



GLASNIK

SLUŽBENO GLASILO HRVATSKOG NOGOMETNOG SAVEZA

Godina: XXVII

Datum: 10. 01. 2018.

Broj: 2

SADRŽAJ

- UEFA Cirkularno pismo br. 35/17 - Neovisno izvješće o zdravstvenim i sigurnosnim problemima pirotehnike
- Pirotehnika na stadionima - Zdravstveni i sigurnosni problemi vezani uz upotrebu pirotehnike na nogometnim stadionima
- Registracije

Izdaje: Hrvatski nogometni savez

Telefon: +385 1 2361 555

Ulica grada Vukovara 269 A, HR-10000 Zagreb

Fax: +385 1 2441 500

Uređuje: Ured HNS-a

IBAN: HR25 2340009-1100187844 (PBZ)

Odgovorni urednik: Vladimir Iveta







Cirkularno pismo br. 35/2017

- savezima članovima UEFA-e

Na pažnju Predsjednika i Glavnog tajnika

Naš znak
GS/TIM/HCH

Datum
30. lipnja 2017

Neovisno izvješće o zdravstvenim i sigurnosnim problemima pirotehnike

Poštovani,

Izvolite u privitku potražiti neovisno izvješće iz 2016. o Zdravstvenim i sigurnosnim problemima u svezi s upotrebom pirotehnike na nogometnim stadionima, koje je pripremljeno u skladu s opisom projekta koji je pripremila UEFA u partnerstvu s Europskom udrugom navijača (*Football Supporters Europe – FSE*).

Izvješće, čiji je autor dr. Tom Smith uz pomoć drugih neovisnih stručnjaka konstatira sljedeće:

- Postoje značajni zdravstveni i sigurnosni rizici vezani uz upotrebu pirotehnike u neposrednoj blizini drugih ljudi i uz kršenje sigurnih udaljenosti koje su navedene na samim pirotehničkim proizvodima.
- Upotrebom pirotehnike njeni korisnici, navijači u njihovoj blizini, stadionsko i sigurnosno osoblje, igrači i službene osobe izlažu se ozbiljnim zdravstvenim i sigurnosnim rizicima.
- Sve pirotehničke naprave iz vrlo dobrog razloga imaju svoju „sigurnu“ udaljenost, koja prelazi dostupan prostor na krcatim tribinama ili stadionu.
- Niti jedno pirotehničko sredstvo u područjima za gledatelje na nogometnim stadionima nije sigurno za upotrebu.

Pored zdravstvenih i sigurnosnih rizika, u ovom su izvješću identificirani rizici poput opekline na tijelu, zapaljenje odjeće, zapaljenje građevina te ostale opasnosti, eksplozivni učinci na ljudima, eksplozivni učinci na građevinama, akutni toksični učinci dima, kronični učinci dima, izravni utjecaji na oči, vid, utjecaji na sluh i panika.

Izvješće također navodi da se trebaju predvidjeti metode obuke o tome kako postupati s pirotehničkim napravama na stadionima. Samo odgovarajuće trenirano i opremljeno osoblje treba postupati s pirotehnikom.

Ljubazno vas molimo da razmotrite i podijelite sadržaj ovog izvješća s vašim relevantnim partnerima.

S ciljem razvoja strategija upozoravanja i smanjenja upotrebe pirotehnike na nogometnim stadionima UEFA, Vijeće Europe i EU obvezali su se s vama surađivati.

U svezi s prije navedenim, UEFA će organizirati ekspertni seminar o ovoj temi tijekom jeseni 2017. O tome ćemo vam naknadno dati više informacija. S dodatnim pitanjima, molimo da se ne ustručavate obratiti se i kontaktirati Chantal Hectors (tel: +41-79-829.2254 email Chantal.Hectors@uefa.ch)

S poštovanjem,

UEFA

Theodore Theodoridis

Glavni tajnik

privitak

- Pirotehnika na stadionima – izvješće 2016.

cc (s pravitkom)

- UEFA Izvršni odbor
- europski članovi Vijeća FIFA-e
- FIFA, Zurich

cc. interno – ovdje – emailom (D.Vrbanović, Z. Cvrk, M. Marković, T. Pacak)

Prijevod s engleskog izvornika:
Odjel za međunarodne poslove i licenciranje HNS (I.S.)
Studenj 2017.

Pirotehnika na stadionima

Zdravstveni i sigurnosni
problemi vezani uz upotrebu
pirotehnike na nogometnim
stadionima

Dr. Tom
Smith
CarnDu Ltd
UK
studenj 2016.

Zahvaljujemo našim kolegama i prijateljima u branši i suradnicima koji su radili i dali doprinos pripremi ovog dokumenta te posebno dali doprinos u svezi upotrebe pirotehnike na stadionima u njihovim zemljama i problemima koja takva upotreba stvara.

Pierre Thebault – konzultant za pirotehniku – Francuska

Ed de Jong – regulator – Nizozemska

Izuskan Astandoa – proizvođač – Španjolska

Karsten Nielsen – EUFIAS (Industry Association) – Danska

Simonetta Parente – proizvođač – Italija

Ostali u Njemačkoj, UK i izvan EU



SAŽETAK

Ova je studija provedena sukladno opisu projekta koji je pripremila UEFA u suradnji s Europskim udruženjem navijača (FSE).

Ključan cilj ove studije je pružiti informativni sažetak potencijalnih kratkoročnih i dugoročnih zdravstvenih i sigurnosnih rizika koji su povezani s upotrebom pirotehničkih naprava na nogometnim stadionima.

Izvrješće vrednuje zdravstvene rizike koje izaziva svaka vrsta naprave u krcatom okruženju kao što je nogometni stadion. Ono također naglašava da dok se pirotehničke naprave koriste na stadionima one se mogu opisati kao „vatromet“, one su eksplozivne naprave koje imaju zajedničke karakteristike koje djeluju na potencijalne štete koje mogu uzrokovati, ne samo u pogledu lošeg rukovanja ili djelovanja. Na primjer, one: -

- sadrže pirotehnički kemijski sastav koji uključuje njihove vlastite oksidanse i općenito spaljuju „do kraja“
- sagorijevaju na visokim temperaturama – tipično 700-1700 C (i u određenim kemijskim sastavima i to 2500 C)
- proizvode toksične gorive nusprodukte uključujući okside sumpora (SO₂), dušika (NO₂, NO_x) i krute okside metala, kao i još kompleksnije proizvode.

Pravni problem objašnjen je u studiji zajedno sa značajem Europske direktive o pirotehničkim sredstvima (2013/29/EU), koja stupa u potpunosti na snagu u srpnju 2017. Direktiva će uvesti opsežan nadzor i kontrole u proizvodnji i isporuci pirotehničkih sredstava. Razvijeni su različiti europski standardi bi se udovoljilo zahtjevima Direktive. Izvrješće zaključuje da bi provedba Direktive mogla rezultirati povećanom isporuckom nezadovoljavajućih naprava (putem manje renomiranih izvora) ili proizvodnju ili upotrebu proizvoda „kućne radinosti“ a takva isporuka „ilegalne“ pirotehnike povećava potencijal neispravnosti i povećava razinu rizika.

Sva pirotehnička sredstva koja udovoljavaju Standardima pretpostavljaju „sigurnu udaljenost“ (ili druge informacije povezane s njihovim djelovanjem), koje su otisnute na samom proizvodu, a ta je udaljenost veća od one koja je dostupna na krcatom stadionu. Iz tog se samo može zaključiti da proizvođači ne predviđaju njihovo sigurno korištenje na tribinama na kojima se nalaze gledatelji.

Studija naglašava potencijalnu štetu koju pirotehnika može uzrokovati uslijed „normalnog“ djelovanja sve pirotehnike i priznaje da takve naprave nisu imune od grešaka na proizvodu – što je opisano kao „abnormalno“ djelovanje.

Pored vrednovanja poznatih rizika povezanih s specifičnim napravama koje se često koriste ili se povremeno koriste na europskim stadionima, studija također navodi kategorije zdravstvenih i sigurnosnih rizika koje pirotehnika može izazvati u odnosu na same korisnike, te ono što je još važnije, prema ostalima koji se nalaze na nogometnim stadionima, a to su:

- **Opekline na tijelu**– pirotehnika izgara na visokim temperaturama (ekstremne su 700-2500C) i mogu vrlo lako uzrokovati opekline ili od izravnog kontakta s pirotehničkim plamenom ili u neposrednoj blizini. Pirotehničke zvjezdice (tj. baklje) se kad gore mogu gotovo priljepiti na kožu, pa čak i ako je kontakt kratkotrajan, štete mogu biti velike. Nadalje, izravan kontakt može kontaminirati ranu izgarajućim nusproduktom – što znači da je liječenje komplicirano.
- **Gorenje odjeće**- visoke temperature znače da će topljenje i/ili zapaljenje sintetičke odjeće biti vrlo vjerojatno. To može dovesti do ozbiljnih opeklin na velikom dijelu tijela ukoliko odjeća ne bude brzo uklonjena i/ili ugašena.

- **Zapaljenja na građevinama ili drugi rizici** – visoke temperature znače da je moguće zapaljenje građevina ili sličnog (npr. sjedalice, kante za smeće, zračni cilindri, itd). To može izazvati lokalni ili još opsežniji požar.
- **Eksplzivne posljedice za osobe** – ozljede na tijelu (uključujući i one teške) mogu nastati u neposrednoj blizini eksplozije, na primjer, ozljede čela ili glave. Također su od eksplozije takve naprave vrlo vjerojatne ozljede sluha kod onih koji se nalaze na udaljenosti od nekoliko metara.
- **Eksplzivne posljedice na građevinama** – eksplozivne posljedice mogu ugroziti stabilnost građevina ili čak i čvrstih građevina.
- **Dim – akutni toksični učinci** – Većina pirotehnike proizvodi dim uključujući nemetalne i metal-oksidne i metalne soli. U većini slučajeva one nisu nužno toksične, ali mogu imati utjecaj na postojeće respiratorne uvjete. Obojeni dimovi mogu obojiti ljude, odjeću ili građevine te mogu biti blago iritirajući. Kad čovjek koji je zapalio predmet udiše dim ili oni koji su u blizini vrlo je vjerojatno da će se takvo što pojaviti kad se takav proizvod koristi u neposrednoj blizini drugih i gdje je nemoguće da se prostor „provjetri“. Pored toga, vrlo je vjerojatno da neće biti normalnog razilaženja dima kao što bi se to moglo očekivati da je takva naprava aktivirana negdje na otvorenom prostoru.
- **Dim – kronične posljedice** – Oksidi i soli teških metala mogu uzrokovati dugoročne kronične posljedice (uključujući potencijalne kancerogene posljedice) kod opetovanog ili visoko koncentriranog izlaganja. Obojeni dimovi (posebno oni iz manje pouzdanih izvora) mora sadržavati visoko aktivna bojila.
- **Posljedice na glavi, očima itd.** – Bačeni ili izbačeni predmeti mogu uzrokovati štetu ljudima ili građevinama, osobito u neposrednoj blizini.
- **Posljedice na vid** – uzrokuju oštećenja na očima, ili kemijske kontaminacije koje mogu uzrokovati privremen ili čak dugoročan gubitak vida, posebice ukoliko se radi o fizičkom oštećenju ili opeklini.
- **Posljedice na sluh** – oštećenja mogu rezultirati iz neposredne blizine eksplozivnih djelovanja kao što su oni od eksplozije petarde ili glave rakete. Takvi predmeti općenito se trebaju koristiti na najmanjoj udaljenosti od 25 metara od ljudi (ukoliko su kategorizirani kao pirotehnička sredstva).
- **Panika** – učinci panike na gledatelje kao rezultat stvarne ili uočene ozljede ili štete na objektima, kao i oni koji rezultiraju od stvarne ozljede ili štete mogu igrati značajnu ulogu. Evakuacijski postupci u slučajevima nužde trebaju biti predviđeni u situacijama kad je panika posljedica djelovanja pirotehničke naprave u gomili ljudi – vjerujemo da učinci mogu biti značajno drugačiji u odnosu na druge uzročnike panike, posebice u uvjetima u povećanoj svjesnosti o terorističkim djelovanjima.

Izvrješće zaključuje da postoje značajni rizici po zdravlje i sigurnost koji nastaju od njihovog korištenja u neposrednoj blizini drugih ljudi i u slučajevima nepoštivanja sigurnih udaljenosti koje su navedene na samim pirotehničkim proizvodima. Sve pirotehničke naprave navode „sigurnu“ udaljenost zbog vrlo dobrih razloga a ona je veća od prostora dostupnog na krcatoj tribini ili stadionu. Stoga, nije sigurno da se pirotehnička naprava bilo koje vrste koristi u gledateljskim prostorima na nogometnim stadionima.

Izvrješće također spominje druge probleme vezane uz upotrebu pirotehnike na stadionima, uključujući zdravlje i sigurnost sigurnosnog osoblja.

Sadržaj

SADRŽAJ	1
OPIS PROJEKTA.....	5
UVOD	5
POLAZIŠTE	5
EKSPLOZIVI, PIROTEHNIKA I VATROMETI	
EUROPSKI STANDARDI I DIREKTIVE O PIROTEHNIČKIM PROIZVODIMA	6
POVIJESNI PODACI.....	6
“LEGALNA” I “ILEGALNA” PIROTEHNIKA	10
VRSTE PIROTEHNIKE I UČINCI.....	11
<i>Općenito</i>	11
VRSTE PIROTEHNIKE I ZAPALJIVIH SREDSTAVA.....	12
<i>Ručna baklja</i>	12
<i>Goruća baklja</i>	14
<i>Dimne naprave</i>	16
<i>Lampe (bljeskalice)</i>	18
<i>Petarde</i>	18
<i>Fontane</i>	21
<i>Prskalice</i>	23
<i>Rakete</i>	25
<i>Rimske svijeće</i>	27
<i>Naprave s jednim pucnjem</i>	28
<i>“Kolači”</i>	28
<i>Mine</i>	29
<i>Zviždaljke</i>	30
UČINCI OGRANIČAVANJA RIZIKA OD PIROTEHNIKE	31
ZDRAVSTVENI I SIGURNOSTI PROBLEMI KOJI NASTAJU OD UPOTREBE PIROTEHNIKE NA STADIONIMA	32
„NORMALNO“ DJELOVANJE PIROTEHNIKE.....	33
VJEROJATNOST NEISPRAVNOSTI	34
VJEROJATNOST I OPSEG ŠTETE	35
<i>Sirovine</i>	38
<i>Kemijsko izgaranje</i>	39
<i>Teški metali</i>	40
<i>Perklorati</i>	40
TOKSIČNI I ZDRAVSTVENI UČINCI DJELOVANJA PIROTEHNIKE	40
OZLUJEDE.....	43
OSTALA PITANJA I BUDUĆI RAD	44
<i>Mali učinak pirotehnike</i>	44
<i>Alternativne naprave</i>	44
<i>Postupanje s pirotehničkim napravama</i>	44
<i>Profesionalna upotreba pirotehnike</i>	44
<i>Modifikacija pirotehničkih naprava</i>	44
<i>Izvan stadiona</i>	44
ZAKLJUČCI	45
DODATAK 1 – KATEGORIZACIJA PIROTEHNIČKIH SREDSTAVA – SAŽETAK	46
<i>Najuobičajenije naprave</i>	46
<i>Manje uobičajene naprave – uključujući one koje se mogu koristiti u budućnosti</i>	48
DODATAK 2 – VRSTE PIROTEHNIČKIH SREDSTAVA.....	49
<i>Ručne baklje</i>	50
<i>Signalne baklje</i>	50
<i>Dimne naprave</i>	51

<i>Lampe (bljeskalice)</i>	52
<i>Petarde (pucnjevi)</i>	52
<i>Fontane</i>	53
<i>Prskalice</i>	57
<i>Rakete</i>	58
<i>Rimske svijeće</i>	60
<i>Naprave s jednim pucnjem</i>	62
<i>“Kolači”</i>	63
<i>Mine</i>	66
<i>Zviždaljke</i>	67
<i>Sastavni dijelovi pirotehničkih sredstava</i>	68

Opis projekta

Prema opisu koji je pripremila Uefina radna skupina o pirotehnici u suradnji s Europskim udruženjem navijača (FSE), ova studija i izvješće istražuje zdravstvene i sigurnosne rizike koji potječu od upotrebe pirotehnike na stadionima.

Uvod

Ovo izvješće se bavi svim vrstama pirotehničkih naprava koje koriste pojedini gledatelji na stadionima. Bavi se učincima takvih pirotehničkih naprava na ljudsko zdravlje i sigurnost na mnoštvo osoba na koje može utjecati.

Ovo izvješće se također nakratko bavi povezanim problemima i potencijalnim razvojem u područjima, poput profesionalnog korištenja, manjeg učinka pirotehnike i korištenje LED baklji.

Polazište

Postoji veći broj dobro poznatih vrsta pirotehnike koju publika koristi na stadionima. Iako u mnogim slučajevima nema ozljeda niti štete, ima također mnogo slučajeva u kojima dolazi do takvih ozljeda i oštećenja.

Nadalje, s promjenom vrsta pirotehnike, i dostupnošću potencijalno snažnijih naprava koje su dostupne putem internetske prodaje (primarno u Europi), postoji rizik od pojave još opasnijih incidenata.

