

INES

Međunarodna ljestvica nuklearnih i radioloških događaja
The International Nuclear and Radiological Event Scale

OPĆI OPIS INES RAZINA

INES RAZINA	Ljudi i okoliš	Radiološke barijere i kontrola	Obrana po dubini
Razina 7 Teška nesreća	<ul style="list-style-type: none"> Veliko ispuštanje radioaktivnog materijala s rasprostranjenim učincima na zdravlje i okoliš koje zahtijeva provedbu planiranih ali i proširenih mjera zaštite 		
Razina 6 Ozbiljna nesreća	<ul style="list-style-type: none"> Značajno ispuštanje radioaktivnog materijala koje će vjerojatno zahtijevati provedbu planiranih mjera zaštite 		
Razina 5 Nesreća sa širim posljedicama	<ul style="list-style-type: none"> Ograničeno ispuštanje radioaktivnog materijala koje će vjerojatno zahtijevati provedbu nekih od planiranih mjera zaštite Nekoliko smrti uzrokovanih zračenjem 	<ul style="list-style-type: none"> Teška šteta na jezgri reaktora Ispuštanje velikih količina radioaktivnog materijala unutar postrojenja s velikom vjerojatnošću da se stanovništvo izloži ozračenju iznad propisanih granica. Do ispuštanja bi moglo doći zbog veće nesreće s kritičnošću ili pojave vatre 	
Razina 4 Nesreća s lokalnim posljedicama	<ul style="list-style-type: none"> Manje oslobađanje radioaktivnog materijala koje osim kontrole lokalno proizvedene hrane vjerojatno neće zahtijevati provedbu drugih planiranih mjera zaštite Najmanje jedna smrt uzrokovana zračenjem 	<ul style="list-style-type: none"> Taljenje goriva ili šteta na gorivu koja rezultira otpuštanjem više od 0,1% radioaktivnog sadržaja jezgre Ispuštanje značajnih količina radioaktivnog materijala unutar postrojenja s velikom vjerojatnošću da će doći do izlaganja stanovnika iznad propisanih granica 	
Razina 3 Ozbiljna nezgoda	<ul style="list-style-type: none"> Izlaganje radnika deset puta većim dozama nego što je godišnje zakonsko ograničenje Nesmrtonosni učinci na zdravlje (npr. opekline) uzrokovane zračenjem 	<ul style="list-style-type: none"> Izlaganje brzini doze većoj od 1 Sv/h u radnom području Značajno onečišćenje operativnog područja s malom vjerojatnošću da će doći do izlaganja stanovnika iznad propisanih granica 	<ul style="list-style-type: none"> Situacije u nuklearnim postrojenjima koje su prijetile prerasti u nesreće kad nije preostala ni jedna sigurnosna mjera Izgubljeni ili ukradeni visokoaktivni zatvoreni izvor Visokoaktivni zatvoreni radioaktivni izvor koji je pogrešno dostavljen na mjesto gdje ne postoje odgovarajući postupci za rukovanje njime
Razina 2 Nezgoda	<ul style="list-style-type: none"> Izlaganje stanovništva dozama većim od 10mSv Izlaganje radnika dozama iznad propisanih granica za godišnje izlaganje 	<ul style="list-style-type: none"> Razine zračenja u radnom području veće od 50mSv/h Značajno onečišćenje u dijelu postrojenja koje za to nije projektirano 	<ul style="list-style-type: none"> Značajni propusti u mjerama sigurnosti ali bez posljedica Pronađen visokoaktivni zatvoreni radioaktivni izvor bez posjednika, pošiljka u ambalaži očuvane sigurnosne funkcije Neodgovarajuća ambalaža visokoaktivnog zatvorenog radioaktivnog izvora
Razina 1 Nepravilnost			<ul style="list-style-type: none"> Izlaganje stanovništva dozama iznad propisanih granica za godišnje izlaganje Manji problemi sa sigurnosnim komponentama u slučaju da je obrana po dubini očuvana Izgubljeni ili ukradeni niskoaktivni radioaktivni izvori, uređaji ili paketi

Ne ugrožava sigurnost (Ispod ljestvice / razina 0)



Državni zavod
za nuklearnu sigurnost



IAEA
International Atomic Energy Agency
Atoms For Peace



OECD
Nuclear Energy Agency

INES

Međunarodna ljestvica nuklearnih i radioloških događaja
The International Nuclear and Radiological Event Scale

Ljestvica INES je alat koji na dosljedan način objašnjava sigurnosno značenje nuklearnih i radioloških događaja i stoga se u cijelom svijetu koristi za komuniciranje s javnošću.

