

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

308 320

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

E04F 13/06 (2006.01)
E04B 2/00 (2006.01)
E06B 1/62 (2006.01)
E06B 1/68 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA

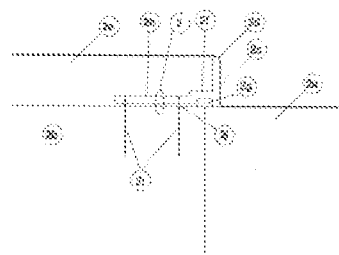


ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-614**
(22) Přihlášeno: **08.11.2018**
(40) Zveřejněno: **06.05.2020**
(Věstník č. 19/2020)
(47) Uděleno: **26.03.2020**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **06.05.2020**
(Věstník č. 19/2020)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 2093368; US 6338229; US 20080263971; EP 3282065; DE 9422121 U.

(73) Majitel patentu:
České vysoké učení technické v Praze, Praha 6,
Dejvice, CZ
(72) Původce:
Ing. Ondřej Holčapek, Třebíč, Horka-Domky, CZ
Ing. Pavel Reiterman, Ph.D., Ostrava, Svinov, CZ
doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D., Praha 9, Prosek, CZ
(74) Zástupce:
Ing. Václav Kratochvíl, Husníkova 2086/22, 158 00
Praha 5, Stodůlky



(54) Název vynálezu:
**Konstrukční prvek pro zajištění
vodonepropustnosti stavebního detailu v
místě návaznosti betonové konstrukce a
kovové části**

(57) Anotace:
Konstrukční prvek umožňuje systémové řešení stavebního detailu v místě materiálového rozhraní betonové a nebetonové části pevnostních objektů. Tvarovaná lišta (2, 3) je provedená z nerezové oceli s případnou barevnou úpravou odpovídající barevnému řešení sanovaného objektu. Speciálně tvarovaná lišta (2, 3) je profilována tak, že umožňuje kotvení pomocí vrutů (2j, 3a) a zároveň i kotvení za pomoci lepidla či jemnozrnného probarvovaného cementového kompozitu (2e, 3e) a to k původnímu betonovému podkladu (2b, 3b). Integrované pryžové těsnění (3g, 2g) zajišťuje vodonepropustnost materiálového rozhraní betonové a nebetonové části.

Konstrukční prvek pro zajištění vodonepropustnosti stavebního detailu v místě návaznosti betonové konstrukce a kovové části

5 Oblast techniky

Vynález se týká speciálního konstrukčního prvku, který je součástí systému rekonstrukčních opatření určených pro historické vojenské pevnostní objekty ze železobetonu vzniklé ve 30. letech 20. století.

10

Dosavadní stav techniky

Vzhledem k historickým zkušenostem Francie z válečných konfliktů 19. století, které vyvrcholily boji na západní frontě v průběhu první světové války, probíhala ve 30. letech 20. století výstavba tzv. Maginotovy linie na francouzských hranicích s Německem, Belgií, Itálií i Švýcarskem. Kromě Francie budovala své opevnění ve 30. letech i Itálie, Německo, Polsko a ve velkém rozsahu i Československo. Výstavba těchto pevností se zintenzivnila v souvislosti s nástupem agresivní politiky národního socialismu v Německu. Budování Maginotovy linie bylo ukončeno v roce 1940, zatímco Československé opevňovací práce skončily nuceným odstoupením pohraničních oblastí, tzv. Sudet v září 1938. Další konstrukčně a technicky modernější pevnosti a opevnění byly budovány v první polovině čtyřicátých let Německem v rámci tzv. atlantického valu, který měl odolat útoku spojenců.

V souladu se spojeneckými vazbami mezi ČSR a Francií bylo typizované opevnění v Československu budováno po vzájemných konzultacích a rovněž při samotné realizaci byli přítomni francouzští experti. Opevnění nebylo stavebně ani technologicky dokončeno v plánovaném rozsahu a po obsazení pohraničí již ztratilo svůj strategický význam. Část pevnostních staveb byla v průběhu druhé světové války poškozena v rámci dělostřeleckých a ženijních zkoušek německé armády. Část byla cíleně odstřelena německou armádou v rámci preventivního opatření, aby nemohly být použity povstalci v případě eventuálního lokálního povstání proti okupantům. Přesto se na území dnešní České republiky dochovalo cca 4500 těchto objektů různé velikosti, stavu, vybavení a aktuálního využití. Dalšímu poškození byly dokončené objekty vystaveny po druhé světové válce, kdy z důvodu nedostatku surovin, v tomto případě kvalitní oceli, docházelo k nešetrnému odstranění některých pancéřových částí, především pozorovatelských a střeleckých zvonů.

