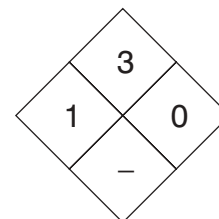


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlík

BENZIN (Gasoline)



CAS br. 8006-61-9
UN/NA: 1203
KEMLER: 33

KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

Stupanj škodljivosti 1:

Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje izazivaju nadražaj kože ili dišnih organa ili samo blaže oštećenje organizma ako se na vrijeme ne pruži medicinska pomoć. U toj su skupini tvari koje zahtijevaju upotrebu poboljšane plinske maske ili izolacijski aparat za disanje.

Stupanj zapaljivosti 3:

Taj stupanj zapaljivosti pripisuje se tekućim i krutim tvarima koje se mogu zapaliti na normalnoj temperaturi. Te tvari stvaraju opasne smjese sa zrakom na gotovo svim normalnim temperaturama ili se zapale pod gotovo svim uvjetima.

Stupanj reaktivnosti 0:

Taj stupanj reaktivnosti pripisuje se tvarima koje su normalno stabilne i koje pod utjecajem temperature ne reagiraju s vodom.

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Formula: kompleksna smjesa ugljikovodika dobivenih iz nafte. Sastav ovisi o značajkama sirove nafte, njezinom podrijetlu, tehnici prerade i namjeni. Benzin normalno sadrži do 1 % benzena, a ovisno o namjeni dodaju se i neki aditivi (npr. tetraetil-olovo, etilen-dibromid, etilen-diklorid).

Fizički oblik: lako pokretljiva bezbojna tekućina karakteristična mirisa. Katkada se oboji radi raspoznavanja: u zraku se može osjetiti koncentracija od oko 100 ppm.

Vrelište: varira između 32–225 °C, ovisno o sastavu, odnosno namjeni.

Talište: promjenljivo

Relativna gustoća (voda = 1): 0,72–0,74

Relat. gustoća pare (zrak = 1): 3–4

Tlak para: promjenljiv

Topljivost u vodi: netopljiv

Topljivost u drugim otapalima: miješa se s mnogim organskim rastvaračima koji se dobivaju iz zemnog ulja.

Ostala svojstva: vrlo lako zapaljiva tekućina i pare, normalno stabilna. Ne djeluje korozivno na metale.

Inkompatibilne tvari: jaki oksidansi (npr. perklorati, peroksidi, dušična kiselina i sl.)

MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

Prema Pravilniku o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim granničnim vrijednostima (N. N. br. 92/1993) maksimalno dopustiva koncentracija ovisi o vrelištu benzina i o sadržaju aromata, pa vrijedi:

	120–200 °C	150–300 °C	40–120 °C	>6 % aromata
ppm:	300	100	500	100
mg. m ⁻³ :	900	300	1.500	300

1 ppm je približno 3 mg. m⁻³

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: oko – 43 °C

Temperatura zapaljenja: promjenjljiva

Granice eksplozivnosti: 1,4 – 7,6 vol. %

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva benzina

Benzin je vrlo zapaljiva tekućina čije pare sa zrakom stvaraju eksplozivne smjese. Predstavlja požarnu opasnost i pri vrlo niskim temperaturama u okolišu. Termičkom razgradnjom nastaju različiti otrovni plinovi i spojevi: ugljični monoksid, razni alifatski i aromatski ugljikovodici, dušikovi oksidi, fenoli, policiklički aromatski ugljikovodici, u tragovima olovo i neki drugi elementi.

Postupci u slučaju požara

Prenosive spremnike s benzinom treba ukloniti na vrijeme iz zone opasnosti ako je to bez rizika; u protivnom treba ih hladiti polijevanjem velikom količinom vode. Zapaljena prolivena tekućina ne smije se gasiti dok se ne zaustavi njezino istjecanje; zapaljena tekućina ne smije se gasiti mlazom vode jer se požar može proširiti. Velika količina vode u obliku spreja ili magle može poslužiti za hlađenje okolnog područja.

