

Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine

**LABORATORIJA ZA HEMIJSKA ISPITIVANJA ŽIVOTNE
SREDINE "DR MILENA DALMACIJA"**

IZVOD IZ PROCEDURE – IZVEŠTAVANJE O REZULTATIMA

DEFINICIJE I SKRAĆENICE

Pravilo odlučivanja: pravilo koje opisuje kako se merna nesigurnost uzima u obzir kada se iskazuje usaglašenost sa specifikacijom.

Proširena merna nesigurnost (U): definiše interval oko rezultata nekog merenja koji se može pripisati izmerenoj vrednosti. Razlog za izračunavanje proširene merne nesigurnosti je postizanje dovoljno visokog poverenja (približno 95%) da prava vrednost leži unutar intervala određenog rezultatom merenja y ($y \pm U$). Proširena merna nesigurnost predstavlja proizvod kombinovane standardne nesigurnosti (u_c) i faktora pokrivanja ($k=2$).

Interval (zona) prihvatanja: interval dozvoljenih izmerenih kvantitativnih vrednosti (rezultata).

Interval (zona) odbacivanja: interval nedozvoljenih izmerenih kvantitativnih vrednosti (rezultata).

Granica tolerancije (TL) - navedena gornja ili donja granica dozvoljenih vrednosti svojstva.

Interval tolerancije - interval dozvoljenih vrednosti svojstva.

Granica prihvatanja (AL) - navedena gornja ili donja granica dozvoljenih izmerenih vrednosti.

Zaštitni opseg (pojas) - guard band (w): interval između granice tolerancije i odgovarajuće granice prihvatanja, $w = |TL-AL|$.

Zona tolerancije: Zona prihvatanja određena specifikacijom.

Jednostavno prihvatanje - pravilo odluke u kojem je granica prihvatanja jednaka granici tolerancije, $AL = TL$.

UPUTSTVO

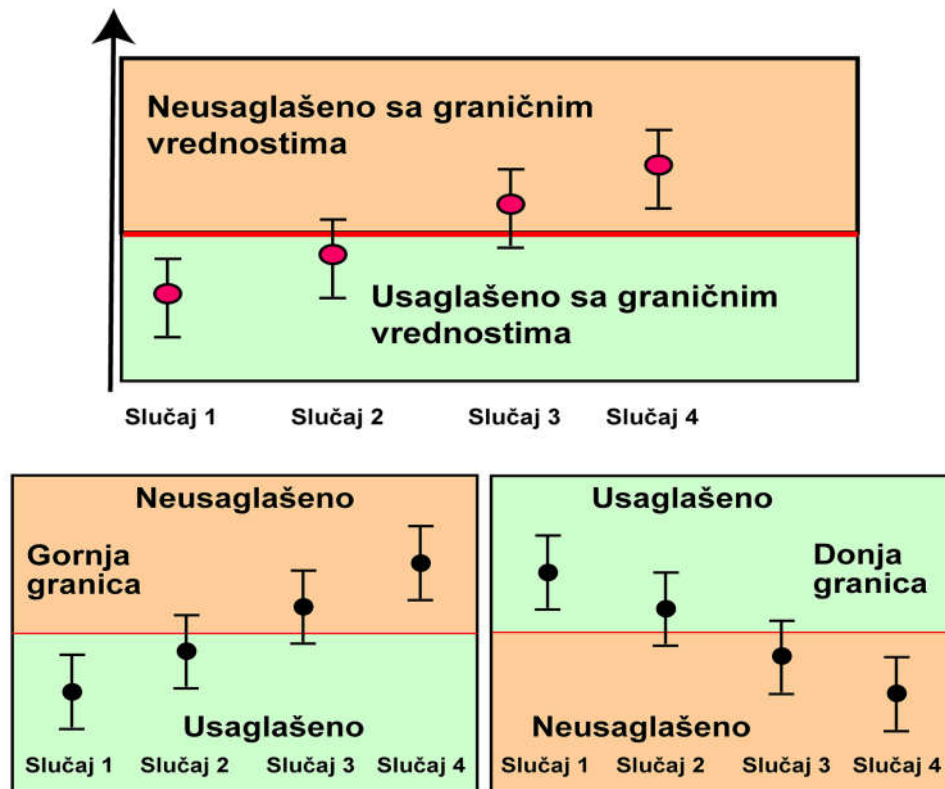
Pravila odlučivanja definisana ovim uputstvom se primenjuju u svim slučajevima kada korisnik zahteva izjavu o usaglašenosti, i sa korisnikom se dogovara koje pravilo se primenjuje, a uzimajući u obzir sprovedenu analizu rizika.