V souladu s vojenským využitím těchto objektů byly tyto až do nedávné minulosti téměř výhradně vlastněny Ministerstvem obrany České republiky. V období posledních cca dvaceti let převedlo Ministerstvo obrany ČR do vlastnictví různých spolků vojenské historie či fyzických osob, případně též měst a obcí více než 1500 těchto pevnostních staveb. Ministerstvo obrany ČR však stále zůstává majoritním vlastníkem těchto objektů opevnění. Některé pevnostní objekty z 30. let 20. století jsou armádou stále aktivně využívány, ovšem k jiným účelům.

Při návrhu ve 30. letech minulého století byla uvažována plánovaná životnost těchto staveb cca 20 let. Uvedená životnost nebyla limitována životností samotného betonu, ale spíše rychlým vývojem vojenské techniky. Navržená balistická odolnost schopná vzdorovat běžně používané vojenské technice před druhou světovou válkou byla nedostatečná ještě před ukončením bojů v roce 1945. Rovněž bylo počítáno pouze s krátkodobým pobytem vojenské posádky při skutečném útoku, a to maximálně v řádu týdnů. Z uvedených důvodů nebyly při návrhu a provedení kladeny významné požadavky na dlouhodobou trvanlivost, především u kompletačních konstrukcí. Hydroizolace pevnostních objektů byla prováděna především ve střešní úrovni, a to opět s předpokládanou kratší životností. Zdaleka ne všechny Československé pevnostní objekty byly do září 1938 stavebně dokončeny, nehledě na kompletní výzbroj a další technologické vybavení. Finální maskování mělo být provedeno cca 2 až 3 cm silnou vrstvou

55

sekundárně aplikovaných probarvovaných omítek. Především tyto vrstvy se do současnosti dochovaly pouze sporadicky, a to z důvodu, že nebyly nedokončeny, nebo případně během života staveb vlivem degradace odpadaly. Dnešní povrch dochovaných pevnostních staveb proto není uvažovaný finální povrch z konce 30. let.

5
 Jak bylo uvedeno výše, některé stavby byly převedeny z majetku Ministerstva obrany ČR do
 vlastnictví vojenských historických spolků či nadšenců z řad fyzických osob. V řadě objektů od
 nejmenších staveb až po rozsáhlé pevnostní systémy jsou dnes zřízeny muzejní expozice
 s možností prohlídky pro laickou i odbornou veřejnost. V souvislosti s vybudováním expozice se
 10 vlastníci snaží o zachování co možná největší autenticity dané stavby. Z důvodu výše uvedených
 faktorů - plánovaná nižší životnost, nedostatečně provedené stavební detaily, resp. nebyla nutnost
 provést tyto detaily, časový spěch atd., vykazují současné stavby celou řadu poruch. Tomu
 přispívá i skutečnost, že se změnil způsob užívání těchto objektů z vojenského - jednorázového,
 na muzejní - trvalý. Důsledkem omezených finančních prostředků a často absencí
 15 odborných/stavebních zkušeností byly v mnoha případech nevhodné/nedostatečné sanační zásahy
 s omezenou trvanlivostí. Často se objevují i snahy vlastníků obnovit původní maskovací
 prvky - především barevného maskování na samotném povrchu pevnostních staveb. Cílem je
 obnovit finální vrstvu probarvených omítek, sloužící jako maskování. Tato vrstva musí mít
 zajištěnou dostatečnou trvanlivost, čehož je možné dosáhnout pouze použitím moderních
 20 materiálů, nikoliv replikací původního chemického složení omítek. Zároveň je třeba
 profesionálně řešit řadu souvisejících stavebních detailů - typický příklad je detail v místě
 návaznosti nejčastěji pozitivního ocelového prvku - střílny. Tento poměrně masivní prvek navazuje
 na hlavní železobetonovou část bunkru bez dalšího konstrukčního opatření. Aktuálně prováděné
 sanační opatření v případně dodatečně aplikované probarvované vrstvy se vyznačují poměrně
 25 nesystémovým řešením nebo spíše neřešením/podceněním dané problematiky. To se týká i
 dalších míst s návazností na kovové prvky - periskopy, větrací mřížky apod. Vzhledem
 k jedinečnosti těchto objektů neexistuje pro dané stavební detaily typizované řešení používané
 v oblasti pozemního stavitelství. Přitom pro pevnostní objekty z 30. let bylo charakteristické
 typizované armádní řešení, kdy je většina stavebních detailů na těchto objektech
 30 stejná/opakovaná. Systémové řešení tak může nalézt uplatnění na všech cca 4500 do současnosti
 dochovaných objektech v ČR i na dalších stovkách podobných objektů v zahraničí.