Kao što Richterova ili Celzijeva ljestvica omogućavaju razumijevanje informacija o potresima ili temperaturama, INES ljestvica označava razinu važnosti događaja koji su posljedica različitih djelatnosti kao što su korištenje radioaktivnih izvora u industriji i medicini, rad nuklearnih postrojenja ili transport radioaktivnog materijala.

Događaji su na ljestvici klasificirani na sedam razina: razine 1-3 nazivaju se "nezgode" a razine 4-7 "nesreće". Ljestvica je osmišljena tako da se težina događaja poveća oko deset puta za svaku višu razinu. Događaji koji ne ugrožavaju sigurnost zovu se "otkloni" te se klasificiraju ispod ljestvice / razina 0.

7 TEŠKA NESREĆA
6 OZBILJNA NESREĆA
5 NESREĆA SA ŠIRIM
POSLJEDICAMA

4 NESREĆA S LOKALNIM
POSLJEDICAMA

3 OZBILJNA NEZGODA

2 NEZGODA

1 NEPRAVILNOST

Ispod ljestvice / razina 0
NE UGROŽAVA SIGURNOST

NE SREĆA NE ZGODA

Razina 7 Teška nesreća
Razina 6 Ozbiljna nesreća
Razina 5 Nesreća sa širim posljedicama
Razina 4 Nesreća s lokalnim posljedicama
Razina 3 Ozbiljna nezgoda
Razina 2 Nezgoda
Razina 1 Nepravilnost

INES ljestvica klasificira nuklearne i radiološke nezgode i nesreće s obzirom na tri područja utjecaja:

- **Utjecaj na ljude i okoliš** – uzimaju se u obzir doze zračenja kojima je zbog rasprostranjenog neplaniranog ispuštanja radioaktivnog materijala iz postrojenja izloženo stanovništvo u blizini mjesta događaja.
- **Radiološke barijere i kontrola** - obuhvaćaju događaje bez direktnog učinka na ljude i okoliš odnosno primjenjuju se jedino unutar postrojenja. Odnose se na neplanirane visoke razine radioaktivnosti kod ispuštanja značajnih količina radioaktivnog materijala unutar postrojenja.
- **Obrana po dubini** - također obuhvaća događaje bez direktnog utjecaja na ljude ili okoliš, ali se odnosi na one događaje kad zaštitne mjere koje su trebale spriječiti nesreću nisu djelovale.

Komunikacija o događajima

Države članice IAEA trebale bi ažurno komunicirati s javnošću o svim nuklearnim i radiološkim događajima da bi se spriječilo krivo tumačenje istih od strane medija ili javna nagađanja. U situaciji kada na početku nisu poznate sve pojedinosti vezane uz određeni događaj može se objaviti privremena procjena razine događaja. Na kraju, kada se daje konačna ocjena potrebno je objasniti i sve razlike u odnosu na početnu procjenu situacije. Da bi olakšala međunarodnu komunikaciju vezano za nuklearne i radiološke događaje koji privlače veću pozornost, IAEA održava komunikacijsku mrežu putem interneta koja omogućava široj javnosti pristup detaljnim podacima novonastalog događaja. Slijedeće dvije tablice prikazuju odabrane primjere povijesnih događaja koji su klasificirani INES ljestvicom u rasponu od nepravilnosti na razini 1 do velikih nesreća na razini 7. Širi raspon primjera koji objašnjavaju metodologiju ocjenjivanja događaja nalazi se u INES priručniku.

PRIMJERI DOGAĐAJA U NUKLEARNIM POSTROJENJIMA

	Ljudi i okoliš	Radiološke barijere i kontrola	Obrana po dubini
7	Chernobyl, 1986. - široko rasprostranjeni učinci na zdravlje i okoliš. Ispust značajnog dijela sadržaja jezgre reaktora		
6	Kyshtym, Rusija, 1957. - značajan ispušt u okoliš radioaktivnog materijala nakon eksplozije spremnika visokoaktivnog radioaktivnog otpada		
5	Windscale, Pile, UK, 1957. - ispušt radioaktivnog materijala u okoliš zbog požara u jezgri reaktora	Three Mile Island, USA, 1979. - teško oštećenje jezgre reaktora	
4	Tokaimura, Japan, 1999. - prekomjerno ozračenje radnika s kobnim posljedicama uslijed događaja s kritičnošću u nuklearnom postrojenju	Saint Laurent des Eaux, Francuska, 1980. - taljenje jednog kanala za gorivo u reaktoru bez ispusta u okoliš	
3	Nema dostupnih primjera	Sellafield, UK, 2005. - ispuštanje velike količine radioaktivnog materijala unutar postrojenja, bez ispuštanja u okoliš	Vandellos, Španjolska, 1989. - nezgoda izazvana vatrom rezultirala je smanjenjem sigurnosti u nuklearnom postrojenju
2	Atucha, Argentina, 2005. - Ozračenje radnika u nuklearnoj elektrani preko godišnje granice ozračenja	Cadarache, Francuska, 1993. - širenje onečišćenja na neočekivano područje	Forsmark, Švedska, 2006. - smanjene sigurnosne funkcije zbog greške u sustavu rezervnog napajanja nuklearne elektrane
1			Kršenje operativnih ograničenja u nuklearnom postrojenju

