

B65F 1/00 (2006.01)

B65F 1/14 (2006.01)

F42D 5/045 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKAÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

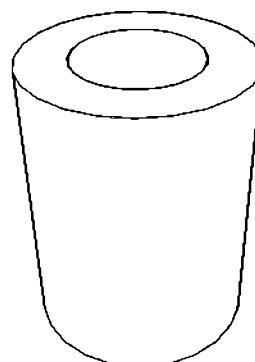
(21) Číslo přihlášky: 2021-525
(22) Přihlášeno: 20.11.2021
(40) Zveřejněno: 22.03.2023
(Věstník č. 12/2023)
(47) Uděleno: 08.02.2023
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 22.03.2023
(Věstník č. 12/2023)

(56) Relevantní dokumenty:
Ing. Martina Drdlová, prof. Ing. Jaroslav Buchar, DrSc., Ing. Josef Krátký, Ph.D., BOGGES, spol. s.r.o., Ing. Radek Řídký, SVS FEM, s.r.o., Ing. Michal Frank, VUSTAH Bmo. Vysokohodnotný beton v protivýbuchových systémech aplikovaných v ochraně obyvatelstva, 2014-07-14 [online]. Retrieved from <<https://www.tzb-info.cz/11484-vysokohodnotny-beton-v-protivybuchovych-systemech-aplikovanych-v-ochrane-obyvatelstva>>, text, tabulky, obrázky.
WO 2008039213 A2; CZ 26252 U1.

(73) Majitel patentu:
České vysoké učení technické v Praze, Praha 6,
Dejvice, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Bc. Radoslav Sovják, Ph.D., Praha 6,
Ruzyně, CZ
Ing. Jindřich Fornůsek, Ph.D., Praha 9, Prosek, CZ
doc. Ing. Bc. Josef Fládr, Ph.D., Kladno,
Kročehlavy, CZ
Ing. Michal Mára, Ph.D., Praha 9, Hostavice, CZ
Ing. Petr Konrád, Ph.D., Praha 6, Vokovice, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Václav Kratochvíl, Husníkova 2086/22, 158 00
Praha 5, Stodůlky



(54) Název vynálezu:
**Městský koš se zvýšenou balistickou
odolností**

(57) Anotace:
Vynález se týká městského koše se zvýšenou balistickou odolností z cementového kompozitu vyztuženého vláknem, ve tvaru dutého válce s pevným dnem. Vysokohodnotný vlákno vyztužený cementový kompozit obsahuje rozptýlenou vláknitou hybridní výztuž v celkovém objemu alespoň 1 % z čehož je 40 až 60 % všech vláken z délkou menší než 30 mm a průměrem do 0,2 mm a zbytek vláken má délku alespoň 30 mm a průměr větší než 0,2 mm. U svého vnějšího obvodu je ve vodorovném směru koš opatřen tyčovou výztuží ve formě kroužků s průměrem tyčové výztuže minimálně 12 mm, umístěných ve vzájemné vzdálenosti kroužků v rozsahu 100 až 150 mm a ve svislém směru je opatřen prutovou výztuží s průměrem prutové výztuže minimálně 12 mm se vzdáleností jednotlivých prutů v rozsahu 100 až 150 mm.

Městský koš se zvýšenou balistickou odolností

Oblast techniky

5

Předkládané řešení se týká městského koše se zvýšenou odolností vůči výbuchu a nárazu, který bude rovněž schopen splňovat i estetické požadavky na umístění do měst a obcí. Městský koš s dostatečným stupněm ochrany vůči extrémnímu zatížení dokáže pohltit účinek výbuchu tak, aby byla tlaková vlna výbuchu směřována pouze vzhůru a aby nedošlo k uvolnění tlakové vlny výbuchu do stran, a také aby nemohlo dojít k rozvoji trhlin a vystřelení sekundárních fragmentů do okolí koše.

10

Dosavadní stav techniky

15

Městské koše jsou často místem pro uložení improvizovaného výbušného zařízení s úmyslem spáchat teroristický útok na určitý cíl. Pro zabránění vložení improvizovaného vybušeného zařízení se často koše opatřují omezeným vstupem pro odložení odpadu, což zásadně znepříjemňuje jejich uživatelům používání koše a do jisté míry snižuje i základní funkci koše.

