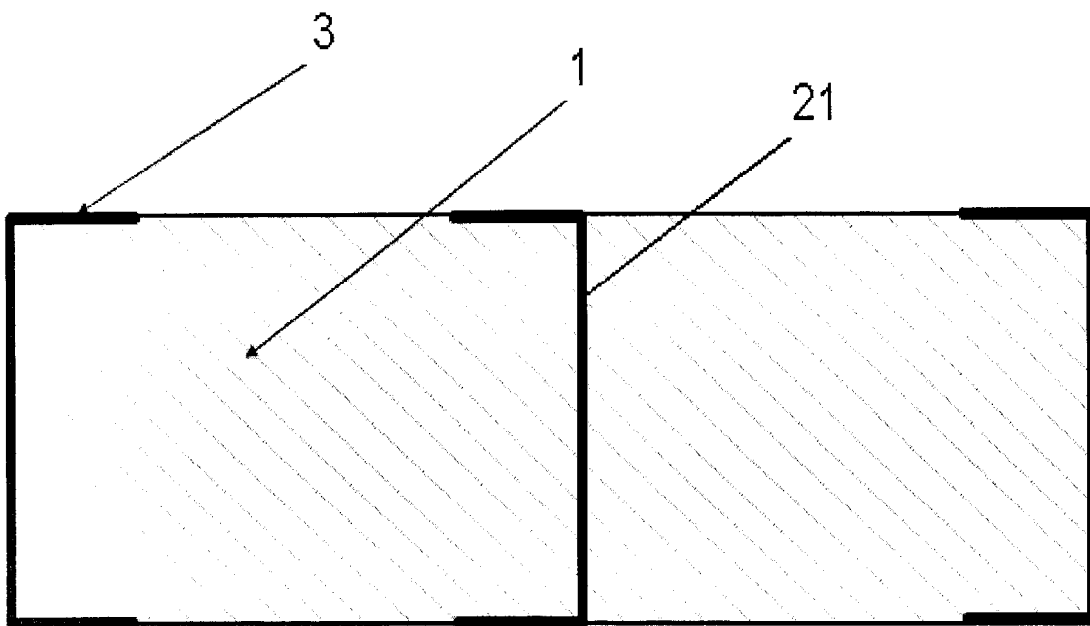
Obr. 1



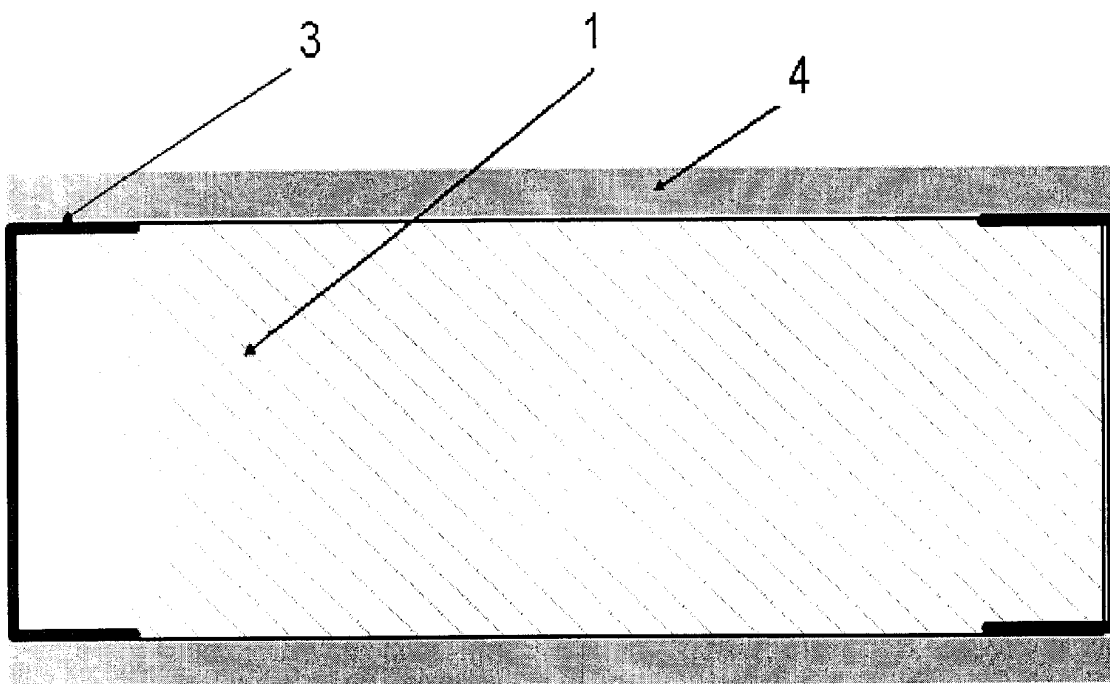
Obr. 2