Vzhledem k výše uvedené absenci profesionálního, a především systémového technického řešení
 pro sanaci stavebního detailu v místě návaznosti historického železobetonu na historický kovový
 35 vojenský prvek tak není v současnosti prováděno trvanlivé řešení toho problému. Při betonáži ve
 30. letech bylo pancéřové ostění střílny pouze vloženo do bednění a zmonolitněno. Rozhraní
 betonové a ocelové hmoty tak nebylo původními konstruktéry nijak řešeno. Uvedený detail není
 exponován účinku podzemní či tlakové vody, ale převážně srážkové vody a vzdušné vlhkosti. V
 případě dodatečné aplikace finální probarvené maskovací vrstvy vhodných vlastností,
 40 zajišťujících zvýšenou odolnost vůči vzdušné vlhkosti a vodě z dešťových srážek, nastává
 nutnost systematicky řešit místa přechodu dodatečně probarvené vrstvy a nebetonových,
 nejčastěji kovových částí železobetonových pevností.

45 Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky původních řešení stavebních detailů v místě přechodu betonové a
 kovové části pevnostního objektu z 30. let i jejich následných neprofesionálních sanací jsou
 z velké části odstraněny technickým řešením podle tohoto vynálezu. Základem technického
 50 řešení je tvarově profilovaná kovová lišta zhotovená z nerezové oceli. Barevné řešení
 konstrukčního prvku respektuje okolní materiály tak, aby co nejmenší možnou mírou rušilo
 historicky věrné barevné ztvárnění ostatních použitých materiálů pevnostního objektu. Tloušťka
 profilované lišty je 1,5 až 3 mm, v závislosti na velikosti a uspořádání řešeného stavebního
 detailu. Čelní část viditelná z exteriérové strany je o 0,5 mm silnější než zbývající části
 55 konstrukčního řešení.

Klíčovou součástí technického řešení je pryžový izolant, který je vložen do tvarově profilované lišty a zajišťuje vodonepropustnost stavebního detailu charakterizovaného materiálovým rozhraním betonové a nebetonové části, typicky kovové střílny.

5

Tvarové upořádání a modelace konstrukčního prvku respektuje technický detail původního pevnostního objektu ve dvou variantních uspořádáních:

- stejná výšková úroveň
- 10 - rozdílná výšková úroveň

Konstrukční prvek je ve své finální poloze situován tak, aby svislá osa pryžového izolantu probíhala ve stejné rovině jako svislá osa materiálového rozhraní mezi betonovou a nebetonovou částí pevnostních objektů - typicky rozhraní mezi betonem a kovovou střílnou. Popsaná situace se 15 týká případu stejné výškové úrovně. V případě rozdílné výškové úrovně je řešení odlišné. Materiálové rozhraní betonové a nebetonové části je uspořádané do pravého úhlu. Čelní kovová část je v tomto případě delší než v případě stejné výškové úrovně a přiléhá k čelu původní betonové části. Čelo konstrukčního prvku obsahuje krátký ozub, který slouží k fixaci vloženého pryžového těsnění. Pryžové těsnění v tomto případě nedoléhá svojí středovou osou na rozhraní 20 materiálů, ale nárožní částí přiléhá k materiálovému rozhraní. Voděodolnost je zaručena kontaktem čelní části pryžového těsnění a nebetonové části, typicky kovové střílny.