20

Městské koše jsou vzhledem ke své vizuální funkci nejčastěji vyráběny z materiálů na bázi polymerů, betonů nebo kovů. Běžné koše užívané v městských podmínkách nedisponují zpravidla žádnou protivýbuchovou, protinárazovou ani protibalistickou odolností, ba právě naopak, v případě účinků výbuchu mohou vlivem přetlaku a odrazu tlakové vlny vygenerovat svým rozpadem velké množství sekundárních fragmentů, tj. úlomků s velmi vysokou kinetickou energií s vysokým zraňujícím účinkem.

25

Koš, které disponují rovněž i zvýšenou odolností vůči účinkům výbuchu se dělí do několika kategorií v závislosti na jejich funkci.

30

Odpadkový koš odolný proti výbuchu v nízké hladině zatížení je uveden například v CZ užitném vzoru č. 26252, kde byla použita skleněná vlákna jako rozptýlená výztuž v cementovém kompozitu. Odpadkový koš má být odolný proti výbuchu nálože ekvivalentu 100 g až 500 g TNT. Pro odpadkový koš odolný proti výbuchu ve střední hladině zatížení je k dispozici řešení dle CZ užitného vzoru č. 26254, který si klade za cíl odolat náloži o velikosti 500 g až 1000 g TNT za pomoci přídatné vrstvy ze sklolaminátu přiložené na vnitřní stranu koše, jeho dnu, a i okolo stěny vnějšího pláště odpadkového koše. Pro vysokou hladinu zatížení až do 5000 g TNT je koš dodatečně opatřen zdvojenými ocelovými stěnami se svislým zdvojeným pláštěm z ocelových trubek, jehož řešení je detailně popsáno v dalším CZ užitném vzoru č. 26255.

40

Nevýhodou stávajících řešení je jejich značná hmotnost a vyšší tloušťka dna a stěny.

Podstata vynálezu

45

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny městským košem se zvýšenou balistickou odolností z cementového kompozitu vyztuženého vláknem, ve tvaru dutého válce s pevným dnem, podle tohoto vynálezu. Jeho podstatou je to, že vysokohodnotný vláknem vyztužený cementový kompozit obsahuje rozptýlenou vláknitou hybridní výztuž v celkovém objemu alespoň 1 % z čehož je 40 až 60 % všech vláken z délkou menší než 30 mm a průměrem do 0,2 mm a zbytek vláken má délku alespoň 30 mm a průměr větší než 0,2 mm a u svého vnějšího obvodu je ve vodorovném směru opatřen tyčovou výztuží ve formě kroužků s průměrem tyčové výztuže minimálně 12 mm, umístěných ve vzájemné vzdálenosti kroužků v rozsahu 100 až 150 mm a ve svislém směru je opatřen prutovou výztuží s průměrem prutové výztuže minimálně 12 mm se vzdáleností jednotlivých prutů v rozsahu 100 až 150 mm.

55

Městský koš je ve výhodném provedení ve svém dnu opatřen alespoň dvěma otvory pro uchycení koše k pevnému podkladu. Ve svém vnitřním prostoru je s výhodou opatřen absorpční vložkou s tloušťkou alespoň 50 mm pro příznivější roznos zatížení od výbuchu a zmenšení tahových napětí na vnějších stranách koše. Městský koš může mít různé rozměry, přičemž nejčastěji má výšku 800 až 1000 mm, vnější průměr 650 až 800 mm a tloušťku stěny a dna 140 až 160 mm.