Važno je utvrditi

- Koja se pirotehnička sredstva uobičajeno koriste na stadionima?
- Koji incidenti nastaju?
- Koji je potencijalni rizik od incidenata?

Eksplozivi, pirotehnika i vatrometi

Publika općenito svaku pirotehničku napravu koja se koristi na stadionu zove „vatrometom“. Ovo može biti tehnički netočno i važno je razumjeti zašto.

Važno je razumjeti da su **svi vatrometi pirotehnička sredstva**, ali sva pirotehnička sredstva nisu vatrometi.

Isto tako, **sve pirotehničke naprave nisu eksplozivi**, ali ni svi eksplozivi nisu pirotehničke naprave.

Formalne definicije zapravo nisu od pomoći – ali važno je shvatiti da različite vrste sličnih pirotehničkih naprava mogu sadržavati različite količine pirotehničkog sastava, mogu biti napravljene da gore dulje (ili kraće) i da mogu proizvesti različite količine nusprodukata sagorijevanja.

Slijedi da su sva sredstva od interesa za ovu studiju eksplozivi, i ako su modificirana, ako se njima nepravilno rukuje, ili ih se koristi na način koji nisu predviđen mogu se ponašati na način koji bi čak i šira publika smatrala eksplozivnim – s potencijalom za ekstremno ozbiljne posljedice uključujući višestruke smrti kao posljedicu.

Europski standardi i direktive o pirotehničkim proizvodima

Europska direktiva (2013/20/EU) o pirotehničkim proizvodima je sad na snazi i usklađeni Standardi koji su iz nje izvedeni u potpunosti stupaju na snagu u srpnju 2017. Ona kategorizira 8 vrsta pirotehničkih proizvoda sukladno njihovim generičkim tipovima (npr. vatrometi, kazališna pirotehnika ili „drugi“ pirotehnički proizvodi) te njihovu namjeravanu upotrebu od strane potrošača ili profesionalaca.

Važno je primijetiti da se Standardi odnose samo na kvalitetu proizvodnje pirotehničkih proizvoda, njihovo djelovanje u standardnim uvjetima i problemi u odnosu na prikladnost isporuke potrošačima ili profesionalcima (tj. „osobama sa stručnim znanjem“). Na primjer, Kategorija 1 vatrometa pogodna je za korištenje u zatvorenom prostoru, Kategorija 2 za upotrebu u vrtu (na minimalnoj udaljenosti od 8 m), Kategorija 3 za „pokaznu“ upotrebu od potrošača (na minimalnoj udaljenosti od 20m) i Kategorija 4 „profesionalni“ vatrometi.

Direktiva i Standardi se ne primjenjuju na to kako se stvarno koriste nakon što su jednom isporučeni. Na primjer, deklarirane sigurne udaljenosti za vrste koje se uobičajeno koriste i koje su opisane u ovom izvješću možda nikad neće biti u posjedu opće publike na stadionu.

Postoje neke relevantne pirotehničke naprave koje nisu uključene u direktivu kao što su:

- Sredstva namijenjena za spašavanje života (SOLAS) – na primjer signalne baklje za slučaj opasnosti
- Sredstva namijenjena za vojnu i policijsku upotrebu – na primjer naprave koje se koriste za ometanje ili zbunjivanje

Međutim, svi ovi pirotehnički proizvodi, obuhvaćeni Direktivom 2013/29/EU ili ne, predstavljaju slične zdravstvene i sigurnosne probleme.

Povijesni podaci

Bilo je mnogo incidenata povezanih s upotrebom pirotehnikе na stadionima, ali mnogi naravno nisu dovoljno dobro dokumentirani ili o njima nema fotografija ili video snimaka. Sljedeće slike, prikupljene opsežnom pretragom interneta, korištene su da bi se prikazale vrste učinaka i povezani problemi. Svi se izravno ne odnose na korištenje na stadionima, ali prikazuju vrste učinaka i potencijalne štete koje mogu nastati na stadionima.



Br 1- goruća i dimna naprava

Na ovoj fotografiji se može vidjeti ne samo visok intenzitet plamena koji je baklja proizvela, već i dim nastao od sagorijevanja nusprodukata (u ovom slučaju vjerojatno se radi o aluminijskom oksidu) od izgaranja metalnog punjenja iz njenog sastava. Dim u ovom slučaju u stvari nije namjeran, već normalan slučajan učinak.



Br. 2- baklje u gledateljskom prostoru

Ova fotografija prikazuje zapaljenu baklju u neposrednoj blizini ljudi. Ako je temperatura izgaranja baklje otprilike 1700C može se vidjeti da značajne opekline na pasivnim promatračima mogu biti posljedica neopreznog micanja predmeta prema osobama u blizini, ili na korisniku budući da naprava izgara do kraja.



Br. 3- Baklje u gledateljskom prostoru

Ova fotografija prikazuje mnoštvo baklji u gledateljskom prostoru. Broj i neposredna blizina takvih predmeta predstavlja značajan rizik od ozljeda osoblja ili zapaljenja odjeće ili konstrukcije tribine.



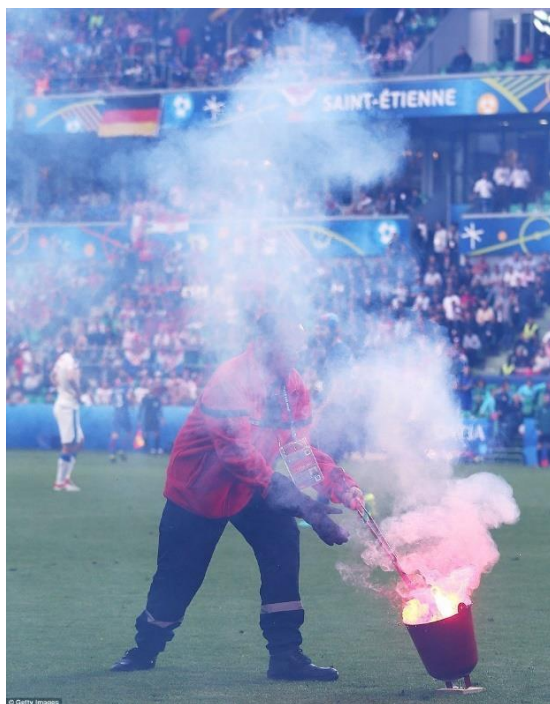
Br. 4- mine ili drugi eksplozivni efekti na ulici

Ova fotografija, iako ne na stadionu, prikazuje eksplozivni i projektilni efekt naprava s gorućim i rasprskavajućim punjenjem (npr. granata ili raketa ili rimska svijeća). Jačina gorenja je očita od putanja iskri (pravocrtne linije) i samo djelovanje projektila može dovesti do ozbiljnih ozljeda nad ljudima koji se nalaze u blizini. Pored toga, naravno, projektilni elementi izgaraju na visokim temperaturama i mogu za posljedicu imati zapaljenje ili izgaranje na odjeći ili konstrukcijama.



Br. 5- Višestruka bakljada

Na ovoj fotografiji se vide dugo goruće zvijezde na podlozi za igru. To mogu biti individualne baklje, ili dugo-goruće zvijezde iz naprave kojoj je svrha da proizvede nekoliko manjih jedinica istovremeno (npr. mina).



Br 6- službena osoba gasi baklju

Na ovoj slici službena osoba pokušava ugasi pirotehničku napravu stavljajući je u metalnu kantu kako bi ju maknuo s podloge za igru. Iako cijenimo logiku ovakvog pristupa, brine nas što ako je naprava bila eksplozivne naravi (tj. velika petarda s odgođenom eksplozijom) te kad naprava eksplodira i sama se metalna kanta može raspasti u krhotine– te tako povećati štetu.

Savjeti koji se daju sigurnosnom osoblju, igračima i ostalima koji mogu pokušati gasiti ili uklanjati pirotehničke naprave s terena moraju se dobro preispitati da se osiguralo da oni sami nehotično ne povećaju štetu sebi ili drugima.



Br. 7- baklje koje padaju na podlogu za igru

Na ovoj slici ponovno je teško reći da li je bačena naprava (tj. ručna baklja) ili se radi o posljedici ispaljivanja (opasna raketa). Ono što je u svakom slučaju očito je da goruća pirotehnika ima dugotrajno djelovanje. Sredstva s dugotrajnim djelovanjem nose naročite rizike budući da nastavljaju gorjeti (na visokoj temperaturi) gdje god da padnu.

“Legalna” i “Ilegalna” pirotehnika

Čak i u okolnostima kad je sam proizvod „legalan“ (utoliko što udovoljava zahtjevima relevantnih Direktiva i Standarda) njihova uporaba se može smatrati „ilegalnom“ utoliko što je:

- ilegalno isporučen
- koristi se u situacijama u kojima je upotreba zabranjena
- koristi se u situaciji u kojoj predstavlja značajne zdravstvene i sigurnosne rizike za korisnika ili onih koji su u njihovoj blizini

Vrste pirotehnikе i učinci

Općenito

Sve pirotehničke naprave imaju neka zajednička svojstva koja su važna u razmatranju potencijalne štete koju mogu izazvati.

Tabela 1- Općeniti problemi s pirotehnikom

Svojstvo	Komentari
Napravljene su od pirotehničkog sastava koji uključuje njihove vlastite oksidanse	To znači da kad su aktivirane općenito spaljuju „do kraja“ i ne može se ih ugasiti uobičajenim sredstvima (npr. izuzimanjem kisika). Neke pirotehničke naprave gore u vodi – i stoga ih se ne može ugasiti vodom (ili drugim) aparatima za gašenje požara. Na primjer, tipična Rimska svijeća će gorjeti 45 sekundi izbacujući 8 pucnjeva zaredom - i ne može se djelomično zaustaviti.
Gore na visokim temperaturama	Tipično, 700-1700C (i kod određenih sastava i do 2500C u kratkim razdobljima). Neki će gorjeti više sekundi i u kontaktu s kožom mogu uzrokovati velike opekline, ili zapaljenje odjeće ili građevina. Predmeti s kratkim trajanjem mogu također izazvati teške ozljede.
Proizvode toksične plinove	To uključuje plin sumpor oksida (SO ₂), Dušik (NO ₂ , NO _x) i Ugljik (CO ₂) i kruti metalni oksid, kao i još kompleksnije produkte. Kod normalnog korištenja, čak i u kazalištima, ovi se produkti lako razilaze i koncentracije su male. Međutim, kod nekontrolirane upotrebe na stadionima, posebno u blizini korisnika i osoba koje se nalaze u njihovoj blizini, učinci mogu biti značajni. U kombinaciji s gorenjem, opekline može biti kontaminirana kemijskim sastojcima proizvoda, što može povećati ozbiljnost ozljede i dovesti do otežanog liječenja. U nastavku slijedi više informacija.
Potencijalno se mogu „nenormalno“ ponašati	Većina pirotehničkih sredstava su jeftini ručno izrađeni predmeti i postoji mogućnost da se nenormalno ponašaju ako se njima loše rukuje, ili ih je korisnik prepravljao. Na primjer, normalno dobro kontrolirane fontane mogu eksplodirati ako je sklop napukao.
Eksplzivne su	Neki pirotehnički proizvodi izrađeni su da bi eksplodirali i proizvode ili eksplozivnu štetu (koja može biti lokalna) ili izbacivanje krhotina (ili oboje).

Pirotehničke naprave sad su dostupne u mnoštvu obojenih efekata kao i „standardnim“ bojama koje se koriste u druge svrhe. Baklje koje se koriste za signaliziranje opasnosti su obično bijele ili crvene, a dim za signaliziranje opasnosti je obično narančast. Sumnjamo da velik broj posebnih naprava može proizvesti baš one boje koje žele navijači određenih ekipa, ili možda obilježiti neke posebne događaje.

Vrste pirotehnikе i zapaljivih sredstava

NAPOMENA: korištenje bilo koje fotografije nije indikativno da je neka naprava bila korištena na stadionu, niti da proizvođač te naprave odobrava ili potiče korištenje takve naprave na stadionima.

Glavne vrste efekata koji se povijesno koriste na stadionima su:

- Ručne baklje
- Signalne baklje
- Dimne naprave
- Lampe (Bljeskalice)
- Petarde
- Fontane
- Prskalice

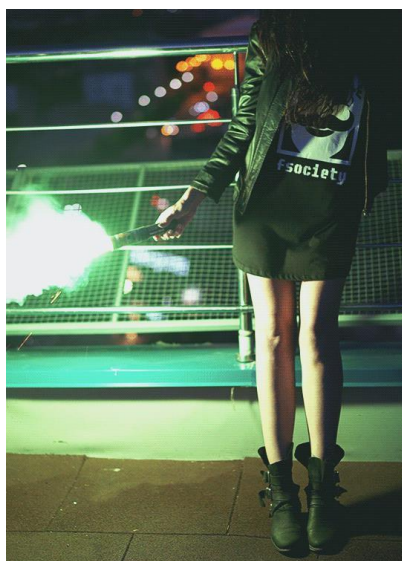
Ostale vrste koje se rjeđe koriste, ili se po našem mišljenju, mogu u budućnosti koristiti su:

- Rakete
- Rimske svijeće
- Eksplozivne naprave s jednim pucnjem
- "Kolači"
- Mine
- Zviždaljke

Detalji ovih vrsta, te njihovi učinci i potencijal za štetu navedeni su u Dodacima 1 i 2, ali opisi njihovih djelovanja i upotrebe se navode u nastavku. Često je teško razlikovati različite vrste pirotehničkih naprava budući da vani mogu različito djelovati. Očito one koje su pravilno deklarirane naljepnicama sukladno odgovarajućim Standardima mogu se jasno razlikovati budući da će na obveznim naljepnicama biti istaknuta vrsta naprave, dok nepropisni proizvodi mogu sadržavati vrlo malo informacija (uključujući one koje se odnose na sigurnost) za korisnika.

Ručna baklja

Ova naprava proizvodi jarko svjetlo (bijelo ili obojeno – često crveno) na vrhu cijevi zajedno sa značajnom količinom dima.



Br. 8- Ručna baklja

Ove se naprave mogu biti napravljene radi odašiljanja signala za opasnost (često crvene ili bijele) ili mogu biti male ručne naprave koje su isključivo napravljene ili se prodaju za upotrebu na stadionima (višebojne).

Mogu se na tržištu pojavljivati kao „Bengalske baklje“ u mnoštvu boja kao vatromet ili „baklje“ za opću uporabu.



Br. 9- ručne baklje



Br. 10- ručne baklje

Na ovim se fotografijama mogu vidjeti ručne baklje jarkih boja, zajedno s dimom koji nastaje od izgaranja pirotehničkog sastava. Također je moguće vidjeti iskre koje baklja odašilja koje spaljuju podlogu na koju padaju i koje također mogu izazvati ozljede.



Br. 11- ručne baklje (pogledati napomene uz „Bengalske baklje“)



Br. 12- Ručna baklja

Ove fotografije prikazuju naprave koje su dizajnirane za držanje u ruci i testirane da dio koji se drži u ruci ostane hladan.



Br. 13- Vatromet s bengalskim osvjetljavajućim efektom (Baklje)

Ova fotografija prikazuje naprave koje se upotrebljavaju kao vatromet, ali koje se mogu koristiti upravo na isti način kao i ručne baklje. Međutim, nisu napravljene da se drže u ruci a kartonska cijev će izgorjeti budući da djeluju tako da izazivaju opekline kod korisnika, ili kod drugih koji se nalaze u njegovoj blizini budući ju korisnik ispušta prije nego što izgori.



Br. 14- Pirotehnički upaljači (djeluju kao ručne baklje)

Namjena upaljača je da se koriste kako bi izazvali paljenje drugih pirotehničkih sredstava – ali proizvode plamen i namjena im je da ih se drži u ruci ili da su pričvršćen na štap. Lako ih je nabaviti i isporuka se rijetko može kontrolirati.

Signalne baklje

Ova naprava izbacuje iskru (ponekad ima padobran da bi se usporilo njeno spuštanje) , koja gori s produženim trajanjem. Ponekad je na fotografiji teško utvrditi da li naprava ima projektilni efekt ili je bačena.

Dodatni značajan problem s takvim signalnim napravama je trajanje gorenja – ono je često uvelike produženo (budući da su napravljene da gore što duže kako bi privukle pažnju poput signalne naprave) i stoga će nakon ispaljivanja nastaviti gorjeti, moguće u gledalištu ili na podlozi za igru).



Br. 15- signalna baklja (ili slična naprava koja je bačena iz gledališta)



Br. 16- kao i prethodna fotografija prikazuje putanju bačene ili ispaljene naprave



Br. 17- ispaljena ili bačena baklja

Ove fotografije prikazuju dugo-goruću karakteristiku ove vrste efekata. Čak i kad naprava dođe do tla nastaviti će gorjeti više desetaka sekundi. Baklje tipa SOLAS su očito napravljene za upotrebu na moru i stoga ih se ne može ugasiti vodom.



Br. 18- Baklje s padobranom



Br. 19- Ručne baklje s padobranom (na naljepnici – raketa s padobranom)

Ove slike prikazuju vanjsko djelovanje signalnih baklji s padobranom. Često ih je teško razlikovati od ručnih baklji, ali njihovo djelovanje je normalno takvo da baza predmeta izaziva paljenje i ispaljuje iskru (ponekad ima i mali padobran).