Obr. 3



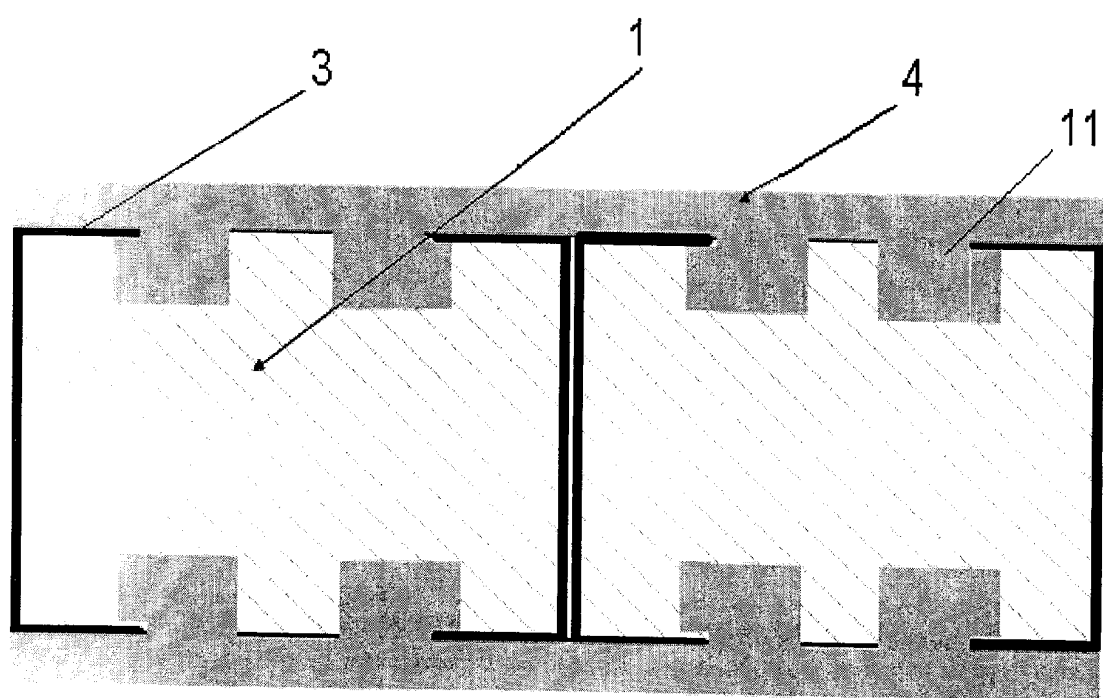
Obr. 4



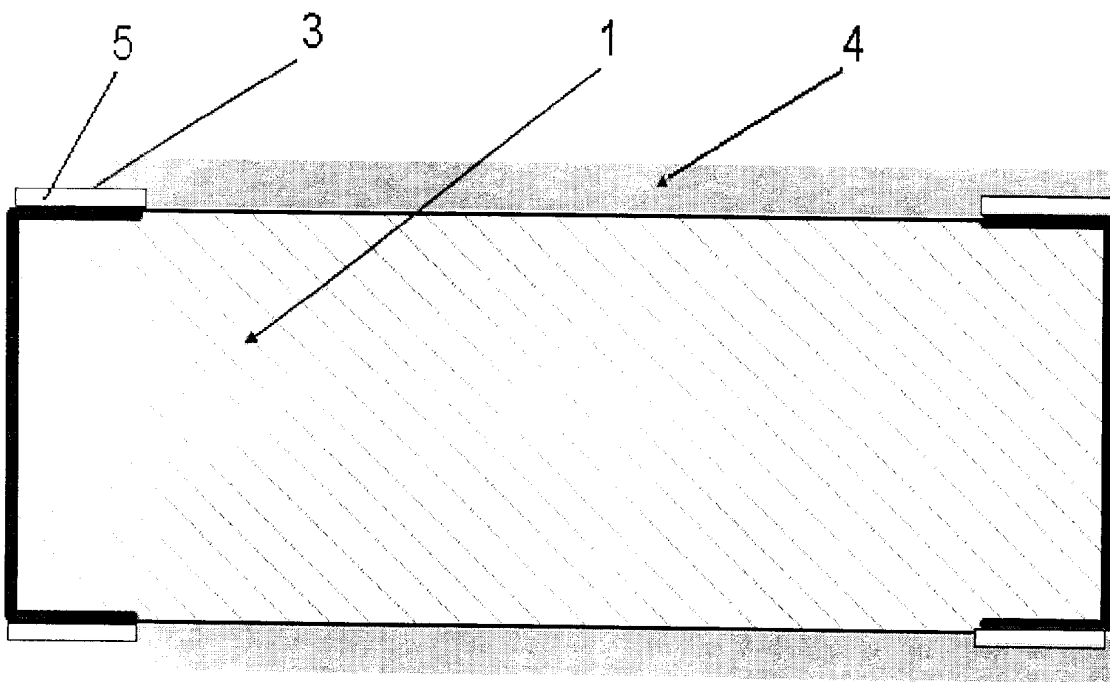