PRIMJERI DOGAĐAJA KOJI UKLJUČUJU RADIOAKTIVNE IZVORE I PRIJEVOZ

	Ljudi i okoliš	Obrana po dubini
7		
6		
5	Goiania, Brazil, 1987. - četvero ljudi je poginulo, a šestero je primilo doze od nekoliko Gy iz napuštenog visokoaktivnog radioaktivnog izvora oštećene ovojnice	
4	Fleurus, Belgija, 2006. - ozbiljni učinci na zdravlje radnika u komercijalnom postrojenju za ozračivanje kao rezultat visokih doza zračenja	
3	Yanango, Peru, 1999. - nezgoda s radioaktivnim izvorom za radiografiju koja je rezultirala teškim opeklinama od zračenja	Ikitelli, Turska, 1999. - gubitak visoko radioaktivnog izvora kobalta Co-60
2	USA, 2005. - ozračenje radnika u radiografiji preko godišnje granice ozračenja	Francuska, 1995. - greška sistema za kontrolu pristupa u akceleratorskom postrojenju
1		Krađa uređaja za mjerenje vlažnosti i gustoće

Opseg ljestvice

INES ljestvica se primjenjuje na bilo koji događaj vezan uz prijevoz, skladištenje i uporabu radioaktivnog materijala i radioaktivnih izvora bez obzira na to da li se događaj dogodio unutar postrojenja ili izvan njega. Primjenjuje se na široki spektar djelatnosti s radioaktivnim izvorima, uključujući upotrebu radioaktivnih izvora u industriji (npr. radiografija), korištenje izvora zračenja u medicini, rad nuklearnih postrojenja te prijevoz radioaktivnog materijala. INES ljestvica se primjenjuje i u slučajevima gubitka ili krađe radioaktivnih izvora ili paketa s radioaktivnim izvorima te otkrića izvora bez posjednika (nad kojima nema nadzora) kao što su radioaktivni izvori slučajno nađeni u otpadnom željezu koje se koristi kao sekundarna sirovina. Kad se uređaj koristi u dijagnostičke ili terapijske svrhe, INES ljestvica služi za ocjenjivanje događaja koji imaju za posljedicu povećano izlaganje ionizirajućem zračenju radnika i stanovništva ili događaja koji uključuju kvar uređaja ili nedostatak sigurnosnih mjera. Trenutno ljestvica ne pokriva stvarne ili potencijalne posljedice za pacijente koji su izloženi zračenju u sklopu medicinskog postupka. INES ljestvica je namijenjena za procjenu težine događaja isključivo kod upotrebe radioaktivnih izvora u civilne svrhe (a ne kod vojnih primjena) i odnosi se samo na aspekte sigurnosti događaja. INES ljestvica nije namijenjena za ocjenjivanje događaja koji su vezani uz povredu fizičke zaštite radioaktivnih izvora ili zlonamjernih, kaznenih djela kojima se ljudi namjerno izlažu ionizirajućem zračenju.

Za što se ljestvica ne koristi

INES ljestvicu nije prikladno koristiti za usporedbu stanja sigurnosti između pojedinih postrojenja, organizacija ili zemalja. Nije ju prikladno koristiti niti za usporedbu pojedinih zemalja jer su događaji s razine 2 i viših razina statistički malobrojni a postoje i razlike u načinu nacionalnog izvještavanja o manje značajnim događajima.

Povijest

Od 1990. godine INES ljestvica se primjenjivala za klasifikaciju događaja u nuklearnim elektranama, a zatim je proširena kako bi se omogućila njena primjena na sva postrojenja povezana sa civilnom primjenom nuklearne industrije. Od 2006. godine potreba za komunikacijom u vezi svih značajnih događaja povezanih s prijevozom, skladištenjem i uporabom radioaktivnog materijala i radioaktivnih izvora povećala se, pa se i INES ljestvica morala prerađivati da udovolji novim zahtjevima. Usavršavanje INES ljestvice koordinirala je IAEA u suradnji s OECD/NEA i uz podršku više od 60 država članica putem njihovih službeno imenovanih INES nacionalnih časnika. Trenutna verzija INES korisničkog priručnika usvojena je 1. srpnja 2008. godine. Predviđa se da će novo izdanje INES ljestvice uvelike koristiti države članice te da će se širom svijeta koristiti za određivanje značenja nuklearnih i radioloških događaja s obzirom na sigurnost.