Španjolski izvještaji navode da je upotreba odobrenih signalnih SOLAS baklji uobičajena. Pred nekoliko godina, jedna je osoba smrtno stradala od takve naprave vjerujući da je kupio ručnu baklju umjesto ovakve signalne.

Dimne naprave

Ova naprava proizvodi gusti pirotehnički dim (obično narančaste boje – signalni, ili drugih boja za pozornicu ili drugu upotrebu) što je namjeravani efekt (napomena: sva pirotehnička sredstva proizvode neku vrstu dima¹)

¹ Pirotehnička industrija razvija mnoštvo „hladno goruće“ pirotehnike s malo dima koja se općenito bazira na nitrocelulozi (više nego na tradicionalnim anorganskim oksidansima i gorivima). Međutim, takvi proizvodi ne otklanjaju štete koje su povezane s korištenjem tradicionalne pirotehnike u neposrednoj blizini ljudi.



Br. 20- Dimna naprava s plavim dimom



Br. 21- Dimna naprava sa žutim dimom

Ove fotografije prikazuju proizvode kojima je svrha proizvodnja dima kao primarnog efekta.



Br. 22- Dimna naprava s crvenim dimom (obratiti pažnju na prsten za aktivaciju)



Br. 23- Dimna naprava

Lampe (bljeskalice)

Ove naprave proizvode bljeskove svjetla (obično bijele moje, no također mogu biti obojeni) s otprilike istom jačinom i istim trajanjem i učestalošću.

Mogu izazvati epileptične efekte kod osjetljivih ljudi i čak djeluju uznemirujuće kod onih koji to nisu. Ustvari, upravo iz tog razloga ih koristi policija ili vojska u racijama u slučajevima nemira.

Petarde

Ove naprave proizvode veliki bljesak i prasak i obično pri tome dolazi do pucanja kućišta što može izazvati ispaljivanje krhotina.



Br. 24- službena osoba bježi nakon eksplozije pirotehničke naprave

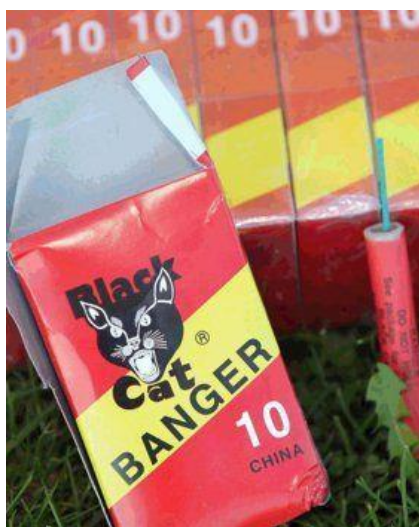
Na ovoj slici (i na video zapisu) uočava se eksplozija naprave na tlu – gotovo bez ikakvih ostataka. Radi se o eksplozivnom efektu, zajedno s bučnim praskom koji može izazvati gluhoću i znatnu bol, zajedno s lokalnim efektom praska i krhotinama iz same naprave koje su rezultat eksplozije.

Ove su naprave potencijalno fatalne ili mogu izazvati ozbiljne i trajne ozljede. Ako se aktiviraju u zatvorenom prostoru (npr. u posudi za skupljanje) ili građevini, tada može doći do eksplozije takvog spremnika ili strukture.



Br. 25- mala „petarda“

Ova fotografija prikazuje malu petardu – jednostavnu napravu koja sadrži eksplozivni prah unutar papirnate cijevi. Kad upaljač zapali napravu ona će žestoko eksplodirati.



Br. 26- Pakiranje petardi. Pogledajte zeleni upaljač na pojedinačnom predmetu.

Ova slika prikazuje paket petardi koje su naširoko dostupne diljem Europe, iako su proizvedene u Kini. Nije jasno da li su odgovarajuće deklarirane za zemlju u kojoj se prodaju, ali sumnjamo da nisu.



Br. 27- Užad s kojeg se pojedinačne petarde mogu lako izvaditi

Ova slika prikazuje tipičnu užad za zastrašivanje ptica. U normalnoj upotrebi, uže sporo gori, aktivirajući svaku petardu zaredom. Međutim, vrlo je lako izvaditi svaku petardu s užeta i zapaliti ih naizmjenice, koristeći kratki zeleni upaljač i dobiti na vremenu da se naprava zapali i baci.



Br. 28- Paket petardi „Salute“

Fontane

Ove naprave proizvode pljusak iskri i mogu gorjeti manje od 1 sekunde do 45 sekundi ili više



Br. 29- Srebrna fontana (c. 2m visine)

Ova slika prikazuje djelovanje pirotehničke fontane – koja proizvodi pljusak iskri u trajanju od 0.5 do 45 sekundi – ovisno o kojoj se vrsti radi.

Užarene iskre su usmjerene, ali mogu izazvati ozbiljne ozljede ako su usmjerene prema čovjeku. Pored toga, naravno, nakon što je zapaljena naprava će nastaviti gorjeti u svom predviđenom trajanju.



Br. 30- pirotehnička „fontana“ kao artiljerijsko oružje

Fontane su prilagođene za korištenje kao artiljerijsko oružje ili također kao upaljačke naprave (npr. kao daljinski upaljač vatre) i omogućava potencijalan alternativni put isporuke kad je isporuka same pirotehnike zabranjena.



Br. 31- Pirotehnička stožasta fontana

Ova je tipična stožasta fontana – napravljena tako da povećava jačinu gorenja nakon aktivacije. Tanka cijev izgara kako naprava djeluje.



Br. 32- Ledene fontane

Ledene fontane su popularne naprave za upotrebu u zatvorenom prostoru i stavljaju se na rođendanske torte, te se također mogu koristiti u kazalištima i kao scenski efekti.

Ove naprave se oslanjaju na različite kemijske sastave kao i većina pirotehničkih naprava – često se baziraju na nitrocelulozi, više no na tradicionalnim anorganskim gorivima ili oksidansima. Jedna od posljedica razlike u kemijskom sastavu je da gore „hladno“ i s malo dima – ali su te naprave relativno limitirane u odnosu na tradicionalnija pirotehnička sredstva.



Br. 33- Ručne ledene "svijeće" – gotovo sigurno fontane

Prskalice

Pirotehnička obložena žica koja je izrađena tako da gori od vrha kontrolirano i emitira iskre.



Br. 34- Goruća prskalica

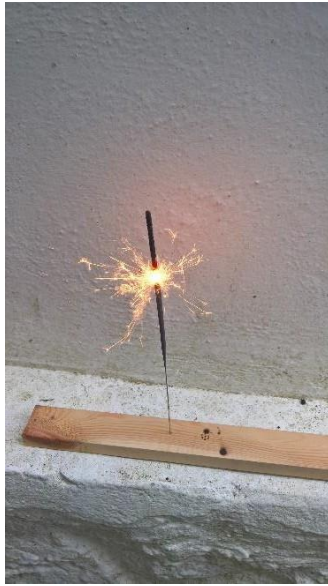
Prskalice su lako dostupne, ali su jedna od vrsti pirotehnikе koja je „odgovorna“ za najviše ozljeda pri „normalnom korištenju“. Prije svega, to je zbog toga što žica koja prolazi kroz prskalicu ostaje iznimno vruća (1200C +) i nakon što je prskalica izgorjela. Kontakt ljudskog tijela s takvim vrućim predmetom može izazvati duboke opekline koje će biti kontaminirane produktima izgaranja.

Iskre iz prskalice rijetko izazivaju ozbiljne ozljede budući da su individualne iskre manje termalne mase.

Ukoliko se nekoliko prskalica drži u neposrednoj blizini, moguće je da izazovu naglo pojačavanje brzine gorenja i prije se mnogo nezgoda pri „normalnom“ korištenju pripisivalo upravo tome.

Njemačka izvješća navode da se prskalice naveliko koriste na stadionima.

Drugi značajni problem s prskalicama se pojavljuje kad se drže zajedno i izgaraju, ili ako su aktivirane kad su zatvorene, na primjer, u plastičnoj cijevi. U tom se slučaju brzina gorenja može znatno povećati. Ako se drži dok je zapaljena može izazvati teške ozljede, te ako su zatvorene mogu izazvati pucanje cijevi – što djeluje kao „cijevna bomba“



Br. 35- Pojedinačna prskalica gori



Br. 36- Više prskalica gori zajedno

Rakete

Ove su naprave dizajnirane da lete zrakom i (opcionalno) eksplodiraju na najvišoj točki svog leta i proizvode širenje zvjezdica.



Br. 37- izbor pirotehničkih raketa na štapovima

Ove su rakete opremljene štapovima koji stabiliziraju njihovo letenje. Očito kad raketa završi svoje djelovanje (što može uključivati prskanje glave rakete radi širenja zvjezdica), štap će pasti na tlo – često velikom brzinom. Stoga ozljeda može biti izazvana od sastavnih komponenti rakete.



Br. 38 –pirotehničke rakete sa stabilizacijskim perajama

Ove rakete nisu opremljene štapovima, iako će također biti problema s krhotinama koje su povezane s njihovim korištenjem.



Br. 39- male pirotehničke rakete na tajvanskoj proslavi. Nema raketnog djelovanja

Ova slika prikazuje paljenje mnogo raketa s tla što je sastavni dio tradicionalnih tajvanskih proslava. Slika prikazuje putanje koje su ostale od motora goruće rakete tijekom njenog leta – iako su pojedinačne rakete male, lete velikom brzinom i znatnom snagom.



Br. 40- prskanje pirotehničke rakete

Ova slika prikazuje tipično prskanje glave rakete na vrhuncu njenog leta kad „normalno“ funkcionira. Prskanje cijevi i brzina rasprskavajućih iskri može izazvati ozbiljne ozljede ukoliko djeluje u neposrednoj blizini ljudi.

Rimske svijeće

Ove naprave proizvode zvijezde, prskanje malih zvjezdica ili pucanje kroz dulje vrijeme, iz jedne cijevi.



Br. 41- Rimske svijeće

Ova slika prikazuje mnoštvo rimskih svijeća koje su dostupne potrošačima. Naprave su prepoznatljive zbog velike dužine u usporedbi s promjerom – budući da svaka cijev sadržava višestruke efekte koji se izbacuju uzastopce u razdoblju od 20-45 sekundi.



Br. 42- Rimske svijeće

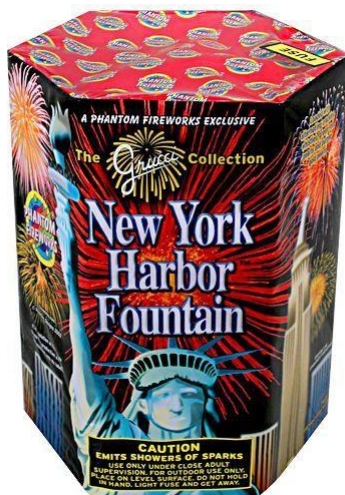
Teško je opisati djelovanje rimskih svijeća u mirnoj slici – ali ova slika prikazuje višestruke efekte koji dolaze iz iste cijevi koja gori tijekom duljeg vremena. Kao u slučaju drugih naprava, jednom kad je zapaljena rimska svijeća će normalno izgorjeti do kraja i ne može ju se ugasiti. Ako je usmjerena prema čovjeku, može izazvati i ozljedu od rakete i opetovane ozljede od opekлина / raketa.

Naprave s jednim pucnjem

Ove pojedinačne cijevne naprave proizvode zvijezde, prskanje zvjezdica ili se ponašaju na isti način kao i rimske svijeće. Efekti su točno isti, ali se pojavljuje očito samo jedan „pucanj“. Međutim, normalno djeluje ako projektil, te može sadržavati više zvijezda, bombica, ili petardi.

„Kolači“

Ove naprave, koje se sastoje od nekoliko cijevi s pojedinačnim pucnjevima, koje su povezane i nakon aktivacije proizvode zvjezdice, eksplozije mini zvjezdica ili djeluju kroz dulje vremena.



Br. 43- „Kolač“ srednje veličine s višestrukim pucnjevima



Br. 44- Veliki „kolač“ s višestrukim pucnjevima



Br. 45- izgled djelovanja kolača – višestruki pucnjevi različitih vrsta

Vjerujemo da bi bilo teško „prošvercati“ takve naprave na stadion (svi ostali slični predmeti su relativno mali i može ih se lakše sakriti od pregleda). Međutim, moguće je također da će ljudi pokušavati slomiti takve kolače s višestrukim pucnjevima da bi izdvojili pojedinačne cijevi a u slučaju da je isporuka pojedinačnih predmeta ograničena.

Mine

Ove naprave izbacuju jedan konusni prikaz zvijezda ili drugih jedinica u jednom „pucnju“. Naširoko se koriste za interpunkcije piro-glazbenih priredbi budući da je efekt trenutani odmah po električnom paljenju.



Br. 46- Scenske mine

Ove su mine opremljene električnim paljenjem – ali to uvijek nije slučaj. To je druga vrsta raketnog efekta i kao takva cijev treba imati držač (pri normalnom korištenju) koji je potreban da predmet ne padne.



Br. 47- raketne mine u djelovanju

Zviždaljke

Zviždaljke proizvode zvuk piskanja ili zviždanja velikog intenziteta koji traje nekoliko sekundi.



Br. 48- Pirotehničke zviždaljke

Ova slika prikazuje kutiju pirotehničkih zviždaljki koje se ispaljuju iz pištolja, često za rastjerivanje ptica na uzletištima, itd. Ova zviždaljka traje nekoliko minuta i vrlo je jakog intenziteta.

Ostale zviždeće naprave su dostupne s uobičajenim upaljačima.

Učinci ograničavanja rizika od pirotehlike

Kao što je prije navedeno „ograničavanje“ pirotehničkih naprava u hrpi paketa, ili individualnih naprava u čvrstim spremnicima može značajno povećati rizik za one osobe koje se nalaze u blizini naprave kad ona djeluje ili na različite građevine ili strukture.

Najveći učinak vjerojatno će biti pucanje spremnika te potom djelovanje takvih krhotina na ljude. Manji učinci uključuju „pojačane“ izravne efekte eksplozije (što izravno za posljedicu može imati oštećenje tkiva ili čak organa, kao i pucanje ušnog bubnjića, itd.), te pojačani termalni efekti.

Vrlo snažne (i uobičajeno oštre) krhotine izbačene iz naprave i njenog spremnika mogu, kao što je već navedeno, uzrokovati ozljede bilo gdje ali i na većim udaljenostima.

Zdravstveni i sigurnosni problemi koji nastaju od upotrebne pirotehnikе na stadionima

Ogromna većina pirotehničkih naprava nije namijenjena da ih se aktivira iz ruke. Međutim, ocjenjujemo da je u većini slučajeva upravo to metoda paljenja koju biraju ljudi na stadionu, ako zbog ničег drugog, onda zbog praktičnih razloga.

Tabela 2- korištenje pirotehnikе na stadionu – opći problemi

Metoda paljenja	Efekti i rizici
Ručno paljenje predmeta koji su dizajnirani da ih se drži u ruci	Minimalni rizik za korisnika pri normalnom funkcioniranju. Osobe u blizini bile bi izložene vrućini i dimu i mogle bi pretrpjeti značajne ozljede i na udaljenosti koju je proizvođač naveo kao sigurnu. Manji je rizik od neispravnog funkcioniranja budući da je snaga predmeta namjerno ograničena.
Ručno paljenje predmeta koji NISU dizajnirani da ih se drži u ruci	Ozbiljan rizik za korisnika budući da predmet nije dizajniran, niti je testiran da se koristi na takav način. Mogući rizik za osobe koje se nalaze u blizini s obzirom na obim djelovanja (iskre, itd.) je veći u odnosu na one koji su dizajnirani da se drže u ruci. Velik rizik od neispravnog funkcioniranja takvih predmeta.
Lokalni učinci	Oni će uglavnom biti oni povezani s nastajanjem vrućine i dima. Visoke temperature koje se razvijaju pri izgaranju mogu također dovesti do teških opeklin, povezanih s mogućom kemijskom kontaminacijom rana kao posljedicom stvaranja nusprodukata. Postoji također mogućnost da „otpaci“ koji padaju s goruće površine zapale gorivi materijal oko mjesta na kojem je takav predmet djelovao, ili, ako padne na ruku, može dovesti to tog da predmet ispadne.
Daljnji učinci – bačeni predmeti	Većina pirotehničkih proizvoda nije namijenjena za bacanje – dizajnirani su da ih se uspravi tako da ne mogu pasti i da efekte proizvode u željenom smjeru. Bacanje takvih predmeta može dovesti do nekoliko potencijalnih problema: • Prenosjenje gorenja i dima do udaljene lokacije – na kojoj je vjerojatno da će se djelovanje nastaviti kroz duže vrijeme • Fizička oštećenja na napravi imaju za posljedicu da neispravno funkcionira – čak i eksplodira.
Raspon efekata – raketni elementi	Efekti koji su dizajnirani da imaju raketni učinak – ili goruće zvijezde, ili drugi sadržaji kao što su mini-bombice ili pištaljke, dizajnirani su da ih se pri normalnom korištenju aktivira u okomitom ili gotovo okomitom položaju. Ukoliko su pri funkcioniranju orijentirani na manje putanje - sadržaj može daleko „putovati“ (vidi Dodatak 1) i može se spustiti na tlo ili druge dijelove gledališta dok još uvijek funkcionira. To može dovesti do lokalne vrućine/dimnih efekata – ili naprava može eksplodirati „normalno“ u predviđenom vremenu proizvodeći eksploziju i krhotine na mjestu na kojem eksplodira.