Podstatou technického řešení městského koše se zvýšenou odolností vůči extrémnímu zatížení je jeho konstrukce, které se skládá z kombinace vysokohodnotného vlákny vyztuženého cementového kompozitu a prutových ocelových tyčí. Použití drátkové nebo vláknové výztuže je velmi výhodné a pro tento případ naprosto zásadní, vzhledem k vysoké pravděpodobnosti vzniku sekundárních fragmentů. Vznik sekundárních fragmentů je zapříčiněn působením tlakové vlny, která se vlivem exploze šíří stěnou koše a na vnější straně je odražena jako vlna tahová, způsobující významná tahová napětí. Sekundární fragmenty mohou být uvolněny při odrazu této tlakové vlny a tyto fragmenty mohou mít pro měkké cíle v okolí koše fatální následky. Vláknitá výztuž velmi dobře napomáhá při eliminaci vzniku těchto sekundárních fragmentů. Vláknitá výztuž použitá pro konstrukci koše je vytvořena geometricky hybridním vyztužením, tj. použitím dvou druhů geometricky odlišných ocelových vysokopevnostních drátků. Jeden druh drátků jsou tzv. mikroválky s délkou menší než 30 mm a průměrem rovným nebo menším než 0,2 mm a druhý druh vláken jsou tzv. makroválky s délkou alespoň 30 mm a průměrem větším než 0,2 mm. Vysokohodnotný vlákny vyztužený cementový kompozit má pevnost vyšší než 80 MPa.

Technické řešení podle této přihlášky si klade za cíl poskytnout vyšší odolnost proti výbuchu nálože ekvivalentu více než 500 g TNT pouze za pomoci vysokohodnotného vlákny vyztuženého cementového kompozitu s vnitřní rozptýlenou i prutovou výztuží. Pro zvýšení odolnosti je s výhodou použito hybridní vyztužení vysokopevnostními ocelovými vlákny v rozsahu 1 až 3 % z objemu celku. Hybridním vyztužením rozptýlenou vláknitou výztuží se myslí vyztužení vlákny alespoň dvou různých geometrií, z čehož se v jenom případě dá mluvit o tzv. mikroválkách, tj. vláken s průměrem menším nebo rovným 0,2 mm a délkou menší než 30 mm, a v druhém případě o tzv. makroválkách, tj. vláken s průměrem větším než 0,2 mm a délkou rovnou nebo větší než 30 mm.

Koš je při svém vnějším povrchu vyztužen konvenční prutovou ocelovou výztuží o průměru alespoň 12 mm ve dvou na sebe kolmých směrech. V první řadě se jedná o horizontální vyztužení ve formě tzv. kroužků, které jsou od sebe vertikálně vzdáleny 100 až 150 mm. V druhém případě se jedná o svislé vyztužení profily o průměru alespoň 12 mm které jsou poskládány rovnoměrně po obvodu koše a jsou od sebe vzdáleny 100 až 150 mm.

Objasnění výkresů

Městský koš se zvýšenou balistickou odolností podle tohoto technického řešení bude dále podrobněji popsán na konkrétních příkladech provedení s pomocí přiložených výkresů, kde na obr. 1 je znázorněn příkladný městský koš v axonometrii a na obr. 2 v bočním axonometrickém pohledu.

Příklady uskutečnění vynálezu

Městský koš se zvýšenou balistickou odolností podle obr. 1 má vnější tvar válce s vnitřním vybráním válcového tvaru sahajícím k jedné hraně vnějšího válce. Stěny koše jsou zhotoveny z vysokopevnostního silikátového kompozitu vyztuženého tyčovými segmenty, které tvoří vnitřní strukturu kompozitu.

- Typická konstrukce koše má tvar válce s uzavřenou dolní podstavou – dnem. Výška koše je 900 mm a průměr vnějšího obvodu koše je 700 mm. Tloušťka stěny koše je 150 mm a tloušťka dna koše je 150 mm. Tyčové prvky mají průměr 16 mm. Stěny koše jsou vyztuženy tzv. kroužky betonářské výztuže průměru 16 mm vzdálenými od sebe 100 mm po výšce celého koše a svislými tyčovými segmenty betonářské výztuže o průměru 16 mm rozloženými podél stěny koše ve vzdálenosti 125 mm od sebe. Silikátový kompozit obsahuje rozptýlenou vláknitou výztuž, která zaujímá celkově 2 % z objemu silikátového kompozitu, z toho jedno procento jsou tzv. mikrovlákná, tj. vlákna s průměrem menším nebo rovným 0,2 mm a délkou menší než 30 mm druhé procento jsou tzv. makrovlákná, tj. vlákna s průměrem větším než 0,2 mm a délkou rovnou nebo větší než 30 mm.