17/11

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

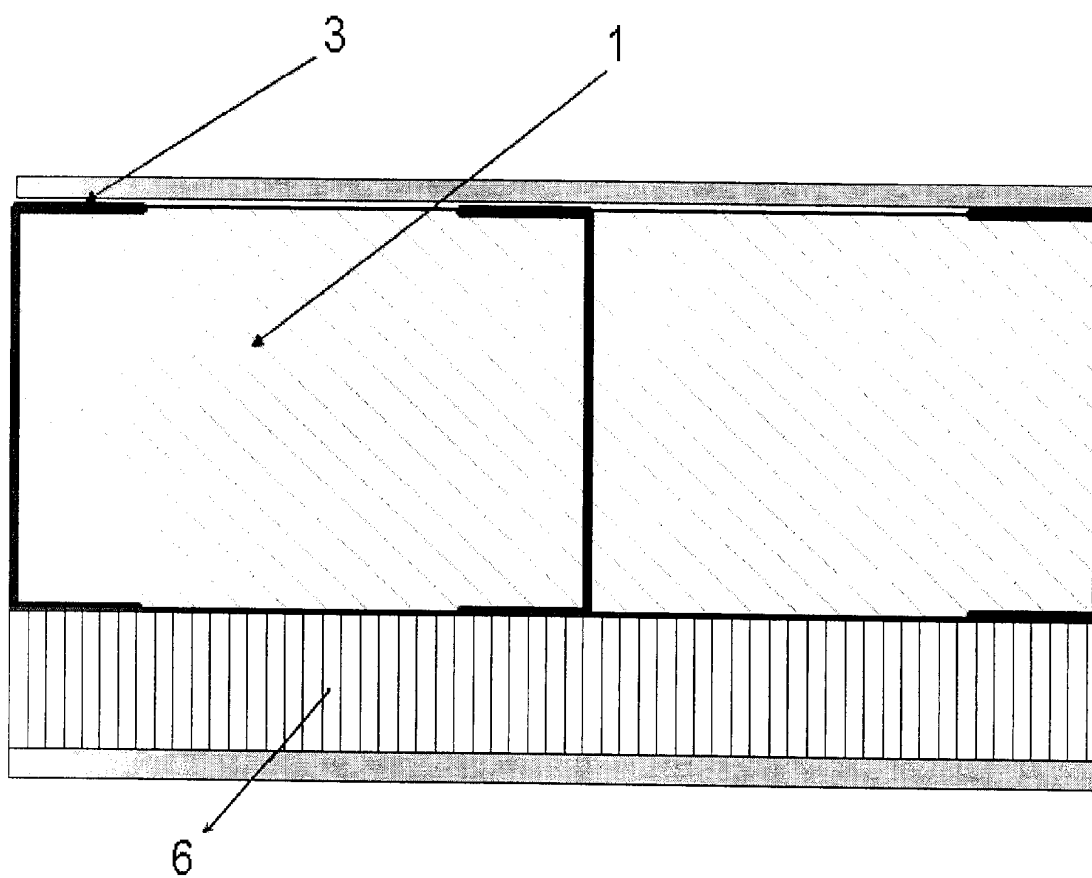