OBJAŠNJENJA ZA

- sustavne oznake za klasifikaciju tvari s obzirom na opasnost u požaru
- označavanja otrova u prometu
- pločica za označavanje motornih vozila u međunarodnom prijevozu i
- označavanje nekih kratica objavljena su u *Kem.Ind.* 36 (1) (1987)

Gašenje požara

Ovisno o jačini požara i uvjetima u okolini požar se može gasiti ugljikovim dioksidom, alkoholnom pjenom i prahovima.

Osobe koje gase požar moraju imati potpunu osobnu zaštitnu opremu s prikladnim uređajem za zaštitu disanja od otrovnih plinova/para/aerosola. Ovisno o prirodi i jačini požara te o postojećim uvjetima požar treba gasiti iz sigurne udaljenosti, zbog opasnosti od eksplozija.

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Opasnost od eksplozije je velika, čak i pri vrlo niskim temperaturama ako benzin/pare benzina u ograničenom prostoru dođu u dodir s izvorom zapaljenja; izvori zapaljenja/eksplozije mogu biti plamen, iskra, statički elektricitet i sl. U blizini uskladištenog benzina ne smije se pušiti, paliti plamen, upotrebljavati uređaji koji iskre ili razvijaju toplinu.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Benzin se upotrebljava najviše kao pogonsko gorivo, kao otapalo u raznim granama industrije, kao razređivač i sl. Djelovanju benzina, a u prvom redu njegovim parama, mogu biti izloženi mnogi, od vozača motornih vozila do onih koji svakodnevno dolaze u dodir s tim pogonskim gorivom i/ili njegovim razgradnim produktima.

Mogući putovi ulaska u organizam: dišni putovi, koža, rjeđe probni sustav.

Najugroženiji su: dišni susav, oči, koža, centralni živčani sustav, jetra (pri radu/upotrebi olovnog benzina).

Djelovanje na organizam

Akutno (kratkotrajno) izlaganje

Pare benzina nadražuju sluznice nosa i grla. Ostali znaci djelovanja mogu biti: glavobolja, vrtoglavica, mučnina, smetenost, navala krvi u lice, osjećaj topline u prsima, znaci intoksikacije slični onima kod alkohola, katkad i koma. Udisanje para velikih koncentracija može izazvati naglu nesvijest, čak i nakon kratkotrajnog izlaganja.

Ako dopije u oči, benzin uzrokuje umjerene do jake nadražaje, crvenilo i suzenje. Ako se apsorbira preko velike površine kože, benzin može djelovati toksično. Ako se tekućina proguta, djeluje slabo do umjereno toksično ovisno o količini i sastavu benzina.

Kronično (dugotrajno) izlaganje

Učestali ili duži dodir kože s benzinom uzrokuje dermatitis u obliku crvenila, otekline i nadražaja te kožne alergije, odnosno osjetljivost i na kraće izlaganje benzinu. Stalno udisanje benzinskih para uzrokuje glavobolje, umor, nesanicu i slabo pamćenje a katkad i jake neurološke i psihološke smetnje. Zabilježeni su i smrti slučajevi prilikom svojevoljnog udisanja benzinskih para ("snifanja").

Benzin može sadržavati poznate kancerogene tvari kao što su benzen i dietilenbromid; ispušni plinovi koji nastaju sagorijevanjem motora mogu također sadržavati kancerogene spojeve. Izlaganje parama "olovnog" benzina može prouzročiti akumulaciju olova u organizmu čije štetno djelovanje je dobro poznato. Nema podataka o mogućem teratogenom i mutagenom djelovanju benzina ili o djelovanju na reprodukciju.

Od ostalih znakova i učinaka učestalog izlaganja benzinu i njegovim parama navede se još: slabljenje apetita, slabost, grčenje mišića, oštećenje mozga, pluća i bubrega, toksično djelovanje benzina, olova i aromatskih ugljikovodika. Moguće je i ozbiljno oštećenje vida.