Br. 49- dimna naprava bačena iz gledališta

Ova slika prikazuje ručnu dimnu napravu koja je namjerno bačena preko glava gledatelja. Da je pala u gledalište gorući i dimni efekti mogu ugroziti velik broj ljudi.

“Normalno” djelovanje pirotehnike

Postoji ogroman broj pirotehničkih vrsta koje Europski standardi prepoznaju, dio kojih je koristila, ili može koristiti neovlaštena osoba na stadionu. Namjera nam je bila identificirati vrste koje su već korištene, ili prepoznati druge vrste koje bi se mogle koristiti u budućnosti – posebice ako je kontrola postojećih vrsta sužena.

Važno je ispitati mogućnosti za štete od „normalnog“ funkcioniranja predmeta iako potencijalno suprotno od uputa koje su navedene na samom proizvodu. To uključuje aspekte kao što su izrada, funkcioniranje i učinci i naročito: -

- Projektilni učinci
- Lokalni učinci
- Opasnosti od dizanja
- Opasnosti od eksplozije
- Vrućina
- Dim
- Krhotine
- Ostaci

Oni su opisani u Dodatku 1 i u samom izvješću.

Mogućnosti neispravnog djelovanja

Pirotehnika je u osnovi prilično jeftina, te se radi o masivnoj proizvodnji takvih predmeta. Proizvodi koji udovoljavaju Europskim standardima nisu imuni na neispravno funkcioniranje – fizički nije moguće testirati djelovanje svakog artikla prije njegove isporuke.

Važno je shvatiti u kakvoj su vezi rizici s velikom učestalošću/manje česti rizici koji nastaju uslijed neispravnog funkcioniranja predmeta s vrlo čestim / manje učestalim rizicima koji se pojavljuju kod „normalnog funkcioniranja“.

Iako su katastrofična neispravna djelovanja rijetka, do njih može doći. Kao što je prije navedeno, sva pirotehnika je eksploziv i tijekom neispravnog funkcioniranja može se ponašati kao jednaka količina eksplozivnih tvari.

Takva neispravna djelovanja mogu nastati zbog:

- Korištenja neispravnih kemijskih sastojaka (npr. upotrijebljen je kalij klorat umjesto kalij perklorata), što znači da je takva naprava osjetljiva na slučajno paljenje i ima veću eksplozivnu snagu nego što je takav proizvod trebao imati. To se češće događa s ilegalnim proizvodom (ili kad je namjerno u njegovom sastavu zabranjeni spoj) ili se radi o proizvodu loše kvalitete.
- Neispravne obrade uključujući kućišta, materijal kućišta, zatvarače i osigurače
- Loše kontrola proizvodnje
- Negativnih kemijskih reakcija tijekom skladištenja ili transporta, posebice one koje nastaju uslijed promjena temperature ili vlage (npr. put od Kine do Europe). Ponovno, vjerojatno je da će se ovo dogoditi samo u ekstremnim uvjetima i kad je proizvod loše kvalitete.
- Fizičkih oštećenja proizvoda tijekom skladištenja, prijevoza ili prije upotrebe, posebno onih nastalih od pucanja čvrste smjese ili nastalih iscurenjem smjese;
- Nepravilnog načina paljenja – na primjer, ljudi pokušavaju zapaliti ručne baklje upaljačem ili šibicama.

Vjerojatnost i opseg štete

Ovo poglavlje se bavi „normalnim“ i „abnormalnim“ djelovanjem proizvoda i povezanom vjerojatnošću za štetu. Podsjetimo se da „normalno“ znači ono što je očekivano i za što je napravljeno – čak i ako nije u predviđenom smjeru ili na predviđenoj lokaciji. „Abnormalno“ znači da proizvod ne funkcionira kako je predviđeno.

Tabela 3- potencijalni štetni učinci

Štetni učinak	“Normalno” funkcioniranje	“Abnormalno” funkcioniranje
Opekline – tkivo	Pirotehnički predmeti gore na visokim temperaturama (ekstremi su cca. 700-2500C) i mogu lako izazvati opekline, bilo od izravnog kontakta s pirotehničkim plamenom ili u njegovoj neposrednoj blizini. Pirotehničke zvijezde (*tj. baklje) se pri izgaranju mogu gotovo prilijepiti za kožu, čak i kad je kontakt samo kratkotrajan može doći do ozbiljne ozljede. Nadalje, izravan kontakt može kontaminirati ranu nusproduktima izgaranja, što znači da će liječenje biti komplicirano. Ako ostatak predmeta padne na ruku, to može dovesti do opekline i potencijalno dovesti do ispuštanja predmeta	Kod eksplozije naprave vrući gorući sastojci mogu doseći velike udaljenosti. Može doći do opekline od gorućih dijelova kućišta naprave.
Opekline – odjeća	Visoke temperature vrlo vjerojatno dovode do taljenja i/ili zapaljenja sintetičke odjeće. To može izazvati teške opekline na velikom dijelu tijela ukoliko se odjeća brzo ne ukloni i/ili ugasi.	Kod eksplozije naprave vrući gorući sastojci mogu doseći velike udaljenosti. Može doći do opekline od gorućih dijelova kućišta
Opekline – građevine i druge opasnosti	Visoke temperature znače da je moguće zapaljenje građevina ili da dođe do drugih opasnosti (npr. sjedalice, prazne kante, plinski cilindri, itd). To može dovesti do lokalnog ili velikog požara. Ako ostatak gorućeg predmeta padne na tlo, on također može izazvati požar.	Eksplzivni učinci mogu ugroziti strukturalni integritet čak i kod čvrstih građevina

Eksplzivni učinci – ljudi	Ozljeđe na tijelu (uključujući i one fatalne) mogu nastati ako se osoba nalazi u neposrednoj blizini eksplozije, npr. „pucanj“ ili raketne glave.	Eksplzivni učinci mogu biti pojačani kod neispravnih predmeta, te kad predmet eksplodira umjesto da „normalno“ funkcionira – na primjer: eksplozija pirotehničke fontane zbog oštećenja na unutarnjem punjenju
---------------------------	---	--

Štetni učinak	“Normalno” funkcioniranje	“Abnormalno” funkcioniranje
Eksplzivni učinci – građevine	Eksplzivni učinci mogu ugroziti strukturni integritet čak i kod čvrstih građevina	Eksplzivni učinci mogu biti pojačani kod neispravnih proizvoda
Dim – akutne toksične posljedice	Većina pirotehničke proizvodi nešto dima uključujući nemetalne i metalne okside i metalne soli. U većini slučajeva oni nisu nedozvoljeno toksični, ali mogu pogoršati postojeće uvjete disanja. Obojeni dimovi mogu zamrljati ljude, odjeću ili građevine i mogu biti blago iritirajući. Doći će do udisanja dima od osobe koja pali takav predmet ili onih koje su pored nje vjerojatno i kad se proizvod koristi u neposrednoj blizini drugih ljudi i kad je nemoguće stajati „uz vjetar“. Nadalje, vrlo je vjerojatno da neće biti moguće normalno razlaženje dima kao što bi se očekivalo da je proizvod upotrijebljen na otvorenom prostoru.	
Dim – kronične posljedice	Oksidi teških metala i soli mogu dovesti do dugotrajnih kroničnih posljedica (uključujući potencijalne kancerogene posljedice) kod česte izloženosti ili izloženosti velikim koncentracijama. Obojeni dimovi (posebno oni iz manje pouzdanih izvora) mogu sadržavati visoko-aktivne boje. Vjerojatno će doći do udisanja dima od osobe koja pali takav predmet ili onih koje su pored nje kad se proizvod koristi u neposrednoj blizini drugih ljudi i kad je nemoguće stajati „uz vjetar“. Nadalje, vrlo je vjerojatno da neće biti moguće normalno razlaženje dima kao što bi se očekivalo da je proizvod upotrijebljen na otvorenom prostoru.	

Štetni učinak	“Normalno” funkcioniranje	“Abnormalno” funkcioniranje
Djelovanja – glava, oči, itd.	Bačeni ili ispaljeni predmeti mogu izazvati ozljede na ljudima ili oštećenja na građevinama, posebice u neposrednoj blizini.	Eksplzivna djelovanja mogu biti pojačana uslijed neispravnosti proizvoda, posebno kad je korišteno neispravno kućište (ili materijal kućišta).
Vid	Oštećenje očiju i vida, ili kemijska kontaminacija može dovesti do privremenog ili čak i dugotrajnog gubitka vida posebice ako se radi o fizičkom oštećenju ili opeklini.	
Sluh	Oštećenja sluha mogu biti posljedica neposredne blizine eksplozivnog djelovanja, kao što je ono od petardi ili eksplozije raketne glave. Takvi predmeti općenito se trebaju koristiti na udaljenosti od najmanje 25 m od ljudi (kao pirotehnika ²)	Eksplzivna djelovanja mogu biti pojačana uslijed neispravnosti predmeta.
Panika	Učinak panike na gledateljstvo kao rezultat stvarne ili uočene ozljede ili oštećenja na građevinama, kao i ona koja nastaje od stvarne ozljede ili oštećenja na građevinama može biti značajan faktor. Evakuacijski postupci u slučaju neposredne opasnosti trebaju biti uzeta u obzir kad je panika rezultat djelovanja pirotehničkih sredstava u mnoštvu ljudi – vjerujemo da bi efekti mogli biti znatno drugačiji od drugih uzroka panike posebno u situaciji visoke svjesnosti o terorističkim djelovanjima.	Eksplzivna djelovanja mogu biti pojačana uslijed neispravnosti predmeta.

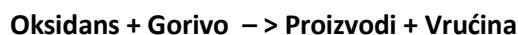
² 25m za pirotehniku Kategorije 3

Negativni učinak pirotehlike na okoliš područje je koje je posljednjih godina privuklo mnogo interesa. Ovaj negativan interes vjerojatno se temelji na općenitom anti-pirotehničkom lobiranju, kao i na bilo kojem mjerljivom djelovanju, ali naravno, to ne znači da takvu zabrinutost treba odbaciti, niti da, posebice proizvođači, ne trebaju tražiti načine da umanje potencijalne negativne učinke svojih proizvoda na okoliš. Međutim, takav pokret ne smije zanemarivati zdravlje ljudi u bilo kojoj fazi proizvodnje, skladištenja, transporta, upotrebe ili odlaganja.

Također ne treba zanemariti da improvizirane eksplozivne naprave mogu izraditi, od jednostavne pirotehlike na licu mjesta, oni koji u stvari namjeravaju napraviti štetu. Pakiranja postojeće pirotehlike (posebno ona koja sadrži eksplozivni prah, ili čak, u nekim slučajevima, slomljene prskalice, u zatvorenoj metalnoj cijevi može zapravo biti improvizirana „cijevna bomba“).

Sirovine

Sirovine koje se koriste za izradu pirotehnike i ostalih pirotehničkih sastava su različite. U najopćenitijem smislu piro-kemijska reakcija može se opisati kao



I toj se generaliziranoj reakciji može dodati veliko mnoštvo dodatnih komponenata koje proizvode dodatne efekte. Primjeri komponenti piro-kemijskih reakcija navode se u tabeli u nastavku. Dostupni su mnogi detaljniji tekstovi o piro-kemiji.

Tabela 4- Osnove pirokemijske komponente

Komponenta	Koristi se za	Primjeri	Komentari
Oksidans	Pružanje neatmosferskog izvora kisika	Kalij nitrat Kalij perklorat Barijev nitrat	
Gorivo	Gorenje u prisustvu oksidansa i stvara vrućinu – bilo za pogon (stvaranje vrućeg zraka), za emisiju svjetlosti (npr. obojeni plamen), ili širenje vatre (upaljači)	Sumpor Ugljen Metali (npr. aluminij, titan) Smole (koriste se kao veziva i kao goriva) Laktoza (za hladni plamen)	
Obojeni agensi	Uobičajeno metalne soli (ne metali) koji proizvode boju atomskom ili molekularnom emisijom spektra	Kriolit (žuta) Stroncijev karbonat (crvena) Bakreni oksid (plava) Barijev nitrat (zeleni) Kalcijev karbonat (narančasti)	Vrste boja u plamenu su često MX (M=metal, X=halogen ili kisik) – nisu, na primjer, bakar (II) klorid (CuCl ₂)
Pojačivači boja	Obično izvor klora u plamenu	PVC Pl. folija	
Metali	Za proizvodnju iskri u plamenu	Metali koji reagiraju s atmosferskim kisikom na visokim temperaturama daju bolje iskre	
Veziva	Za proizvodnju zvijezda	Dekstrin Smole	
Agensi „odgođenog“ bljeska	Maksimiziranje kašnjenja prije no što dođe do reakcije bljeska „svjetla“	Barij karbonat	Mehanizam „bljeska“ i povezanih efekata nisu dobro razumljivi. Dostupni su mnogi tekstovi iz kojih se može više saznati.
Komponente pištanja	Proizvodnju „pištanja“ visoke frekvencije kad se nađe u prisutnosti oksidansa	Kalij salicilat Kalij benzoat	Postoji nekoliko tekstova iz kojih se može više saznati.
Proizvodni agensi	Pomoć u proizvodnji – npr. Agensi protoka		

Međutim, neminovno je da će neke sirovine koje su upotrijebljene dovesti do pitanja njihove toksičnosti ili njihovog utjecaja na okoliš (iako je to općenito pitanje koje je povezano s

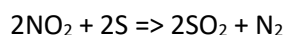
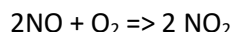
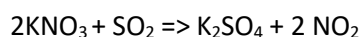
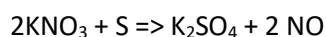
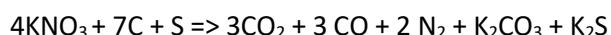
proizvodnjom budući da se sirovine nikad ne ispuštaju tijekom djelovanja), nužno je ne pokušavati klasificirati pirotehnička sredstva i druge eksplozive na osnovu njihovih komponenti i ne zanemariti činjenicu da su eksplozivni efekti vjerojatno najproblematičniji, te da su ti eksplozivni efekti blisko povezati s načinom kako su eksplozivi pakirani.

Sagorijevanje

Kad se vatromet zapali stvaraju se brojni plinoviti i kruti produkti. Postoji značajan broj dostupnih podataka o normalnim produktima sagorijevanja kad se pirotehnika zapali na otvorenom, te su sljedeće jednačbe indikativne samo za tipične produkte sagorijevanja vatrometa i pirotehnike.

Barut

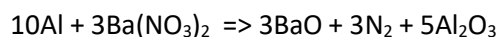
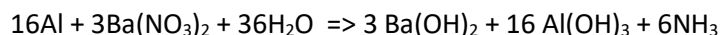
Postoji opsežno istraživanje o sagorijevanju baruta i sljedeće pojednostavljene kemijske jednačbe su samo indikativne u smislu vrsta reakcija koje nastaju.



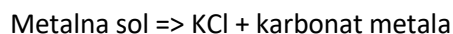
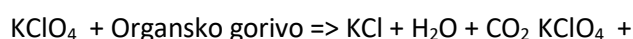
Važna je spoznaja da nastaje širok spektar krutih i plinovitih produkata te da svaki od njih, potencijalno, ima utjecaja na okoliš i zdravlje.

Isto tako, pojednostavljeno, jednačbe se mogu napisati za niz pirotehničkih reakcija. Zapamtite da ove jednačbe nisu potpune, te općenito nisu uravnotežene – samo su indikativne.

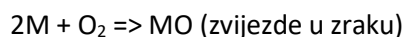
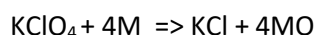
Bljesak na bazi nitrata



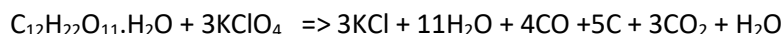
Obojeni spojevi (obično organska goriva)



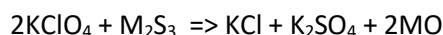
Metalne zvijezde (M = općenito metal)



Dimovi (i ostala organska goriva)



Metale soli (npr. Antimon sulfid) (M = općenito metal)



Teški metali

The Disney Corporation objavila je dokument o postupcima Međunarodnog simpozija o pirotehnici kojim se ispitalo taloženje soli teških metala u jezeru Buena Vista tijekom višegodišnjeg razdoblja poslije noćnih vatrometa koji su se ovdje održavali preko 25 godina.

U osnovi, zaključci su bili sljedeći: –

- Bilo je znatnog taloženja soli teških metala u jezeru
- Metalne soli imaju tendenciju padanja na dno i absorbiraju se u muljevitu podlogu
- Gotovo da nema varijacija identificirane flore ili faune u jezeru od kad je istraživanje započelo.

Nedavna studija u Austriji opisuje „pretjerane“ koncentracije barija i drugih metalnih soli u snijegu nakon proslave Nove godine, međutim, osnovne razine teških metala su, neiznenađujuće, prilično niske i stoga zaključke i velike riječi treba uzeti s dozom opreza. Nisu dane informacije o bilo kakvim efektima nakon topljenja.