Obr. 5



Obr. 6



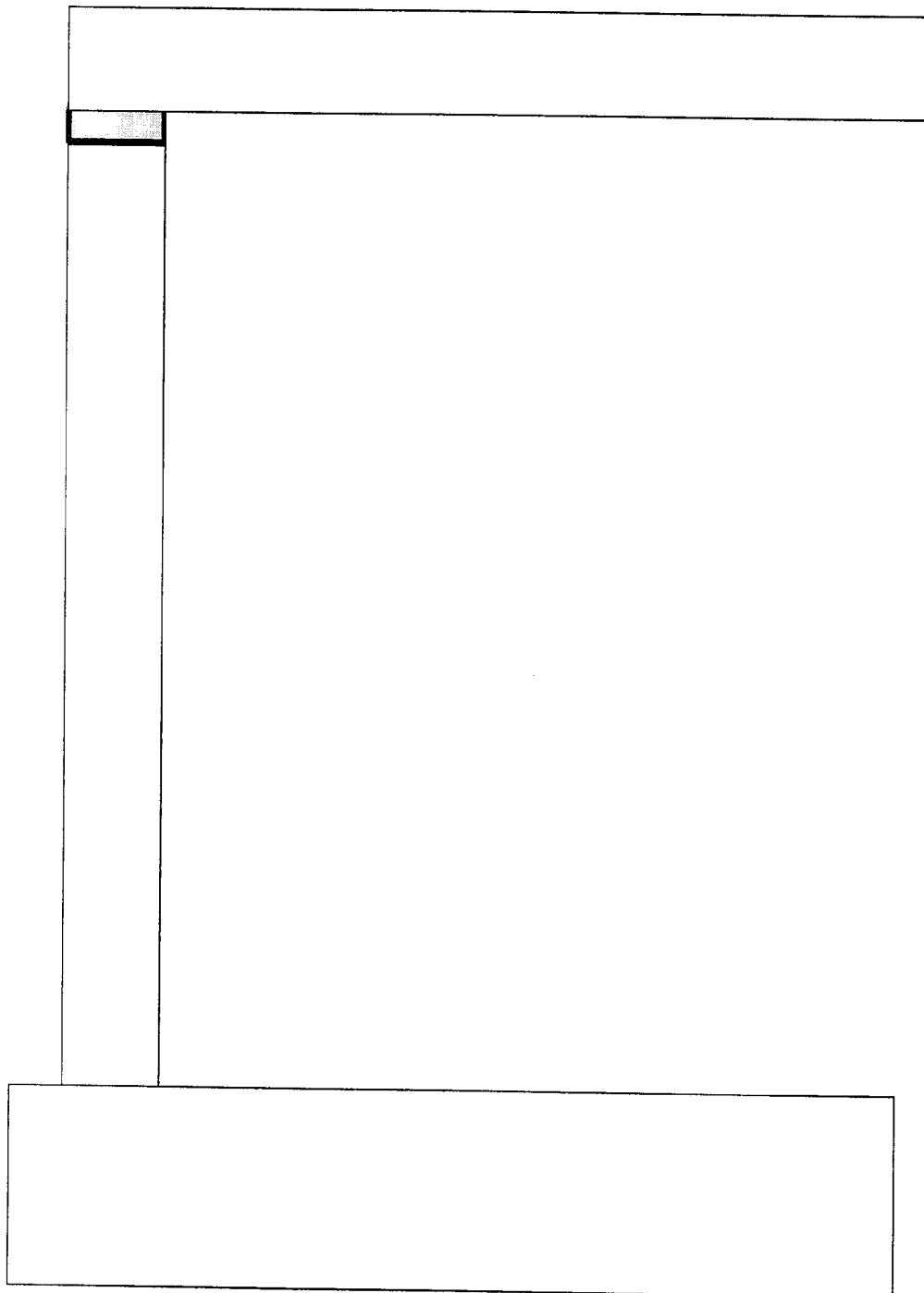
Obr. 7



8/11

.....
.....
.....