Ako se pojave znaci izloženosti djelovanju benzina i njegovih para, predlaže se prvo zatražiti savjet liječnika; treba provjeriti koncentraciju olova u mokraći, testirati funkcioniranje jetre i obaviti alergološki pregled.

PRVA POMOĆ

U neposrednoj blizini mjesta gdje se radi/rukuje benzinom treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladna je ova uputa:

BENZIN

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE

Udisanje: osobu izvedite na čisti zrak; ako je prestala disati, treba odmah primijeniti umjetno disanje ("metoda usta na usta"), a ako je prestao rad srca, **odmah** primijeniti kardiorpulmonalnu reanimaciju (stručna osoba!). U navedenim slučajevima potrebna je hitna liječnička pomoć!

Dodir s očima: treba ih odmah ispirati blagim mlazom mlake tekuće vode, najmanje 20 minuta; čistim prstima treba raspraviti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Nakon ispiranja preporučuje se posavjetovati se s liječnikom oftalmologom.

Dodir s kožom: mjesto dodira oprati vodom i sapunom.

Gutanje: usnu šupljinu treba prvo dobro isprati vodom a potom popiti 2–3 dcl vode. Ne poticati na povraćanje! Potrebna je hitna liječnička pomoć. Ako osoba povrti spontano, treba ponovo popiti veliku čašu vode. Nakon pružanja prve pomoći osobu treba odmah otpremiti u bolnicu.

Kontaminirana odjeća: dijelove odjeće natopljene benzinom (uključivši kožnato remenje i sl.) treba **odmah** skinuti i odložiti u kontejner s hermetiziranim poklopcem; prije ponovne upotrebe treba je temeljito oprati sapunom i vodom. Kontaminirana odjeća ne smije se nositi kući na pranje, već taj posao treba povjeriti osobi koja poznaje opasne značajke benzina.

VAŽNO! Osobi koja je u nesvijesti ili ima grčeve ne smije se ništa stavljati u usta! Ako liječnik nije dostupan, osobu koja je progutala benzin treba hitno otpremiti u bolnicu. Ako se primjenjuje umjetno disanje, prvo treba provjeriti da unesrećeni u ustima nema neko strano tijelo (zubnu protezu, ostatke hrane i sl.), koje treba prije izvaditi.

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Upozorenja

Osobe koje rade/rukuju benzinom moraju poznavati njegova opasna svojstva i rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju propisa i uputa o zaštiti na radu s opasnim tvarima. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice kojima se ukazuje na prirodu štetne tvari i daju upute o ponašanju u slučaju nezgode na radu i u izvanrednim situacijama.

Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži štetna tvar. Za obilježavanje spremnika s benzinom prikladna je naljepnica s ovim upozorenjima:

BENZIN

OPASNOST! LAKO ZAPALJIVA TEKUĆINA I PARE!

- Držati/upotrebljavati daleko od svih izvora zapaljenja!
- U ograničenom prostoru upotrebljavati samo uz dobru ventilaciju!

PROUČITE UPUTE O PRUŽANJU PRVE POMOĆI I O PONAŠANJU U IZVANREDNIM SITUACIJAMA!

Ventilacija radnog prostora

U ograničenom radnom prostoru gdje se radi/rukuje benzinom treba osigurati dobru mehaničku ventilaciju a na radnim mjestima, ako je potrebno, i lokalni odsis para. Ventilacijski sustav treba da je protueksplozivno zaštićen i uzemljen i ne smije se priključivati na druge ventilacijske sustave. Kontaminirani zrak treba odvoditi izravno u vanjsku atmosferu.