Perklorati

Perkloratni ion oponaša jodidni ion i stoga kod ljudi može potencijalno djelovati na štitnjaču. Upotreba metalnih perklorata (obično kalijev perklorat) kao zamjena za klorate je dosta rasprostranjena i iz sigurnosnih razloga. Spojevi ili perklorat i metali su znatno manje osjetljivi na mnoge podražaje (trenje, udar, iskra) nego njihovi kloratni ekvivalenti. Objavljen je velik broj dokumenata koji naglašavaju zabrinutost u odnosu na istjecanje perklorata u podzemne vode, te kasnije toksikološke utjecaje na biljni i životinjski svijet, kao i ljude. U principu, to je problem za proizvođače pirotehničkih preparata pri čemu mogu raditi s perkloratima u rasutom stanju i moraju poduzimati mjere predostrožnosti se da bi se spriječila kontaminacija podzemnih voda. Korisnicima pirotehnike ne treba prijetiti istim potencijalnim kontrolama iz više razloga: –

- Količine su male
- Pirotehnika je napravljena tako da ne oslobađa svoj sastav – umjesto toga tu su nusprodukti izgaranja koji se oslobađaju pri djelovanju
- Preostali perklorat nije značajan nusprodukt izgaranja – umjesto toga oksidans se u suštini u potpunosti raspada pri djelovanju
- Prirodno prigušenje je značajan čimbenik u smanjenju svake kontaminacije perkloratom.

Toksični i zdravstveni učinci djelovanja pirotehnike

Sva pirotehnika i eksplozivi djeluju tako da pretvaraju kemikalije koje sadrže u nusprodukte izgaranja – i pri tome stvaraju plin, toplinu, svjetlo, zvuk ili kombinaciju tih spojeva, koji u konačnici dovode do očekivanog efekta.

Sljedeća tabela prikazuje potencijalne toksične i zdravstvene učinke identificiranih **produkata izgaranja** koji nastaju od paljenja vatrometa i pirotehnike. Očito je da će na stadionu vrijeme izloženosti biti znatno kraće od 8 sati, ali izloženost od 15 minuta mogla bi biti vrlo česta – međutim ova tabela opisuje objavljene podatke o toksičnosti iz više izvora.

Također je iz slika i videa o povijesnoj upotrebi pirotehnike očito da se radi o vrlo visokim koncentracijama tih produkata izgaranja koji mogu djelovati na osobe koje se nalaze u blizini mjesta na kojem su te naprave zapaljene.

Imajte na umu da „trošenje kisika“ nema značajan učinak (kao što se pogrešno pretpostavljalo da goruća pirotehnika troši atmosferski kisik), osim u slučaju prisutnosti velikih količina, posebice, plinovitih produkata sagorijevanja koji smanjuju koncentraciju raspoloživog kisika.

Tabela 5 – toksični i utjecaji produkata izgaranja na zdravlje

Produkt izgaranja	Poznati učinci	Regulatorna pitanja (*)	8satni limit TWA OES	STEL limit
Sumporni dioksid	Vrlo toksičan		2ppm	15min - 5ppm
Dušični oksidi	Vrlo toksičan	Nadzor prema COSHH (kao NO ₂)	3ppm (kao NO ₂)	15 min - 5ppm
Ugljični dioksid	Vrlo toksičan		5000ppm	15mins - 15000ppm
Ugljični monoksid	Visoke koncentracije mogu biti ubrzo fatalne		50ppm	15mins - 300ppm
Nitrogen	Izaziva gušenje (ali prisutan u zraku)			
Barij karbonat	Vrlo toksičan, blago nadražljiv, moguć utjecaj na zdravlje	Nadzor prema kriterijima COSHH CHIP koji obuhvaćaju barijeve soli		
Barij sulfat	Vrlo toksičan, blago nadražljiv		2mg m ⁻³ kao Ba	15 min. kao Ba
Kalijev sulfid	Vrlo toksičan, korozivan			
Kalijev karbonat	Umjereno toksičan, korozivan			
Kalijev sulfat	Nisko toksičan			
Kalijev klorid	Nisko toksičan			
Barij oksid	Nadražujući		0.5mgm ⁻³ kao Ba	15min. kao Ba
Aluminij oksid	Nisko toksičan, nadražujući		10mg m ⁻³	15min. - 10mg m ⁻³
Magnezij oksid	Umjereno toksičan, umjereno nadražujući		10mg m ⁻³	15mins - 10mg m ⁻³
Kalijev oksid	Vrlo toksičan (kao KOH)			15min. - 2mg m ⁻³
Ugljik	Nisko toksičan		3.5mg m ⁻³	15min. - 7mg m ⁻³
Bakrene soli	Nisko do visoko toksične		Tipično 1mg m ⁻³	15min. - 2mg m ⁻³

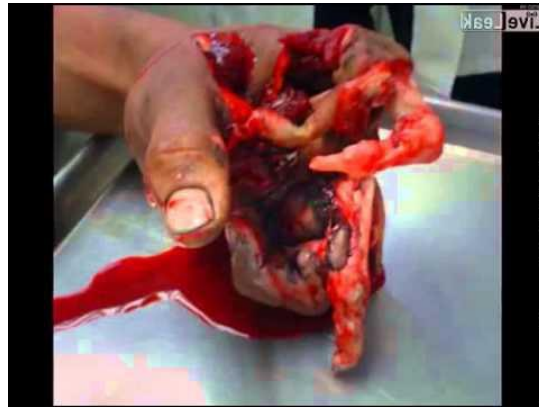
Produkt izgaranja	Poznati učinci	Regulatorna pitanja (*)	8satni limit TWA OES	STEL limit
Olovne soli	Vrlo toksične	Nadzor prema COSHH	Tipično 0.5mg m ⁻³	15 min. 2mg m ⁻³
Antimonijske soli	Nisko do visoko toksične		Tipično 0.5mg m ⁻³	15min. kao Sb
Bizmutove soli	Nisko toksične			
Stroncijeve soli	Nisko do umjereno toksične			
Natrijeve soli	Nisko do umjereno toksične, umjereno nadražujuće			
Kalcijeve soli	Nisko do umjereno toksične		10mg m ⁻³ (kao sulfat)	
Željezne soli	Nisko toksične ,mogući dugotrajni učinci		5mg m ⁻³ (kao Fe)	15min. - 10mg m ⁻³ (kao Fe)

Nismo mogli utvrditi da li postoje neki mogući sinergijski učinci od izlaganja kombinaciji nusprodukata sagorijevanja – iako vjerujemo da je to malo vjerojatno.

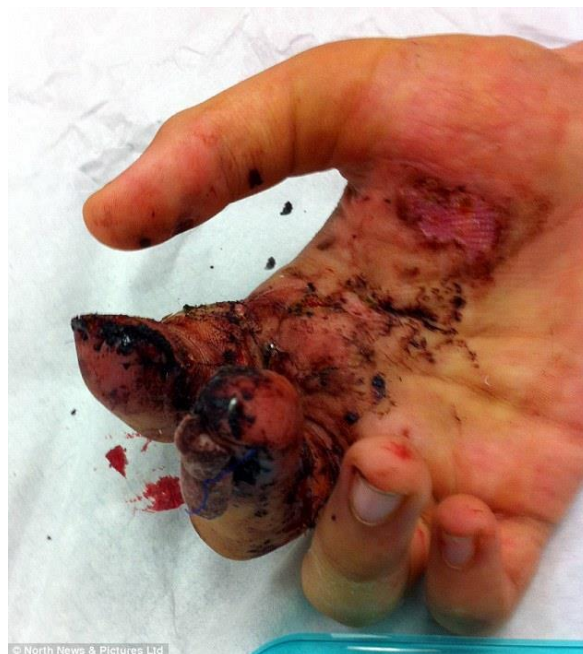
Naravno, mjere predostrožnosti se moraju poduzimati, ako je, na primjer, pirotehnika oštećena. Međutim, vjerujemo da to nije značajan problem te da je ukupni rizik od izlaganja kemikalijama u samoj napravi vrlo nizak.

Ozljede

Sljedeće su slike pronađene na internetu i ilustrativne su u odnosu na vrste ozljeda koje su prema našem iskustvu, izazvane pirotehnikom. Međutim, s obzirom na njihovo podrijetlo, ne možemo jamčiti da su sve slike ozljeda bile takve ili su zapravo izravno posljedica neispravnosti ili zlouporabe pirotehnikе.



Br. 50- Ozljeda šake od eksplozije pirotehnikе



Br. 51- Ozljeda šake od goruće pirotehnikе



Br. 52- Opekline na nogama

Ove slike prikazuju eksplozivna i termalna djelovanja pirotehlike. Neprimjereno korištenje vrlo snažnih proizvoda, kao i eksplozije/krhotine iz naprava koje eksplodiraju u neposrednoj blizini ljudi, u ekstremnim slučajevima mogu dovesti do vrlo teških ozljeda ili čak i do smrtnih posljedica.

Oštećenja na građevinama, uključujući zapaljenje konstruktivnih elemenata ili zapaljivih materijala također je ozbiljan problem, čak i na stadionima koji upućuju na druge potencijalne (manje snažne) izvore požara.

Ostala pitanja i budući rad

Za uporabu pirotehlike na nogometnim stadionima relevantna su također sljedeća pitanja.

Nisko učinkovita pirotehnika

Postoje neka razmišljanja o nisko učinkovitoj pirotehnici (hladno-goruća i s malo dima). Međutim, i ta izaziva značajne rizike za zdravlje i sigurnost ljudi, ukoliko se ne koristi u skladu s pripadajućim uputama, ili se njome nepravilno rukuje.

Alternativne naprave

Postoji mogućnost uporabe nepirotehničkih predmeta kao što su „LED baklje“ i sugeriramo da se ove naprave dalje istraže.

Rukovanje s pirotehničkim napravama

Treba analizirati metode kao i obuku za rukovanje pirotehničkim napravama na stadionima kako ono ne bi znatno povećalo rizike za redare, sigurnosno osoblje, igrače, službene osobe i druge.

Profesionalna uporaba pirotehlike

Profesionalna uporaba pirotehlike na stadionima također je rizik za zdravlje i sigurnost i nju treba razmatrati kao dio sveukupne analize uporabe pirotehlike.

Modifikacija pirotehničkih predmeta

Modifikacija pirotehničkih predmeta, na primjer, pakiranje velikog broja prskalica u tanku metalnu cijev, može dovesti do snažne „cijevne bombe“, koja može izazvati teške ozljede onima koji se nađu u neposrednoj blizini djelovanja takve naprave. To bi mogao biti pokušaj „pojačavanja“ djelovanja pirotehlike, ali i potencijalan način za terorističke aktivnosti.

Izvan stadiona

Pirotehnika koju koriste ljudi na putu prema stadionu (na javnim mjestima) ili na pristupima i ulazima samom stadionu, sama po sebi predstavlja vrlo slične probleme za javno zdravlje i sigurnost.

Zaključci

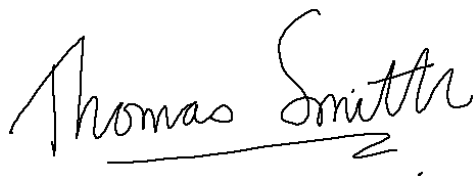
Ovo izvješće identificira velik broj problema povezanih s upotrebom pirotehlike na stadionima.

Ovo izvješće zaključuje da postoje značajni rizici za zdravlje i sigurnost koje izaziva njihova uporaba u neposrednoj blizini drugih ljudi i protivno sigurnim udaljenostima koje su navedene na samim pirotehničkim proizvodima. Postoji dobar razlog zašto sve pirotehničke naprave imaju „sigurnu“ udaljenost, koja prelazi raspoloživ prostor na prenatrpanoj tribini ili stadionu. Stoga, ono zaključuje da nije sigurno da se u gledališnom prostoru nogometnog stadiona koristi bilo kakva pirotehnička naprava.

Posebice, rizici se odnose na: -

- Opekline na tijelu
- Zapaljenje odjeće
- Zapaljenje građevina ili druge opasnosti
- Eksplozivni učinci na ljude
- Eksplozivni učinci na građevinama
- Dim – akutni toksični učinci
- Dim – kronični učinci
- Učinci na glavu, oči itd.
- Vid
- Sluh
- Panika

Ovo izvješće također upućuje na druge probleme povezane s upotrebom pirotehlike na stadionima uključujući zdravlje i sigurnost sigurnosnog osoblja.



Dr Tom Smith
CarnDu Ltd
listopad 2016.

Dodatak 1 – Kategorizacija pirotehničkih predmeta – sažetak

Slijedeće tabele opisuju vrste, djelovanje i potencijalne štete najčešćih i ostalih pirotehničkih predmeta koji se koriste na stadionima.

Najčešće naprave

Vrste i sinonimi	Kratak opis i djelovanje	Kategorija (Bilješka 1)	Područje djelovanja (bilješka 2)		Štete (bilješka 3)				Komentari
			Lokalno	Daljinski	Požar	Projekt.	Ekspl.	Dim	
Ručne baklje	Cijev obično izrađena od plastike ili kartona s različitim načinima paljenja	Proizvodi žarko svjetlo (bijelo ili obojeno – često crveno) na otvoru cijevi	Solas P1/P2	x		x		x	Velika mogućnost otpadaka uslijed loše proizvodnje
Signalne baklje <i>Baklje s padobranom</i>	Cijev, obično od plastike ili metala s različitim načinima paljenja	Izbacuje zvijezdu (ponekad s padobranom da se uspori spuštanje), koja gori dulje vremena	Solas P1/P2		x	x (100m)		x	
Dimne naprave <i>Dimna bomba</i>	Cijev, obično izrađena od plastike ili kartona s različitim metodama paljenja	Proizvodi gust pirotehnički dim (obično narančaste boje –buktinja, ili drugih boja za pozornicu ili drugu uporabu)	Solas T1/T2 P1/P2	x				x	Svi pirotehnički proizvodi proizvode nešto dima – ove naprave su one za koje se smatra da proizvode gust dim kao primarni efekt Specijalizirani P1/P2 predmeti mogu sadržavati pesticide (npr. dim za krtice)

Vrste i sinonimi	Kratak opis i djelovanje	Kategorija (Bilješka 1)	Područje djelovanja (bilješka 2)		Štete (bilješka 3)					Komentari
			Lokalno	Daljninski	Požar	Projekt.	Ekspl.	Dim	Drugo	
Bljeskalice	Cijev, uobičajeno od papira koja izgara tijekom djelovanja	F2/F3/F4 T1/T2	x		x			x	x	Bljeskalice mogu izazvati epilepsiju kod osjetljivih ljudi
Petarde	Cijev, obično od kartona ali ponekad (i opasnije) od metala	F2/F3/F4 T1/T2 P1/P2	x	x	x		x	x	x	Krhotine od kućišta mogu izazvati ozbiljnu ozljedu (uključujući smrtne) P1/P2 naprave uključuju željezničke signale, signalne naprave i naprave za zbunjivanje (koriste se u anti-terorist. itd.)
Fontane <i>Gerbs</i>	Cijev, obično od kartona ali ponekad i od metala	F2/F3/F4 T1/T2 P1/P2	x	x	x			x	x	Može gorjeti od <1sec ("jets") do 45 sekundi ili više Potencijalno ispadanje iz gorućeg predmeta P1/P2 naprave uključuju specijalizirane zapaljive naprave

Prskalice	Pirotehnič ka obložena žica	Dizajnirane da gore od kraja i da kontrolirano izbacuju iskre	F1/F2/F3	x		x						Gorenje više prskalice odjednom može dovesti do velikog ubrzanja gorenja Navodno se prskalice naveliko koriste u Njemačkoj
-----------	--------------------------------------	--	----------	---	--	---	--	--	--	--	--	--

Naprave koje se rjeđe koriste – uključujući i one koje bi se mogle upotrebljavati u budućnosti

Vrste i sinonimi	Kratak opis i djelovanje	Kategorija (Bilješka 1)	Područje djelovanja (bilješka 2)		Štete (bilješka 3)				Komentari
			Lokalno	Daljinjski	Požar	Projekt.	Eksp.	Dim	
Raketa	Naprava, uobičajeno s motorom i glavom i stabilizatorom za let (obično štap)	Dizajnirana da leti zrakom i (opcionarno) zapali se na najvišoj točki svoje putanje i proizvodi mnoštvo iskri		x		x (30-100m)	x		Ako ima štap, sam štap predstavlja opasnost ako padne na zemlju. Unošenje rakete s velikim štapom neopaženo u stadion bilo bi teško. Neke naprave se stabiliziraju perajama Specijalizirani T1/T2 predmeti (linijske rakete) su dostupne ali smatramo da su izvedive na stadionima
Rimska svijetla	Duga kartonska cijev s nekoliko efekata koji se zaredom pale	Proizvodi zvijezde, eksplozije mini zvijezdice ili traju dulje vrijeme		x	x	x (20-70m)	x		Kad se zapali naprava će izgorjeti do kraja Tijekom djelovanja izbacuje krhotine iz ležišta duge cijevi

Vrste i sinonimi	Kratak opis i djelovanje	Kategorija (Bilješka 1)	Područje djelovanja (bilješka 2)		Štete (bilješka 3)				Komentari
			Lokalno	Daljinjski	Požar	Projekt.	Ekspl.	Dim	
Naprava s jednim pucnjem	Kratka kartonska tuba koja se pali jednim izbačajem	F2/F3/F4 T1/T2		x	x	x (20-70m)	x		
“Kolač” Više pucnjeva	Nekoliko cijevi s jednim pucnjem, povezane zajedno i pale se zaredom	F2/F3/F4 (T1/T2)		x	x	x (20-70m)	x		Kad se zapali naprava će izgorjeti do kraja T1/T2 predmeti su relativno rijetki
Mina	Tuba (obično kartonska) s jednim izbacivanjem efekata	F2/F3/F4 T1/T2		x	x	x (20-70m)	x		Mina je specifična vrsta
Pištaljke (zviždaljke)	Tuba (obično kartonska)	F2/F3/F4 T1/T2 P1/P2	x	x					Pištaljka može dovesti do oštećenja sluha u neposrednoj blizini

Bilješke

Bilješka 1 – Uključene su sljedeće kategorije: - Solas – signalne baklje koje se koriste na moru. Mogu također biti i signalne naprave koje su na primjer dizajnirane za spašavanje u planinama. F1/F2/F3/F4 – četiri kategorije pirotehničke, T1/T2 – dvije kategorije pirotehničkih proizvoda koji su dizajnirani za upotrebu na pozornici ili kao posebni efekti, P1/P2 – tako zvani „ostali“ pirotehnički proizvodi čija se namjeravana upotreba ili dizajn ne uklapa u definiciju „pirotehničke“ ili „kazališnih pirotehničkih proizvoda“

Bilješka 2 – bilo koju od naprava korisnik bi također mogao baciti i stoga nastaje „daljinski“ efekt (koji se razmatra u glavnom dijelu ovog izvješća). Međutim, ove kolone opisuju vjerojatno područje nastanka štete ukoliko se naprava koristi „normalno“.