Konstrukční prvek je k podkladu - původnímu betonovému povrchu pevnostního objektu - fixován pomocí vrtů. Pro umístění vrtů jsou ve styčné ploše konstrukčního prvku a 25 podkladu provedeny v pravidelném rastru obdélníkové otvory, umožňující variabilně volit místo kotvení. Druhý způsob fixace spočívá ve využití další profilace ve styčné ploše, která však neslouží pro ukotvení vrtů. Tato profilace slouží k fixaci pomocí cementového lepidla, případně samotné probarvované povrchové vrstvy, kdy se hydratační produkty propojí s původní betonovou hmotou pevnosti a zároveň jsou ukotveny v profilaci, která slouží jako mechanická 30 zarážka. Obdélníkové otvory určené pro kotvení pomocí vrtů jsou umístěny v rastru cca 30 až 35 mm, díky čemuž je variabilně možné umístit vruty v příznivé poloze z hlediska dalších okrajových vlivů, např. mimo stávající polohu výztuže, mimo zrno kameniva větší velikosti atp. Vzhledem k vysokému množství těchto otvorů se nepředpokládá jejich plné využití. Zbývající 35 otvory bez vrtů budou sloužit jako mechanická zarážka, viz výše, kdy do nich bude vtačeno lepidlo, případně samotná probarvovaná maskovací omítka.

Kotvení vruty zajišťují trvalý kontakt pryžového izolantu s řešeným rozhraním materiálů. Díky 40 dotažení vrtů dojde k jisté formě předepnutí konstrukčního prvku, díky čemuž je zajištěn bezprostřední kontakt pryžového těsnění a materiálového rozhraní mezi betonovou a nebetonovou částí pevnostního objektu.

Objasnění výkresů

45 Vynález bude blíže objasněn pomocí příkladů provedení zobrazených na přiložených výkresech. Na obr. 1a je v příkladném provedení znázorněn pohled na historický objekt československého lehkého opevnění vzor 37 s vyznačenými typickými místy uplatnění vynálezu v půdorysu a na obr. 1b v axonometrickém pohledu. Na obr. 2 je v příkladném provedení znázorněno uspořádání 50 stavebního detailu s použitím vynálezu při stejném výškovém uspořádání betonové a kovové části konstrukce. Na obr. 3 je v příkladném provedení znázorněno uspořádání stavebního detailu s použitím vynálezu při rozdílném výškovém uspořádání betonové a kovové části konstrukce. Na obr. 4 je znázorněn konstrukční prvek v půdorysu.

55

Příklady uskutečnění vynálezu

Na obr. 1 je v příkladném zobrazení znázorněno místo 1 osazení vynálezu u historického objektu československého lehkého opevnění vzor 37, který je nejčastějším typem železobetonové pevnosti z 30. let na území ČR, a tedy i typickým objektem pro aplikaci vynálezu.

Na obr. 2 je v příkladném zobrazení znázorněno osazení konstrukčního prvku 2 pro zajištění vodonepropustnosti stavebního detailu v případě stejné výškové úrovně kovové části 2a – střílny a původní masivní betonové konstrukce 2b historické pevnosti. Vynález umožňuje osazení konstrukčního prvku na místo návaznosti dvou odlišných materiálů a systémově řešit tento detail, především proti účinku pronikání srážkové vody. Tvarové řešení, obzvláště čelní části 2c s jednostranným vrcholovým obloukem 2d, vymezuje výšku dodatečně aplikované vrstvy probarvovaných omítek 2e a jednoznačně ji ohraničuje. Rozhraní betonového a nebetonového materiálu je řešeno tvarovým uspořádáním 2f konstrukčního prvku ve střední části, kdy je do vzniklé kapsy vloženo pryžové těsnění 2g, řešící rozhraní materiálů a jeho ochranu vůči účinkům vlhkosti. Samotné fixování konstrukčního prvku 2 je zajištěno a umožněno na více úrovních. Část 2h přiléhající k původní betonové hmotě pevnostního objektu je v pravidelném rastru profilována trojúhelníkovými otvory 3k, do kterých je při aplikaci vtlačen probarvený cementový kompozit 2e tvořící povrchovou maskovací vrstvu a barevné ztvárnění pevnostního objektu. Kotvení je tedy zajištěno touto mechanickou zarážkou vzniklou spojením hydratačních produktů s původním betonovým podkladem. Kromě trojúhelníkových otvorů 3k jsou v pravidelném rastru provedeny úzké perforace 3m umožňující mechanické kotvení konstrukčního prvku pomocí vrtů 2i do původní betonové konstrukce 2b bunkru. Uspořádání kotevních vrtů 2i a přiléhající plochy části 2h umožňuje rektifikaci pomocí rektifikačních prvků 3j díky míře dotažení kotevních vrtů 2i. Rektifikace je nutná především z důvodu nerovnosti struktury původní betonové konstrukce 2b. Perforace trojúhelníkovými otvory 3k umožňují rovněž kotvení bez použití vrtů 2i, a to výhradně pomocí nanesení vrstvy lepidla, do které bude konstrukční prvek 2 vtlačen. Kotvení bude zajišťovat mechanická soudržnost lepidla, původní betonové hmoty pevnostního objektu a zakotvené otvory 3k. Vzhledem k různé velikosti a rozměrům střílen v závislosti na přesném typu pevnostního objektu je předpoklad produkce konstrukčního prvku 2 v tyčové variantě. Standardními stavebními řezacími prostředky je možné řešit návaznost v rozích kovových střílen. Vždy je nutné dodržet, aby osa pryžového těsnění 2g zajišťující nepropustnost materiálového rozhraní probíhala po spojitě křivce, čímž bude dodržena nepropustnost po celém obvodu řešeného kovové části 2a - střílny.