Tehnološki procesi u kojima se upotrebljava benzin moraju se provoditi u zatvorenim (hermetiziranim) sustavima i/ili u izoliranom prostoru. Ako se ventilacijom i primjenom drugih tehničko-tehnoloških mjera ne može postići da koncentracija para benzina u atmosferi radnog prostora bude manja od maksimalno dopustive, treba pri radu/boravku u takvoj atmosferi upotrijebiti prikladan uređaj za zaštitu disanja. Također, u takvom prostoru treba u određenim vremenskim razmacima provjeravati koncentraciju benzinskih para u zraku.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- U blizini mjesta gdje se radi/rukuje benzinom ne smiju se upotrebljavati izvori paljenja ni uređaji koji iskre ili razvijaju toplinu.
- U ograničenom prostoru gdje se upotrebljava benzin rasvjetna tijela i električne instalacije moraju biti zaštićeni od iskrenja; u tom prostoru treba osigurati dobru mehaničku ventilaciju (vidi "Ventilacija radnog prostora").
- Uređaji kroz koje protiče/cirkulira benzin treba da su propisno uzemljeni. Sve poslove u vezi s benzinom treba obavljati na način da se isključi isparivanje para u atmosferu.
- Alat koji se upotrebljava za otvaranje spremnika s benzinom, za razdvajanje/spajanje cjevovoda kroz koje protiče benzin i za slične poslove mora biti od materijala koji ne iskri.
- Na radnom mjestu treba držati samo onoliko benzina koliko će se potrošiti istog dana; za vrijeme dok se ne upotrebljava, spremnik s benzinom treba da je dobro zatvoren.
- Radnu/zaštitnu odjeću i obuću koja se navlaži benzinom treba odmah skinuti i odložiti u kontejner s hermetiziranim poklopcem.
- U prostoriji/prostoru gdje se radi/rukuje benzinom ne smije se jesti, piti ni pušiti.
- U neposrednoj blizini mjesta gdje se radi/rukuje benzinom treba se nalaziti prostorija s tušem i ispiralicom za oči; također, na lako dostupnom mjestu treba držati u pripremi opremu za intervencije u izvanrednim situacijama (prolijevanje benzina ili propuštanje spremnika, požar i sl.).

OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA

VAŽNO! Osobna zaštitna sredstva **nisu** zamjena za dobre uvjete rada, propisno rukovanje opasnim tvarima i razumno ponašanje na radnom mjestu. Preventivne tehničko-tehnološke i higijenske mjere djelotvornija su zaštita od štetnih tvari nego osobna zaštitna sredstva, no pri obavljanju nekih poslova i u nekim situacijama upotreba osobnih zaštitnih sredstava može biti nužna.

Zaštita dišnih organa

Izbor uređaja za zaštitu disanja ovisi o koncentraciji para u zraku i o trajanju boravka u takvoj atmosferi.

Za koncentracije benzinskih para ne mnogo veće od 300 ppm može se upotrijebiti polumaska s kemijskim filtrom za zaštitu od organskih para, no bolju zaštitu pruža maska s potpunom zaštitom lica ili maska s pihaljkom za potiskivanje zraka kroz filter za apsorpciju organskih para.

Za veće i nepoznate koncentracije para upotrebljavaju se cijevna maska s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom ili izolacijski aparat pod pozitivnim tlakom, oba uređaja s potpunom zaštitom lica.

Osobe koje su zbog prirode posla/uvjeta rada primorane upotrebljavati uređaje za zaštitu disanja moraju dobro poznavati način upotrebe, provjeravanja, čišćenja i održavanja takvih uređaja, u protivnom posljedice mogu biti vrlo teške.

Zaštita očiju

Upotrebljavaju se kemijske zaštitne naočale otporne prema benzinu (zaštita od prskanja tekućine); zaštitne naočale nisu potrebne ako se upotrebljava uređaj za zaštitu disanja s potpunom zaštitom lica.