- *“Lokalno” odnosi se na područje neposredne blizine (tj. korisnika)*
- *“Daljinski” na osobe uklonjene iz neposredne blizine paljenja*

Bilješka 3 – opisuje vrste šteta koje mogu nastati.

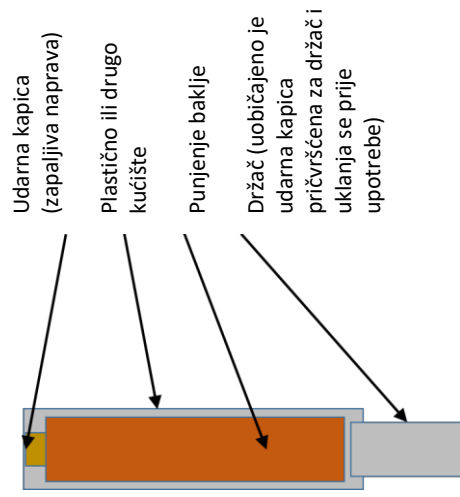
- *Opeklina – izravno djelovanje gorućeg pirotehničkog sastava ili djelovanje topline zračenja na malim udaljenostima*
- *Proj – projektilni efekt – učinak štete. Prikazan je tipičan raspon kad je zapaljeno pod 45 stupnjeva.*
- *Exp – eksplozivni učinak koji izaziva lokalni eksplozivni val i krhotine*
- *Dim – ili namjerno proizveden gusti dim kao dio dizajna, ili dim nastaje iz gorućeg pirotehničkog sastava. Štete mogu uzrokovati nusprodukti izgaranja ili čestice*
- *Ostalo – ostali efekti – vidi komentare*

Dodatak 2 – Vrste pirotehničkih sredstava

Svaka vrsta opisana je svojom formalnom definicijom u okviru Europskih Standarda i ilustrirana je dijagramima ili slikama njihovog djelovanja.

Ručne baklje

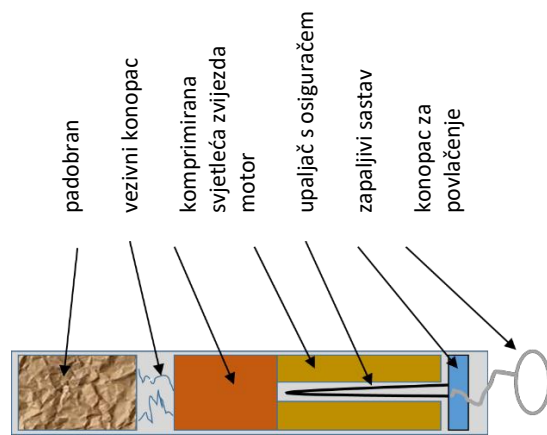
Postoji mnoštvo dostupnih ručnih baklji, od jednostavnih cijevi s kompresiranim sastavom do sofisticiranih naprava kojima je svrha signalizirati opasnost na moru (SOLAS). Sljedeći je diagram tipičan za takve naprave



Br. 53 – Tipična ručna baklja

Signalne baklje

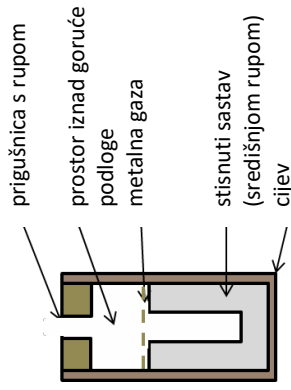
Signalne baklje su naprave opremljene malim padobranom kojima je svrha da izbace dugu goruću zvijezdu u zrak gdje ona „visi“ uz pomoć padobrana. Kao takva, ona ima i raketni učinak i zvijezdu kojoj je svrha da gori dulje vrijeme. Ako padobran ne funkcionira, ili naprava djeluje na niskoj putanji, zvijezda može doseći razinu tla i nastaviti gorjeti dosta dugo vremena.



Br. 54- Tipična baklja s padobranom

Dimne naprave

Generator dima/magle – proizvod koji sadrži pirotehnički sastav koji proizvodi dim ili sastav koji proizvodi vrućinu/plin i dizajniran je da supstanca ishlapi ili rasprši čestice i napravljena je da djeluje na tlu ili je pričvršćena na stalak. Kućište naprave može biti izrađeno od različitih materijala. Glavni efekt je emisija bijelog ili obojenog dima/magle bez bilo kakvog zvučnog efekta.



Br. 55- Dimni generator

Dimni se generatori ne koriste puno u pirotehničkim ceremonijama na otvorenom, iako se mogu koristiti u kombinaciji s upotrebom lasera radi dopunjavanja prikaza.

Lampe (bljeskalice)

Bljeskalica – cijev koja sadrži zapaljivi pirotehnički sastav koji se aktivira u razmacima i proizvodi duge i brze serije bljeskova s relativno stalnom učestalošću. Pirotehnički sastav može biti zbijen ili ne. Cijev nema prigušnicu i tijekom djelovanja opcionalno izgara s emisijom serije bljeskova.

Gorući mehanizam bljeskalice nije sasvim jasan, iako postoji nekoliko teorija koje su objavljene o tom neobičnom ritmičnom gorenju u kojem je bitan homogeni sastav.

Autor vjeruje da su bljeskanja i iskrenja manifestacije istog osnovnog kemijskog procesa koji dovodi do „blještavih“ reakcija koje nastaju od izgaranja podloge (u slučaju iskrenja) i na gorućoj podlozi (kod bljeskalica). U svakom slučaju predloženi mehanizmi za opservirani efekt trebaju atmosferski kisik da bi oksidirali intermedijarne nusprodukte reakcije. U tijeku je istraživanje koje bi trebalo cjelovitije objasniti ove fenomene. Međutim, dok su iskreći efekti ponešto limitirani što se tiče kemijskog sastava postoji mnoštvo sastava koji demonstriraju nestabilne, poput iskrećih, goruće međutim kontrainitativne efekte.

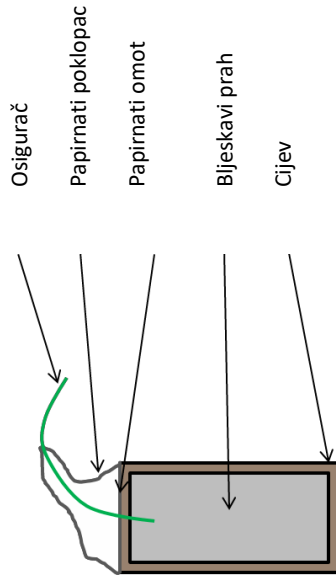
Pirotehničke reakcije, posebno one koje uključuju nekoliko faza kojima je potrebno prisustvo atmosferskog kisika, gotovo sigurno nisu slični mehanizmi za oscilirajuće reakcije u otopeni.

Petarde (pucnjevi)

Pucanj – Sredstvo koje sadrži pirotehnički sastav napravljen da proizvede prasak koji može također uključivati odgođeni obojani element.

Podvrste pucnjeva uključuju -

Svjetleća petarda – nemetalno kućište koje sadrži na metalu bazirani pirotehnički sastav koji se može koristiti kao pirotehničke jedinice u školjkama ili drugim predmetima. Glavni efekt je pucanj i bljesak svjetla.



Br. 56- Bljeskavi pucanj ili podni pucanj

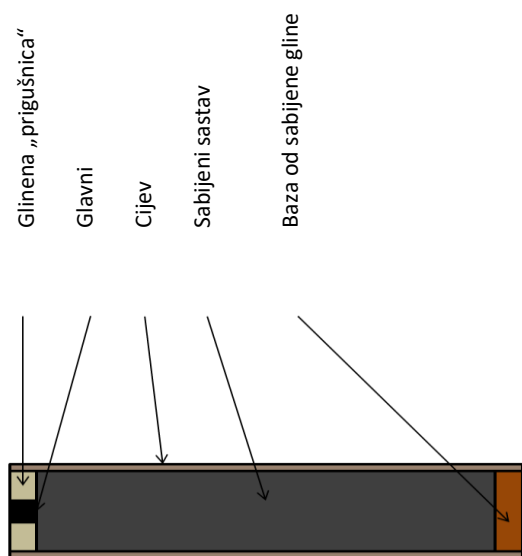
Podni pucanj – Pucanj bez punjenja i sa ili bez odgovnog osigurača, izrađen da proizvede pucanj na tlu.

Pucanj („Maroon“) – Pirotehnika koja sadrži pirotehničku(e) jedinicu(e) ili slobodan pirotehnički sastav i izrađen je da proizvede glasni „bang“ pucanj kao glavni efekt. Ne treba ga miješati s petardama, budući da je njihov sastav sličan malim školjkama ili bombicama.

Fontane

Fontana – kućište sadrži pirotehnički sastav koji proizvodi iskre ili plamen i dizajnirana je da se postavi na tlo, ili da se pričvrsti na držač, ili da se drži u ruci. Pirotehnički sastav može biti stiješnjen ili ne – u cijevi, s ili bez prigušnice ili drugog suženja ugrađenog u cijev. Glavni efekt je emisija iskri i plamena sa zvučnim efektom ali ne pucnjem ili bez ikakvog zvučnog efekta.

Sinonim - Gerb
(fontana)

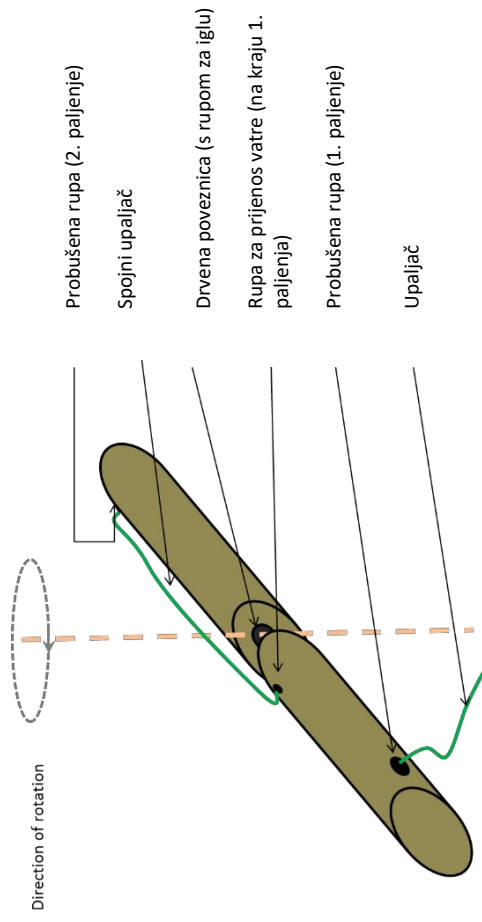


Br. 57- Prigušena fontana

Podvrste fontane uključuju –

Bengalska baklja – cijev koja sadrži sporo-gorući pirotehnički sastav koji može biti ili ne mora biti sabijen. Cijev nema prigušnicu i opcionalno izgara tijekom djelovanja.

Saxon – Cijev koja u sredini treba biti pričvršćena na stalak tako da se može vrtjeti i sadrži jedno ili dva pirotehnička kompaktna punjenja koja gore na suprotnim stranama i izbacuju na stranu svoje produkte izgaranja tako da se postiže rotacija.



Br. 58- Saxon

Koplje – Cijev malog dijametra koja sadrži kompaktni pirotehnički sastav, koji gori poput cigarete, koja ima toplinski učinak koji ručno pali ostale pirotehničke elemente ili se za djelovanje koplja koristi mali bijeli ili obojani plamen. Pirotehnički sastav može biti prešan ili jednostavno pročišćen. Cijev nema prigušnicu i izgara tijekom djelovanja.

Upaljač – Ručna naprava, koja sadrži sporogoreći pirotehnički sastav koji emitira mali plamen. Upaljače se može smatrati ručnim kopljem, kao što je slučaj kad se koristi za ručno paljenje drugih pirotehničkih sredstava.

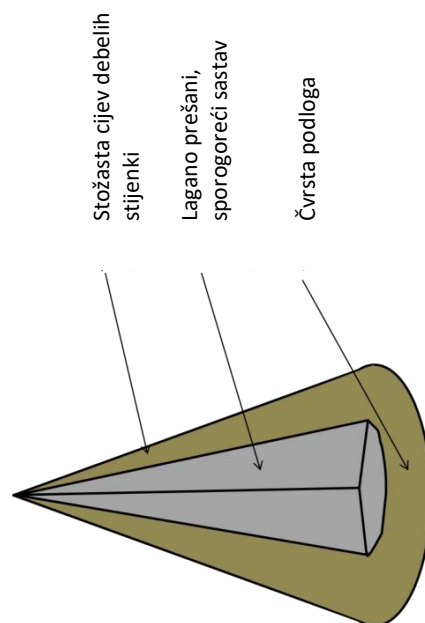
Pokretač – Naprava kojoj je svrha da proizvede potisak, često ograničeni vizualni efekt, koji na primjer pokreće okretanje kotača.

Slap – Kućište sadrži prešan ili jednostavno pročišćen sastav koji proizvodi iskre i plamen i općenito pri gorenju cijev izgara. Zona plamena izbacuje produkte izgaranja malom brzinom koji potom padaju kao voda u slapu.



Br. 59 – Djelovanje slapa – Japan

Vulkan – stožasta naprava koja sadrži kruti ili prešani sastav kod koje se efekt (visina ili intenzitet) povećava tijekom gorenja naprave.



Br. 60- Crtež stožaste fontane (vulkan)

Izgaranjem stožaste fontane područje gorenja se povećava ali se rupa na vrhu također povećava – što rezultira u tome da visina gorenja ostaje poprilično stabilna ali se intenzitet efekta povećava.

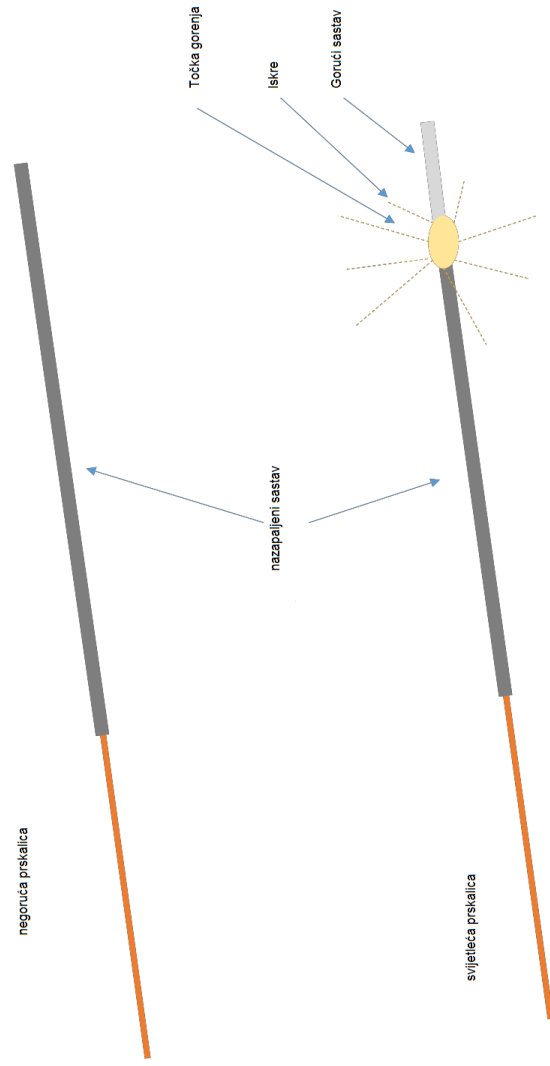
Prskalice

Prskalice su uobičajeno duge žice obložene pirotehničkim sastavom koje se pale na vrhu i tad počinje izgarati pirotehnički sastav prema dolje, izbacujući iskre sve dok se sav sastav ne potroši.