Na obr. 3 je v příkladném zobrazení znázorněno osazení konstrukčního prvku 3 pro zajištění vodonepropustnosti stavebního detailu v případě rozdílného výškového uspořádání kovové části 3a – střílny a původní masivní betonové konstrukce 3b pevnosti. Vynález umožňuje osazení konstrukčního prvku 3 do místa návaznosti dvou odlišných materiálů a systémově řešit tento detail, především vůči účinkům vlhkosti ve formě srážkové vody. Čelní část 3c s vrcholovým jednostranným obloukem 3d vymezuje výšku dodatečně aplikované vrstvy probarvovaných omítek 3e a jednoznačně ji ohraničuje. Oproti řešení zobrazenému na obr. 2 je pryžové těsnění 3g integrováno a zároveň fixováno čelní částí 3c konstrukčního prvku 3. Jeho stabilizace je zajištěna druhým tvarovým uspořádáním 3f ve tvaru ozubu. Fixace konstrukčního prvku 3 je zajištěna pomocí vrtů 3i do betonové konstrukce 3b pevnostní stavby. Fixační elementy jsou vybaveny rektifikačními prvky 3j, umožňujícími vyrovnání geometrických nepřesností na povrchu původní betonové konstrukce 3b pevnostního objektu. Úzké perforace 3m v pravidelném rastru slouží k mechanickému ukotvení pomocí vrtů 3i. Obdobně jako v případě řešení zobrazeném na obr. 2 je možné provést fixaci konstrukčního prvku 3 pouze pomocí vtlačení nově realizované probarvené omítky 3e do otvorů 3k části přiléhající k původní betonové hmotě bunkru.

Tloušťka profilované lišty je 1,5 až 3 mm, v závislosti na velikosti a uspořádání řešeného stavebního detailu. Čelní část viditelná z exteriérové strany je o 0,5 mm silnější než zbývající části konstrukčního řešení.

Průmyslová využitelnost

5 Konstrukční prvek pro řešení stavebního detailu v místě přechodu mezi kovovou a betonovou částí podle tohoto vynálezu je využitelný ve stavebnictví, v oblasti rekonstrukcí pevnostních objektů z 30. let 20. stol.

10

PATENTOVÉ NÁROKY

15 1. Konstrukční prvek (2, 3) pro zajištění vodonepropustnosti stavebního detailu v místě návaznosti betonové konstrukce (2b, 3b) a kovové části (2a, 3a), zejména železobetonových pevností z 30. let 20. století, obsahující tvarovanou lištu z nerezové oceli opatřenou prvky pro její ukotvení do původní betonové konstrukce (2b, 3b), **vyznačující se tím**, že tvarovaná lišta je opatřena pryžovým těsněním (2g, 3g) umístitelným v místě návaznosti betonové konstrukce (2b, 3b) a kovové části (2a, 3a) a čelní částí (2c) pro vymezení výšky dodatečně aplikované vrstvy probarvovaných omítek (2e).

2. Konstrukční prvek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pryžové těsnění (2g), je umístěno v místě návaznosti betonové konstrukce (2b) a kovové části (2a), které jsou ve stejné rovině.