Zaštita tijela/ruku

Zaštitna odjeća treba da je od materijala nepropusnog/otpornog prema benzinu; isto vrijedi i za obuću a preporučuje se i zaštitna pregača. Ruke treba zaštititi otpornim rukavicama a kao dodatna zaštita preporučuju se i razne kreme koje smanjuju mogućnost apsorpcije benzina kroz kožu. O otpornosti pojedinih materijala najbolje je posavjetovati se s proizvođačem zaštitne opreme; izbor materijala može ovisiti o učestalosti i trajanju dodira s benzinom.

Zaštitna sredstva opće namjene

To su tuševi koji daju obilan mlaz vode umjerene temperature i tlaka i ispiralice za oči; najprikladnije su ispiralice koje rade na principu vodoskoka (fontane). Tuševe i ispiralice treba postaviti blizu mjesta gdje se radi sa škodljivim tvarima.

SKLADIŠTENJE

Benzin se skladišti u skladu s propisima o čuvanju lako zapaljivih tekućina. Skladišni prostor treba da je hladan, suh, zaštićen od neposrednog sunčevog svjetla i dobro ventiliran.

U skladišnom prostoru ne smiju se upotrebljavati izvori zapaljenja i topline, uređaji koji iskre niti držati inkompatibilne tvari kao što su jaki oksidansi.

Spremnici s benzinom moraju se držati dovoljno daleko od radnih prostorija i stambenih zgrada; prednost treba dati spremnicima namijenjenim držanju zapaljivih tekućina; treba da su opremljeni odušcima, arestorima plamena, zatvaračima za posude pod tlakom/vakuumom i da su propisno uzemljeni.

U prostoru gdje se radi/rukuje/skladišti benzin svi električni uređaji, priključci i rasvjeta treba da su protueksplozivno zaštićeni. Pri zatvaranju/otvaranju zatvarača na spremnicima treba upotrebljavati samo alat koji ne iskri.

Na skladištu treba držati ograničenu količinu benzina, ograničiti prilaz tom prostoru i obilježiti ga odgovarajućim znacima upozorenja. Skladišni prostor i ispravnost spremnika u kojima se drži benzin treba povremeno provjeravati. U neposrednoj blizini skladišnog prostora treba držati u pripremi opremu za intervencije u izvanrednim situacijama (prolijevanje benzina, požar i sl.).

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prolje benzin, predlaže se postupiti na ovaj način:

1. Ako se radi o zatvorenom radnom prostoru, sve osobe moraju odmah napustiti taj prostor, pazeći da ne dođu u dodir s prolijevanjem benzinom;
2. O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti vatrogasnu službu kao i osobu zaduženu za provođenje zaštitnih mjera;
3. U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe s potpunom osobnom zaštitnom opremom (uključivši izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica) osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama. Treba isključiti sve potencijalne izvore zapaljenja, uključivši električnu struju i forsiranom ventilacijom provjetriti taj prostor. Ako se u radnoj prostoriji prolje veća količina benzina, treba spriječiti njegovo izlijevanje u kanalizaciju i u vodotoke kao i

u prostore na nižoj razini. Dalje treba postupiti kako je predloženo u odjeljku "Detoksikacija i dekontaminacija".

DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Ako se prolije mala količina benzina, tekućina se posipa suhim pijeskom ili suhom zemljom ili dijatomejskom zemljom, materijal pokupi i stavi u kutije od tvrdog kartona a ove u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Kutije s otpadnim materijalom mogu se spaliti na otvorenom prostoru, na za to dozvoljenom mjestu: u zemlji se iskopa jama, u nju ubace kutije s otpadnim materijalom, prekriju komadićima drva i papira, sve navlaži nekom lako zapaljivom tekućinom (npr. alkoholom) i zapali iz udaljenosti od desetak ili više metara, pomoću trake nasipane pilovine koja se također navlaži lako zapaljivom tekućinom. Osoba koja obavlja taj posao treba stati s onu stranu plamena odakle puše vjetar i ne smije se udaljiti sve dok se vatra potpuno ne ugasi.