Temperatura gorenja ovog pirotehničkog sastava je u rasponu od 1500-1800 , ali žica ne postiže ovu temperaturu budući da se toplina širi u okoliš i kroz žicu na nezapaljeni dio sastava.

Sastav uobičajeno sadrži oksidans (tipično barijev nitrat) i generator goriva/iskri uključujući aluminijski i željezni prah. Sveopći efekt iskri (koje mogu varirati od zlatnih do srebrnih) je sličan onim iskrama koje nastaju od kutne brusilice kojom se obrađuje metal. Same iskre, iako izgaraju u atmosferskom kisiku na nekoliko stotina stupnjeva celzijusa, izazivaju manje ozljede budući da je termalna masa tako mala i vrijeme kontakta s kožom je vrlo kratko.

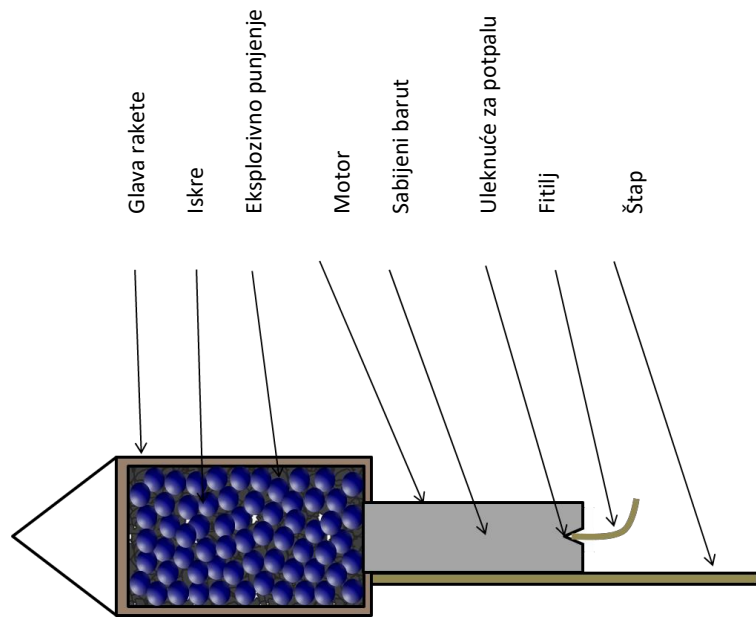
Suprotno, kontakt sa samim gorućim sastavom može izazvati ozbiljne opekline kao i potencijalne kemijske kontaminacije rane od nusprodukata izgaranja.



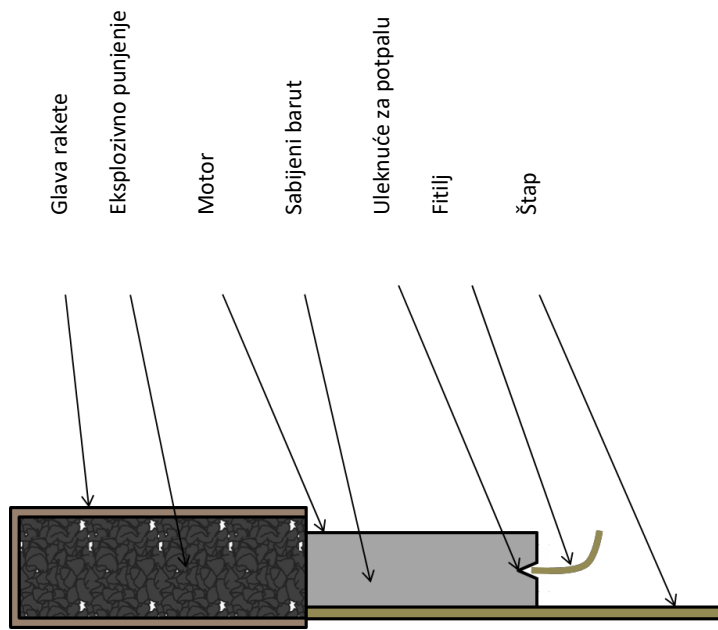
Br. 61- Konstrukcija prskalice i gorenje

Rakete

Raketa – Sredstvo koje sadrži pirotehnički sastav i/ili pirotehničke čestice, opremljeno lansirnim motorom i štapom(vima) ili drugim sredstvima za stabilizaciju leta i dizajnirano je da se ispaljuje u zrak. Glavni efekt je uzlet, s ili bez dodatnih vizualnih i/ili zvučnih efekata, i proizvođenje vizualnih i/ili zvučnih efekata u zraku.



Br. 62- Općenita konstrukcija rakete (s "njemačkim" motorom)



Br. 63- Signalna raketa

Raketni motor može alternativno biti formiran na osnovi tako da postoji „rupa“ uglavnom cijelom dužinom motora – to povećava područje gorenja i prema tome količinu proizvedenog plina, ili može biti čvrst. Malo uleknuće kako je prikazano na broju 28 je neka vrsta kompromisa – početni potisak se povećava i „uleknuće“ se širi kako motor gori.

Raketni motori za pirotehnička sredstva uobičajeno se izrađuju od baruta, ili sastava sličnog barutu. Manje rakete mogu biti napravljene od „zviždećeg praha“ – tako da se raketa istovremeno uspinje i proizvodi zviždanje. Bilo je nekih pokušaja da se u pirotehničkim raketama upotrebljavaju nešto slično vojnim propelerima, a glavna prednost je dramatično smanjenje dima, ali ta praksa još nije raširena.

Podvrste raketa uključuju –

Signalna raketa – cijev koja sadrži pirotehnički sastav i/ili pirotehničke jedinice, opremljena štapom ili drugom vrstom stabilizatora leta, i dizajnirana je da se ispali u zrak i primarno proizvodi zvučni efekt. Signalne rakete također mogu biti obojene.

Pirotehnika na stadionima

Dr Tom Smith – CarnDu Ltd

Strana 61 od 71

Leteća raketa – Kolekcija raketa koje se ispaljuju u zrak iz okvira ili stošca i pale se s jednim ili više fitilja.



Br. 64- Leteće rakete na prikazu na Malti koje se drže u jednostavnom okviru zajedno s bacačem poduprijete vrećama pijeska i metalnim okvirima

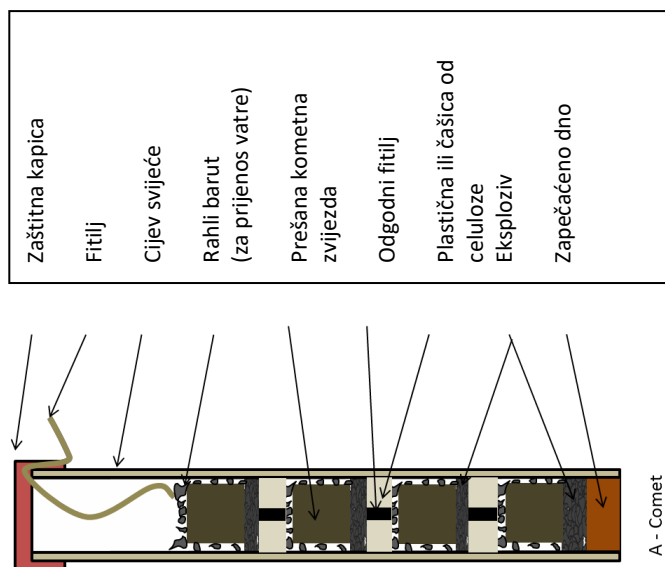
Paljenje pojedinačne rakete izaziva paljenje svih drugih raketa zbog neposredne blizine fitilja. Proces paljenja se ubrzava (kao pri lančanoj reakciji) i rakete izlijeću u zrak proizvodeći velik broj efekata.

Glavni problem sigurnosti u vezi s letećim raketama je to što je doseg leta prilično nepredvidiv, te u stvari neke rakete mogu letjeti pod vrlo niskim kutovima.

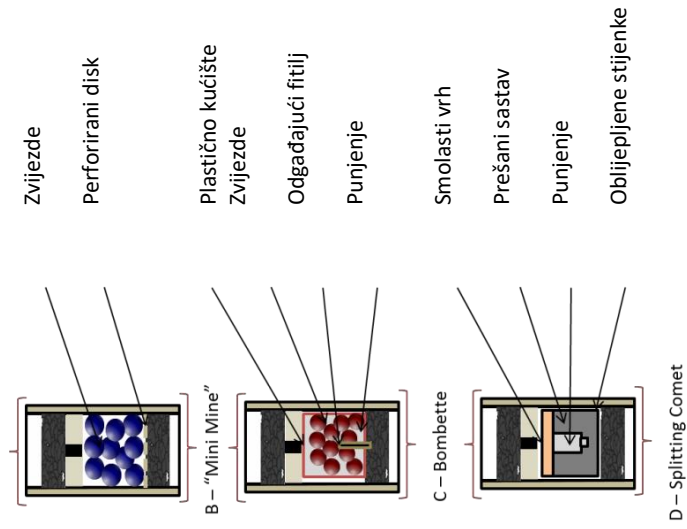
Raketa s padobranom – Proizvod koji sadrži pirotehnički sastav i/ili pirotehničke jedinice, koje sadrže podkomponente koje se neke ili sve spuštaju na padobranima na tlo i opremljene su pokretnim motorom i štapom(vima) ili drugim sredstvima stabilizacije leta, te je dizajnirana da bude ispaljena u zrak.

Rimske svijee

Rimska svijea – Cijev koja sadrži jedno punjenje ili izmjenično napajanje gorivom, pirotehničku jedinicu i fitilj. Pirotehničke jedinice mogu biti bombice, kometi, projektili, zrnca, mini-mine, zvijezde, zviždajke, itd. Glavni efekt je izbacivanje jedinica u nizu koje proizvode niz vizualnih i/ili zvučnih efekata u zraku.



Br. 65- Tipična Rimska svijeća s četiri pucnja i kometnim zvijezdama

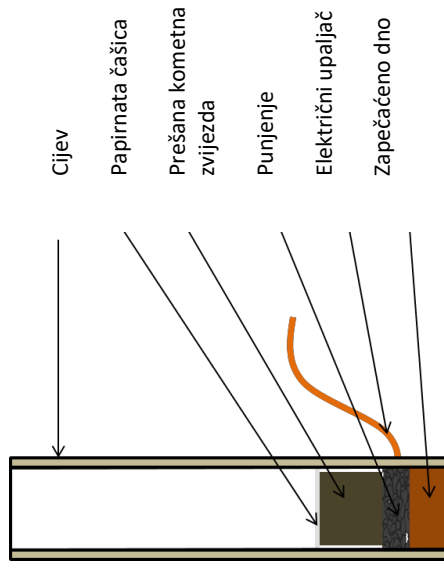


Br. 66- Alternativni dijelovi za Rimsku svijeću B – “mini – mine”, C – bombica i D – komet i

Postoji velik raspon mogućih efekata koje mogu proizvesti Rimske svijeće i neke takve mogućnosti prikazane su pod brojem 32.

Naprave s jednim pucnjem

Cijev pucnja – Cijev koja sadrži raketno punjenje i pirotehničku jedinicu, s ili bez gorivog punjenja, s ili bez fitilja. Pirotehnička jedinica može biti bombica, komet, školjka (uključujući eksplozivne školjke), zviždaljka, itd. (mina).



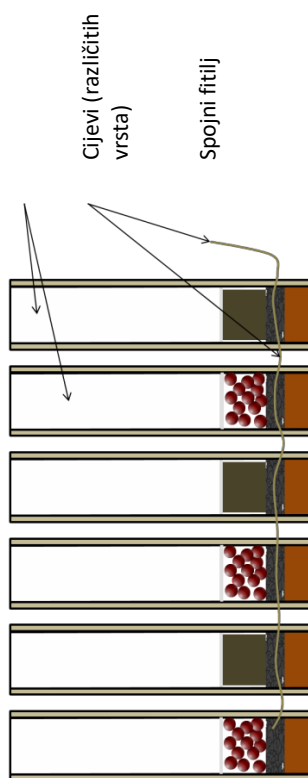
Br. 67- Komet "eksplozivna cijev" ili "jednokratni pucanj"

Eksplozivna cijev, u različitim oblicima, također je osnovna komponenta za „kolače“ s više pucnjeva, ali se sve više naprave s jednim pucnjem koriste samostalno, posebno kad se ispaljuju s građevina. Dosta je toga učinjeno da se minimiziraju krhotine koje nastaju od takvih naprava tako da se one također mogu koristiti u zatvorenim prostorima ili u neposrednoj blizini publike ili izvođača, u ograničenim prostorima ili tamo gdje može doći do oštećenja građevina krhotinama koje normalno nastaju tijekom djelovanja takvih naprava.

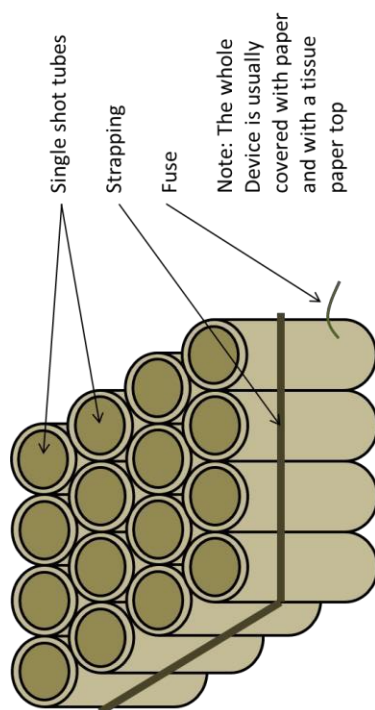
„Kolači“

Kolač – Sklop koji uključuje nekoliko elemenata koji ili sadrže istu vrstu ili nekoliko vrsta kod kojih ftilij prenosi vatru iz jedne cijevi u sljedeću kako bi u nizu palio naprave ili u nekom drugom obliku. Ovaj se proizvod razlikuje općenito od baterije ili kombinacije jer je u cijelosti povezan u jedinstveni pred programirani proizvod, još u fazi proizvodnje, te se tada ne može razdvajati.

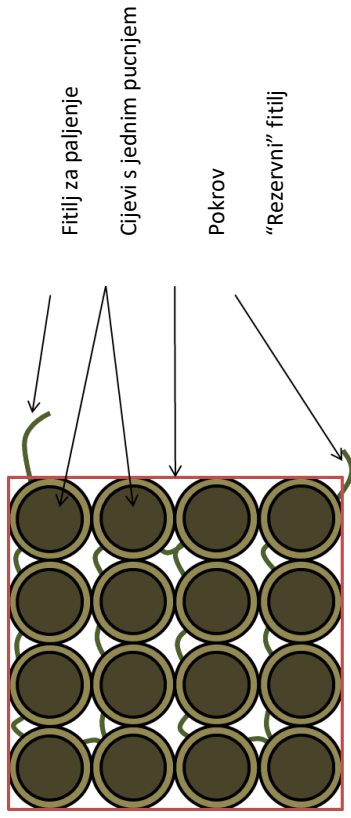
Sinonimi – Baterija s više pucnjeva



Br. 68- - shematski presjek tipičnog „kolača“
"



Br. 69- shematski prikaz 4 x 4 16 – pucnjevni "kolač"



Br. 70- Shematski prikaz $f 4 \times 4$ 16 – pucnjevi "kolač" koji prikazuje unutarnje povezivanje

Pojam „kolač“ dolazi od ranih primjera ovog tipa pirotehniko koji su se proizvodili u Kini koji sliče tipičnom cilindričnom obliku istoimene slastice! Moderni „kolači“ su značajno kompleksniji i razlikuju se po konstrukciji. Posljednjih godina razvijeno je mnoštvo raznovrsnih kolača koji proizvode vrstu kolača za „rastjerivanje“ koji se različito opisuju, na primjer „Z“ kolači (kad se tjera s jedne strane na drugu, pa nazad i opet sve ponovno). Međutim, ovaj uzorak iz vanjskog izgleda uređaja ponekad nije vidljiv, te treba paziti da se takva naprava ne koristi neprimjereno.

S obzirom na različite orijentacije, različita vremena i različite efekte koji se nalaze u svakoj cijevi, postoji gotovo beskonačno mnoštvo vrsta kolača i često naziv koji su dali proizvođači odgovarajuće ne opisuje stvarni efekt.

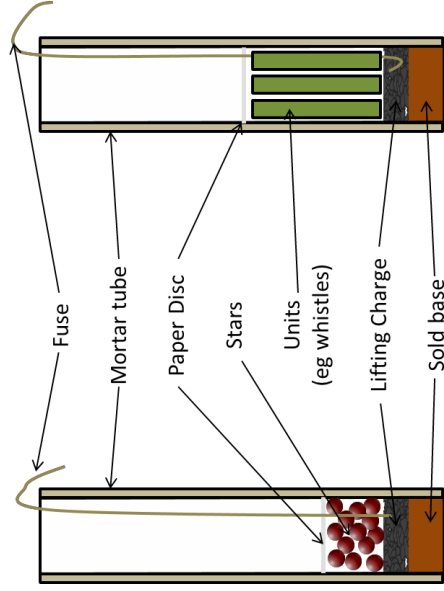
Ključno je da su kolači odgovarajuće poduprijeti kad su aktivirani. Kolači, čak i oni koji su teški i imaju veliku podlogu i nisko središte gravitacije, uzdrmaju se prilikom paljbe. Slučajno udaranje, ili lomljenje kolača tijekom paljbe, dovodi do mogućnosti paljbe u nenamjeranim i neželjenim smjerovima.