Koš je ve své spodní podstavě opatřen 4 otvory o průměru 60 mm rozmístěnými rovnoměrně ve spodní podstavě koše, skrz které je možné koš přikotvit pevně k podkladu.

- Vnější povrch městského koše může být upraven dle požadavků zákazníka.

Průmyslová využitelnost

- Městský koš se zvýšenou výbuchovou a balistickou odolností, podle tohoto vynálezu, nalezne uplatnění především v městských podmínkách, kde je nutné splňovat rovněž i urbanistické a designové požadavky na umístění, např. do historických center měst a obcí. Koš odolá nástražnému výbušnému zařízení v ekvivalentu až 1500 g TNT umístěnému v jakémkoliv místě koše. Dále koš najde uplatnění na exponovaných místech, kde je vysoká míra pravděpodobnosti nárazu automobilu do měkkých cílů, např. zastávky MHD, neboť koš je ze své spodní strany opatřen systémem otvorů, přes která je možné koš pevně přikotvit do země a zajistí jeho odolnost vůči nárazu automobilu pro splnění normy PAS68.

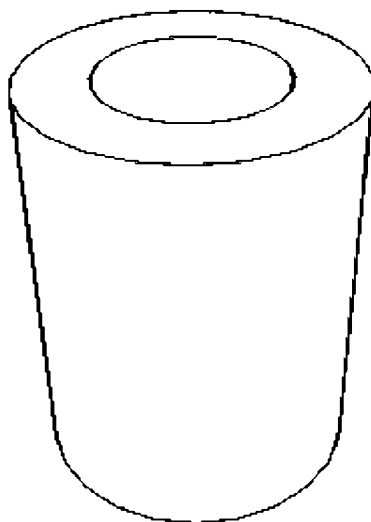
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Městský koš se zvýšenou balistickou odolností z cementového kompozitu vyztuženého vlákna, ve tvaru dutého válce s pevným dnem, **vyznačující se tím**, že vysokohodnotný vlákna vyztužený cementový kompozit obsahuje rozptýlenou vláknitou hybridní výztuž z ocelových vysokopevnostních drátků v celkovém objemu 1 až 3 % z čehož je 40 až 60 % všech vláken z délkou menší než 30 mm a průměrem do 0,2 mm a zbytek vláken má délku alespoň 30 mm a průměr větší než 0,2 mm a u svého vnějšího obvodu je ve vodorovném směru opatřen výztuží ve formě kroužků z tyčového materiálu o průměru minimálně 12 mm, umístěných nad sebou ve vzájemné vzdálenosti v rozsahu 100 až 150 mm a ve svislém směru je opatřen prutovou výztuží s průměrem prutové výztuže minimálně 12 mm se vzdáleností jednotlivých prutů v rozsahu 100 až 150 mm a ve svém vnitřním prostoru je koš opatřen absorpční vložkou s tloušťkou alespoň 50 mm pro příznivější roznos zatížení od výbuchu a zmenšení tahových napětí na vnějších stranách koše.

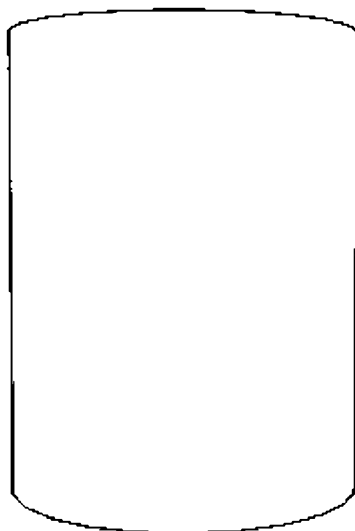
2. Městský koš podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je ve svém dnu opatřen alespoň dvěma otvory pro uchycení koše k pevnému podkladu.

3. Městský koš podle kteréhokoliv z nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že má výšku 800 až 1000 mm, vnější průměr 650 až 800 mm a tloušťka stěny a dna je 140 až 160 mm.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2