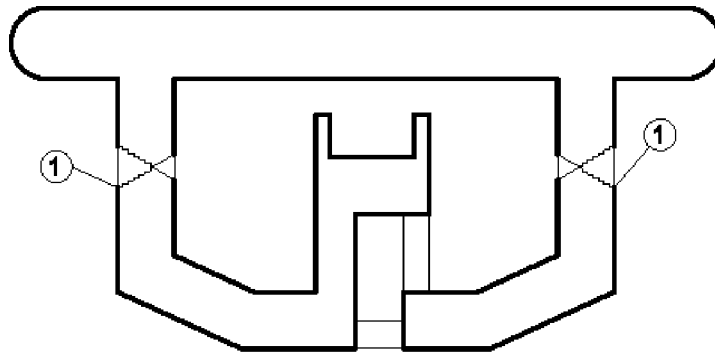
25 3. Konstrukční prvek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pryžové těsnění (3g), je umístěno v místě návaznosti betonové konstrukce (3b) a kovové části (3a), které jsou ve dvou výškových úrovních.

30 4. Konstrukční prvek podle kteréhokoli z výše uvedených nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že je opatřen otvory (3k) pro umístění lepidla a/nebo úzkými perforacemi (3m) pro vruty (3i).

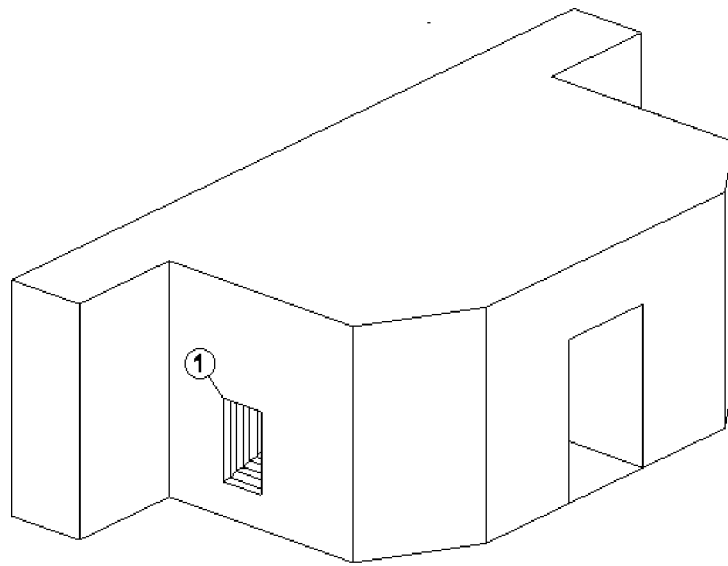
5. Konstrukční prvek podle kteréhokoli z výše uvedených nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že čelní část (2c) je na svém vrcholu opatřena obloukem (2d, 3d).

35 6. Konstrukční prvek podle kteréhokoli z výše uvedených nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že je na své spodní straně opatřen rektifikačními prvky (2j, 3j) pro zajištění plného kontaktu mezi těsněním (2g, 3g) a místem návaznosti betonové konstrukce (2b, 3b) a kovové části (2a, 3a).