Dva glavna sigurnosna problema kod kolača su:

- Da se naprava raspadne zbog loše konstrukcije ili zbog vlage. Često su kolači opremljeni pomoćnim fitiljem koji omogućuje finalnu paljbu neovisno od glavnog fitilja. Ako dođe do propusta tad imamo djelomično zapaljeni predmet i on kao takav predstavlja ozbiljan problem.
- Ponekad kolač može nastaviti tinjati nakon što paljba završi, ili se vatra može proširiti na kutiju koja je služila za transport naprave (koja se uobičajeno u potpunosti ne uklanja prije paljenja).

Mine

Mine – Predmet koji može imati ugrađeni bacač, sadrži bojevo punjenje i više od jedne pirotehničke jedinice, s glavnim efektom aktiviranja svih pirotehničkih jedinica u jednom izbacivanju. Pirotehničke jedinice mogu biti zvijezde, petarde, leptiri, pauzi/vrtuljci, zviždajke, itd. Glavni efekt je izbacivanje svih pirotehničkih jedinica u jednom pucnju koji proizvodi široko raspršujući vizualni i/ili zvučni efekt u zraku.



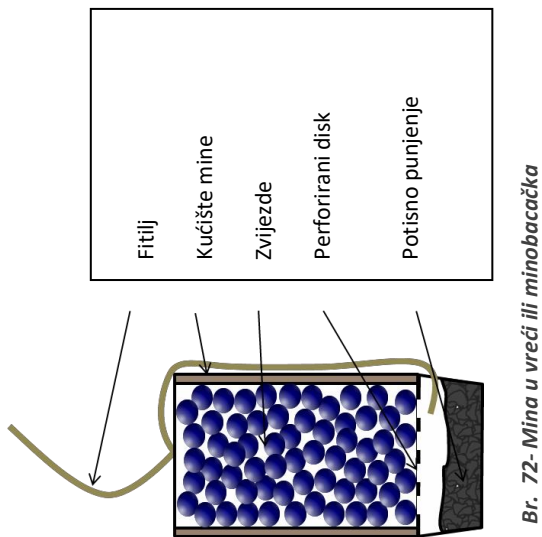
Br. 71- Dvije vrste mina u bacaču

Podvrste mina uključuju –

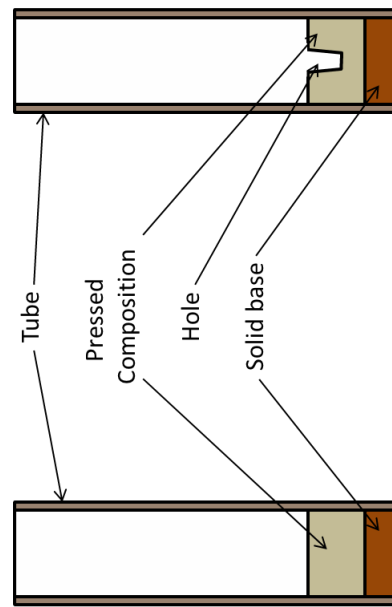
Mina u vreći, minobacačka – Spremnik s pogonskim punjenjem i pirotehničkim jedinicama, napravljena da se postavi u bacač i da djeluje kao mina. Spremnik je tipično od tkanine ili papirnate ili plastične vrećice ili tkanine ili papirnatoj valjka.

Zviždaljka

Zviždaljka – Cijev koja sadrži prešani, zviždući pirotehnički sastav, sa ili bez zvijezda, sa ili bez pirotehničkog sastava koji proizvodi pucanj.



Br. 72- Mina u vreći ili minobacačka



A - Whistle

B - Screacher

Br. 73- Presjek A) zviždaljke B) vršiteće jedinice

Pirotehnika na stadionima

Dr Tom Smith – Carndu Ltd

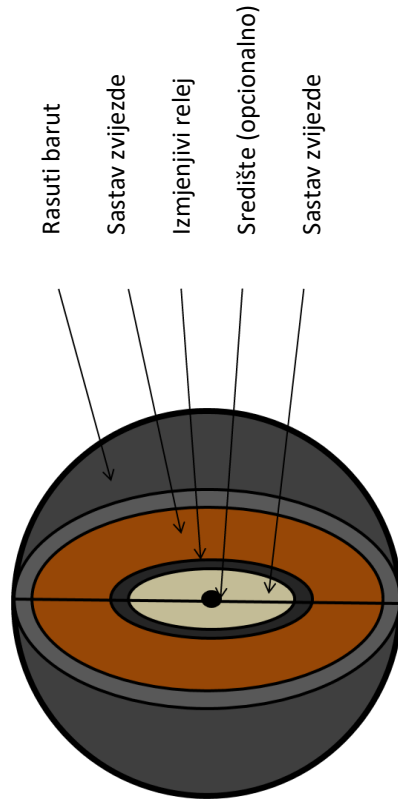
Mehanizmi koji proizvode pištanje bili su predmet mnogih debata, ali u pojednostavljenom smislu može ih se usporediti s cijevima orgulja u kojima se pritisak povećava gorenjem i tako proizvedeni plin na gorućoj podlozi pojačava zvučni val u cijevi iznad gorućeg sastava.

„Vrištač“ je po svojoj konstrukciji sličan jednostavnoj zviždaljci, ali proizvodi mnogo kompleksniji kreštav zvuk, koji nastaje od disonancije koja dolazi od zvučnih valova koji izlaze iz glavne rupe u stisnutom sastavu.

Sastavni dijelovi pirotehničkih sredstava

Sljedeće navedeno samo po sebi nisu naprave, ali su djelotvorne i komponente koje postižu djelovanje drugih naprava

Zvijezda – Mali element kompaktnog pirotehničkog sastava, koji se zapali u zraku i daje pojedinačni vizualni efekt. Zvijezde mogu biti različitih oblika: loptaste, cilindrične, kockaste, pravokutne, itd. i mogu se proizvesti u različitim industrijskim procesima: prešanjem, valjanjem, istiskanjem. Njihova podloga može djelomično biti pokrivena inhibitorima sastava ili ne. Mogu sadržavati pirotehničko punjenje koje ih lomi u dijelove tijekom njihova izgaranja da bi se povećao ili modificirao vizualni efekt („fragmentirajuće“ zvijezde).



Br. 74- Presjek zvijezde koja mijenja boju s „izmjenjivim“ relejom

Zvijezde također mogu biti prešane u kalupe da bi se dobili vrlo konzistentni, cilindrični pravilnog paljenja, te s uobičajeno, sastavima baziranim na barutu.

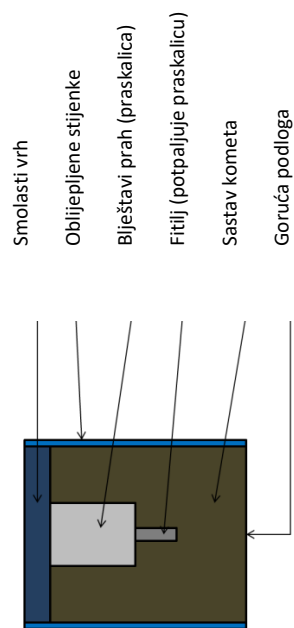
Komet – Pirotehnička komponenta pirotehnike (npr. Rimska svijeća ili eksplozivna cijev), koja sadrži jedan kruti pirotehnički sastav, koji ostavlja trag dužujući se do vrhunca svog leta.

Kometi mogu sadržavati dijelove školjki (npr. „paukove školjke“) gdje se geometrijski radijalni prasak nekoliko „gustih“ zvijezda razlikuje od uobičajenog kuglastog pucanja tipičnih obojanih zvijezda, te se ponekad ova dva efekta kombiniraju.

Kometi su tipično napravljeni od prešanog sastava u kalupu česće nego nanošenjem slojeva na središte kao u okrugloj zvijezdi. Takve prešane zvijezde mogu biti konzistentnije nego rolane zvijezde te ih je i lakše proizvesti u mehaniziranoj proizvodnji, ali su općenito ograničene što se tiče sastava koji se bazira na barutu. Očekujemo da se upotreba prešanih zvijezda u budućnosti povećava.

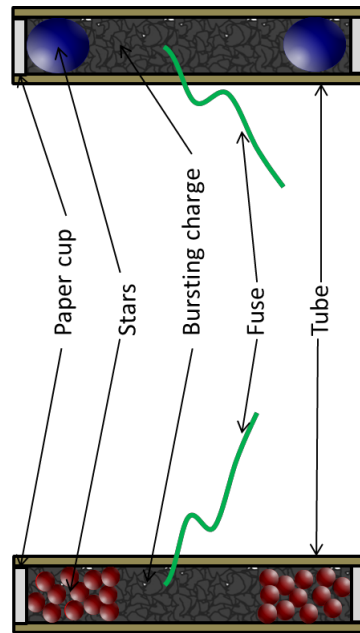
Sve se više kometi koriste u Rimskim svijećama s jednim pucnjem, koje se naročito koriste kad se ispaljuju s građevina – vidi Poglavlje 11.

„Crossette“ – Zvijezda u obliku repa koja se naglo prekida u gorućim fragmentima koji se prikazuju kao širenje u obliku križa s efektima repa.



Br. 75- Crossette ili "Rascijepani komet"

Leptir – Pirotehnička komponenta koja se sastoji od cijevi koja raspršuje zvijezde ili svjetleće efekte s oba kraja.

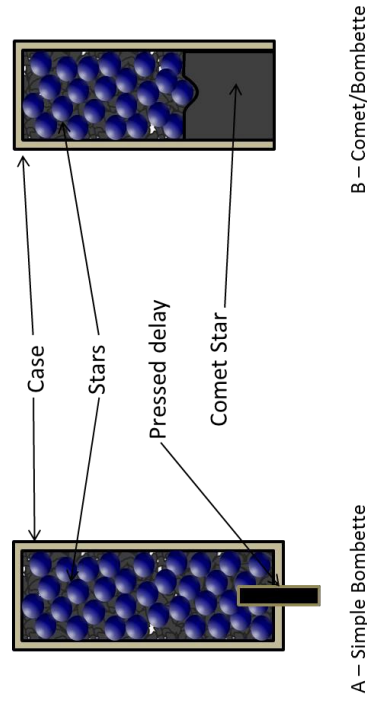


Br. 76- Dvije vrste efekta leptira

Praskalice – Pirotehnička komponenta koja gori s pucketajućim zvukom i mogu opcionalno emitirati svjetlucavi ili iskričavi efekt.

Općenito, petarde proizvode mali „prask“ te mislimo da ih treba razlikovati od pravih praskavih zvijezda koje proizvode niz malih praskova dok ne izgori a dok putuju kroz zrak.

Bombette – Pirotehnička komponenta vatrometa (npr. rimske svijeće ili eksplozivna cijev), slična maloj školjki, koja može opcionalno ostaviti trag dok se uzdiže, i koja praskne na ili u blizu vrhunca svog leta.



Br. 77- Vrste „bombetta“

Tourbillion – Cijev ili cijevi koje sadrže pirotehnički sastav, koji izgara tako da daje rotirajuće kretanje cijevi. Ovo se sredstvo po svom dizajnu razlikuje od pauka – Tourbillion nema aeroprofila, te djeluje perifernim izbacivanjem produkata izgaranja.

ZAGREBAČKO PODRUČJE

ZAGREBAČKI NOGOMETNI SAVEZ

(Sjednica 03.01.2018)

Raskidi ugovora

NK "GNK DINAMO" ZAGREB i igrač Henriquez Iturra Angelo Jose sporazumno raskinuli ugovor o profesionalnom igranju broj 466 od 06.07.2015.

(Sjednica 04.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Henriquez Iturra Angelo Jose "GNK Dinamo" Zagreb jer odlaze u inozemstvo.

(Sjednica 05.01.2018)

Raskidi ugovora

NK "RUDEŠ" ZAGREB i igrač Čubel Mario sporazumno raskinuli ugovor o radu broj 438/17 od 03.05.2017.

(Sjednica 08.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Krajačić Dino "Zagreb" Zagreb jer odlaze u inozemstvo.

NS VRBOVEC

(Sjednica 02.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Pejić Matej "Brcko" Božjakovina jer odlaze u inozemstvo.

ŽNS SISAČKO MOSLAVAČKI

(Sjednica 05.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Hodobaša Leonardo "Frankopan" Sisak, Hodobaša Florijan "Frankopan" Sisak jer odlaze u inozemstvo.

**NOGOMETNI SAVEZ ŽUPANIJE
SPLITSKO-DALMATINSKE**

(Sjednica 08.01.2018)

Raskidi ugovora

NK "HNK HAJDUK Š.D.D." SPLIT i igrač Erceg Ante sporazumno raskinuli ugovor o profesionalnom igranju broj 580 od 07.07.2016.

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Maloča Ivan "Sloga (M)" Mravince, Tadić Duje "Hrvace" Hrvace, Erceg Ante "HNK Hajduk š.d.d." Split jer odlaze u inozemstvo.

(Sjednica 09.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Mičić Zdravko "GOŠK (KG)" Kaštel Gomilica jer odlaze u inozemstvo.

ŽNS ŠIBENSKO KNINSKI

(Sjednica 09.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Dujmović Franko "Šibenik s.d.d." Šibenik jer odlaze u inozemstvo.

SLAVONSKO PODRUČJE

NS BELI MANASTIR

(Sjednica 03.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Schott Noa "NK "Šparta"" Beli Manastir jer odlaze u inozemstvo.

(Sjednica 05.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Knez Filip "NK "Hajduk"" Popovac jer odlaze u inozemstvo.

NS ĐAKOVO

(Sjednica 05.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igraci iz registra Blažević Mile "Torpedo" Kuševac jer odlaze u inozemstvo.

NS VINKOVCI

(Sjednica 09.01.2018)

Raskidi ugovora

NK "HNK CIBALIA Š.D.D." VINKOVCI i igrač Stepčić Valentino sporazumno raskinuli ugovor o profesionalnom igranju broj 25/2017 od 30.08.2017.

Brisanje iz registra

Brisu se igraci iz registra Stepčić Valentino "HNK Cibalia š.d.d." Vinkovci jer odlaze u inozemstvo.

NS VUKOVAR

(Sjednica 08.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igraci iz registra Aleksić Dragan "Borovo" Vukovar jer odlaze u inozemstvo.

ŽUPANIJSKI NOGOMETNI SAVEZ BRODSKO-POSAVSKE ŽUPANIJE

(Sjednica 08.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igraci iz registra Mirković Damir "Marsonia" Slavonski Brod jer odlaze u inozemstvo.

NS POŽEŠKO SLAVONSKE ŽUPANIJE

(Sjednica 05.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igraci iz registra Jolić David "Kamen" Vetovo, Marković Tomislav "Kutjevo" Kutjevo jer odlaze u inozemstvo.

RIJEČKO ISTARSKO PODRUČJE

NOGOMETNI SAVEZ PRIMORSKO- GORANSKE ŽUPANIJE

(Sjednica 08.01.2018)

Raskidi ugovora

NK "HNK RIJEKA S.D.D." RIJEKA i igrač Nwolokor David Samuel sporazumno raskinuli ugovor o profesionalnom igranju broj 218-VII/14 od 18.07.2014.

Registracija ugovora

NK "HNK RIJEKA S.D.D." RIJEKA i igrač Nwolokor David Samuel zaključili ugovor o profesionalnom igranju do 15.06.2020.

NOGOMETNI SAVEZ ŽUPANIJE ISTARSKE

(Sjednica 03.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igraci iz registra Mionić Antonio "Istra 1961 š.d.d." Pula jer odlaze u inozemstvo.

(Sjednica 08.01.2018)

Raskidi ugovora

NK "ISTRA 1961 Š.D.D." PULA i igrač Pereira Escoval Joao Rodrigo jednostrano su raskinuli ugovor o profesionalnom igranju broj 549/2017 od 01.09.2017. prema čl. 47. Pravilnika o statusu igrača i registracijama HNS-a
NK "ISTRA 1961 Š.D.D." PULA i igrač Ljubanović Ivor sporazumno raskinuli stipendijski ugovor broj 383/2016 od 04.07.2016.

Brisanje iz registra

Brisu se igraci iz registra Mitrevski Risto "Istra 1961 š.d.d." Pula jer odlaze u inozemstvo.

SJEVERNO PODRUČJE

NOGOMETNI SAVEZ KOPRIVNIČKO KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

(Sjednica 09.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igraci iz registra Telushi Bruno "Slaven Belupo" Koprivnica jer odlaze u inozemstvo.

**NOGOMETNI SAVEZ BJELOVARSKO-
BILOGORSKE ŽUPANIJE**

(Sjednica 04.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Jurić Ilija "Bilo"
Velika Pisanica jer odlaze u inozemstvo.

ŽNS VIROVITIČKO PODRAVSKI

(Sjednica 04.01.2018)

Brisanje iz registra

Brisu se igrači iz registra Župan Tin "NO
LIMIT" Virovitica, Župan Leo "NO LIMIT"
Virovitica jer odlaze u inozemstvo.

Komisija za ovjeru registracija
klubova i igrača

Robert Uroić s.r.