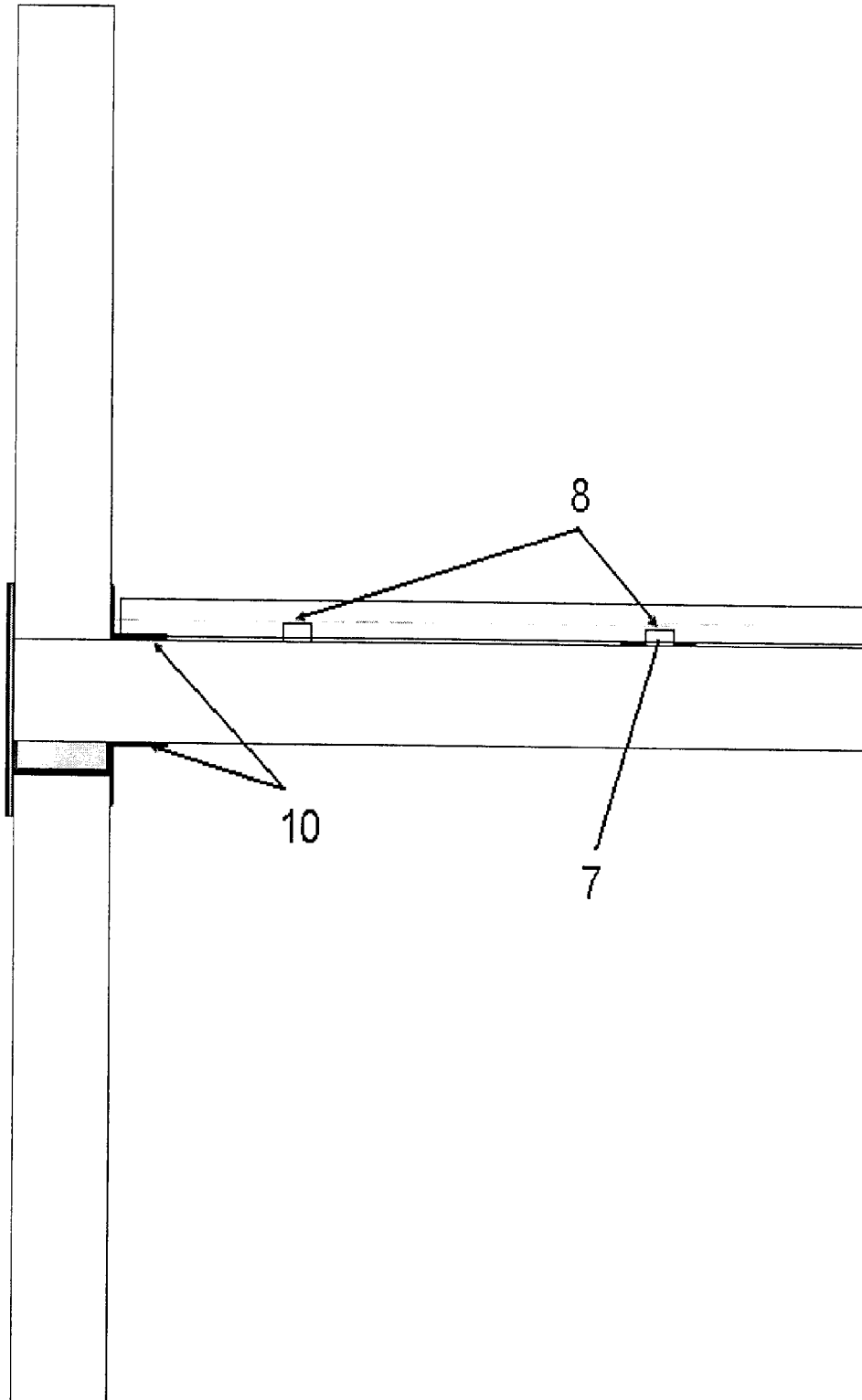
Obr. 8



9/11



Obr. 9





Obr. 11