Ako se prolije veća količina benzina, postupak je sličan, ali prije treba spriječiti širenje tekućine ograđivanjem vrećama ispunjenim suhim pijeskom ili glinom. Prolivena tekućina se posipa suhim pijeskom, materijal pokupi i stavi u vreće od otporne plastike a ove u kontejner s hermetiziranim poklopcem; taj materijal najbolje je predati agenciji/poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje opasnog otpada.

Mjesto prolivanja benzina u radnom prostoru treba, nakon što se tekućina ukloni, oprati sapunastom vodom a potom čistom vodom.

ODREĐIVANJE BENZINA U ZRAKU

Za određivanje približne koncentracije para u zraku mogu poslužiti indikatorske cjevčice za kratkotrajno ili dugotrajno uzorkovanje zraka (vidi također "Dräger-Tubes/CMS-Handbook, 12th Ed.").

Određivanje koncentracije benzinskih para u zraku najbolje je povjeriti nekom od specijaliziranih analitičkih laboratorija koji raspolazu potrebnom opremom i iskustvom, kako u pogledu izbora analitičke metode tako i interpretacije rezultata mjerenja. Analitički laboratoriji, odnosno institucije koje se u Zagrebu bave određivanjem štetnih tvari u zraku i rješavanjem problema u vezi sa zaštitom na radu i zaštitom okoliša su npr. ANT-Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Institut za medicinska istraživanja kvalitete, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti i dr.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Plinoviti produkti termičke razgradnje benzina ubrajaju se među najveća globalna zagađivala zraka pa se poduzimaju sve rigorozni-

je mjere radi postupnog smanjivanja emisija tih plinova. Također, nafta iz koje se dobiva benzin i mnogi drugi produkti spada među najopasnija zagađivala okoliša, u prvom redu mora. Stoga se nafta i otpadne tvari koje sadrže naftu ili njezine derivate ne smiju izbacivati u kanalizaciju, vodotoke, odnosno općenito u okoliš. Nema podataka o dopustivoj koncentraciji benzina u vodi.

PRIJEVOZ

Benzin se obilježava i prevozi kao tvar klase 3 (zapaljive tekućine).

U međunarodnom cestovnom prijevozu benzin se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Europskom sporazumu o prijevozu opasne robe u cestovnom prometu (ADR). U međunarodnom prijevozu željeznicom benzin se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Međunarodnoj konvenciji o prijevozu robe željeznicama (CIM) – Pravilnik o prijevozu opasne robe željeznicama (RID).

Havarija prilikom prijevoza

Ako prilikom cestovnog prijevoza benzina dođe do propuštanja spremnika, odnosno do prolivanja benzina, zaustavite vozilo što prije i odmah isključite motor! Osigurajte dovoljno veliku zaštitnu zonu, blokirajte prilazne putove i spriječite prilaz nepozvanim osobama. Unutar zaštitne zone ne pušite i ne palite plamen" O havariji obavijestite odmah institucije sigurnosti (vatrogasci, policija) i pošiljatelja pošiljke.

Ako iz spremnika ističe velika količina benzina, treba pokušati začepiti mjesto propuštanja, ako je to bez rizika; pri tom se ne smije upotrijebiti alat koji iskri. Također, treba odmah poduzeti mjere kako bi se spriječilo širenje tekućine u okoliš (iskapanje zaštitnog jarka, ograđivanje vrećama napunjenim suhim pijeskom, suhom zemljom ili glinom). Prolivenu tekućinu treba posipati suhim pijeskom, zemljom ili drugim inertnim materijalom, materijal pokupiti i staviti u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Taj otpadni materijal treba smatrati opasnim i najbolje je predati ga poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje opasnog kemijskog otpada.

Ako se havarija dogodi u neposrednoj blizini ili unutar naselja, treba postupiti kao što je prije opisano a okolno stanovništvo treba upozoriti na opasnost od zapalivanja/eksplozije i, ako je potrebno, evakuirati.

– . –

Ovaj prikaz o benzinu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habušom.