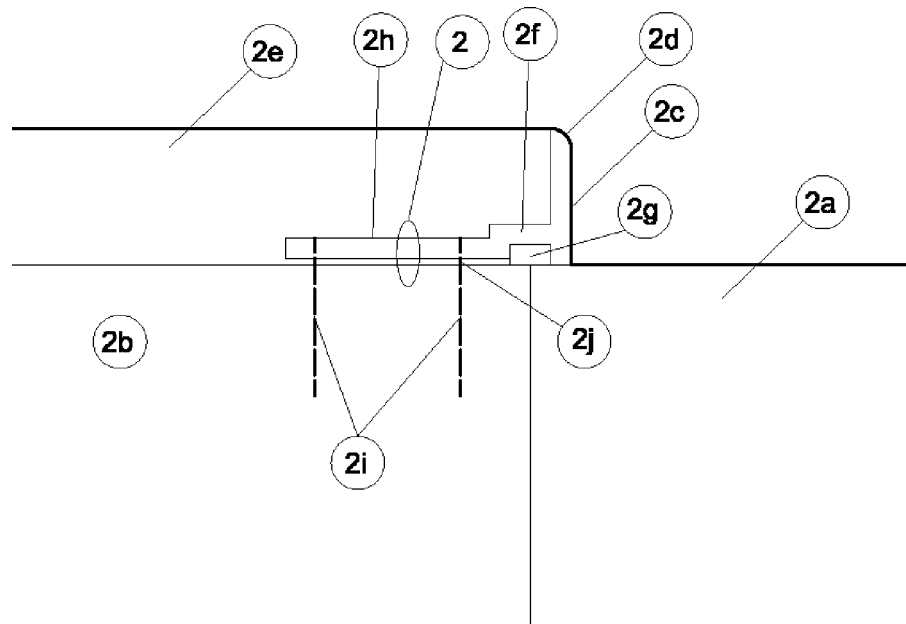
3 výkresy



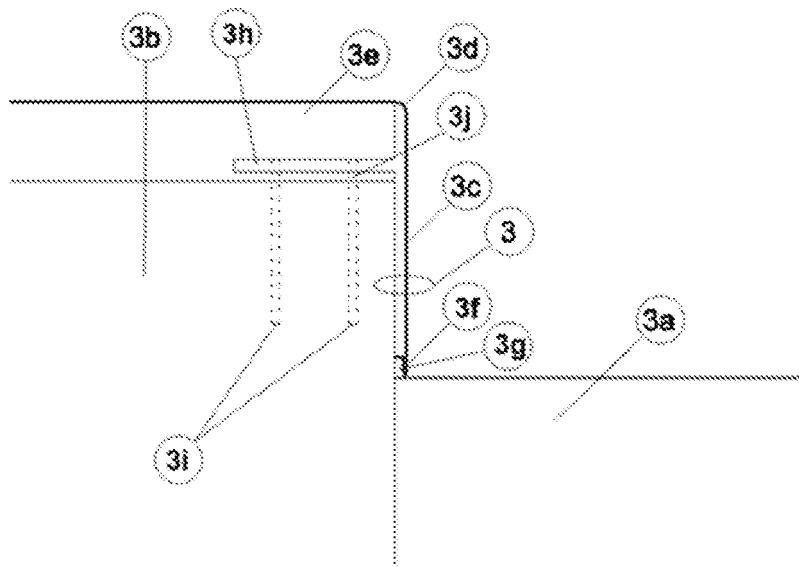
Obr. 1a



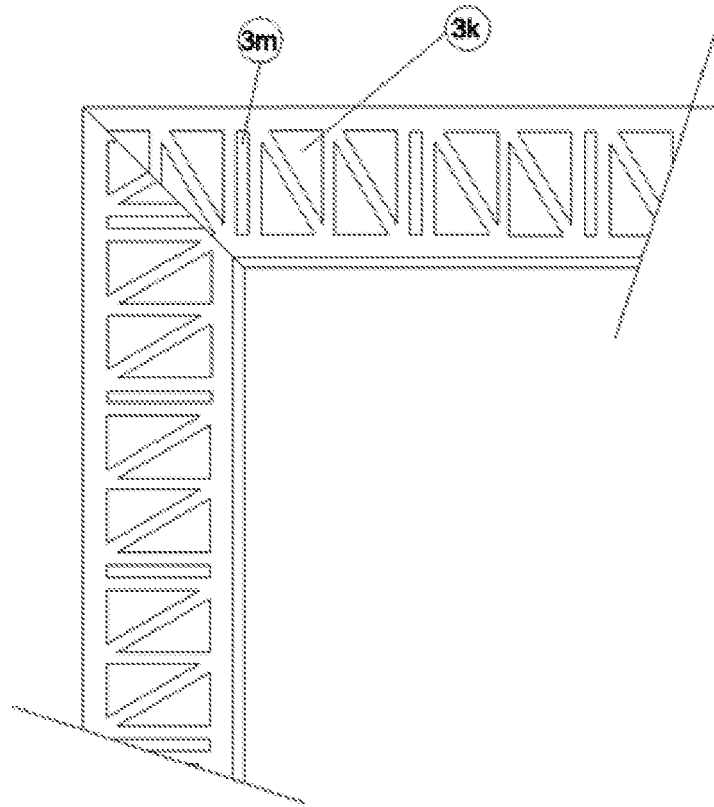
Obr. 1b



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4