Ako je pravilo sadržano u zahtevanoj specifikaciji ili standardu, a korisnik zahteva izjavu o usaglašenosti, primeniće se pravilo sadržano u zahtevanoj specifikaciji ili standardu.

U izveštaju o ispitivanju koji sadrži izjavu o usaglašenosti je jasno navedeno na koje rezultate se izjava primenjuje, koji rezultati ispunjavaju, odnosno ne ispunjavaju zahteve propisane odgovarajućim Uredbama ili Pravilnicima, kao i koje se pravilo odlučivanja primenjuje.

Kada se daje izjava o usaglašenosti, u izveštaju o ispitivanju su obavezno navedeni i podaci o mernoj nesigurnosti izraženi u istim jedinicama mere. Laboratorija izdaje rezultate sa nivoom poverenja od 95%.

Kada se vrši procena usaglašenosti rezultata ispitivanja za dozvoljenom (gornjom i/ili donjom) granicom propisanom standardom/pravilnikom (ili specifikacijom), uzima se u obzir merna nesigurnost dobijenog rezultata ispitivanja. Kada se rezultat merenja sa pridruženom mernom nesigurnošću poredi sa graničnom vrednošću, postoje 4 slučaja (slika 1).

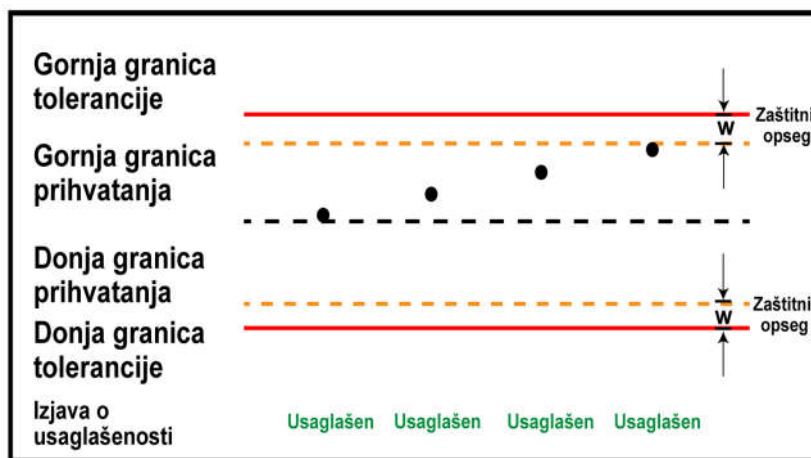


Slika 1. Rezultati ispitivanja sa pridruženom mernom nesigurnošću u odnosu na gornju i donju dozvoljenu/propisanu granicu

Procena usaglašenosti za slučajeve 1 i 4 je jasna – rezultati merenja, uključujući i interval merne nesigurnosti, jasno su ispod (usaglašen rezultat), odnosno iznad (neusaglašen rezultat) gornje dozvoljene granice. Za slučaj 2 i 3 odluka nije jasna, jer interval nesigurnosti prelazi gornju dozvoljenu granicu. Da bi se ovakvi rezultati mogli proceniti, potrebno je primeniti pravilo odlučivanja. Pravilo odlučivanja opisuje kako se merna nesigurnost uzima u obzir prilikom navođenja usaglašenosti, tj. neusaglašenosti sa standardom/pravilnikom/specifikacijom. Na osnovu izabranog pravila odlučivanja određuje se granica zone prihvatanja i zone odbijanja.

Zaštitni pojas

Upotreba zaštitnog opsega (pojasa) može umanjiti verovatnoću donošenja pogrešne odluke o usaglašenosti rezultata. Ovo smanjuje pogrešno prihvatanje, ali može povećati uticaj nekorektne odluke. Verovatnoća nekorektne odluke zavisi od širine zaštitnog pojasa. U osnovi je faktor sigurnosti ugrađen u postupak odlučivanja o merenju, smanjujući granicu prihvatanja ispod granice specifikacije/tolerancije. To se radi da bi se uzela u obzir merna nesigurnost. Širina zaštitnog opsega je jednaka proširenoj mernoj nesigurnosti i jednak je granica tolerancije minus granica prihvatanja ($w = TL - AL$) (slika 1).



Slika 1. Grafički prikaz zaštitnog opsega

Pravila odlučivanja

Na osnovu smernica datih u dokumentu ILAC G8:09/2019, laboratorija je definisala sledeća pravila odlučivanja:

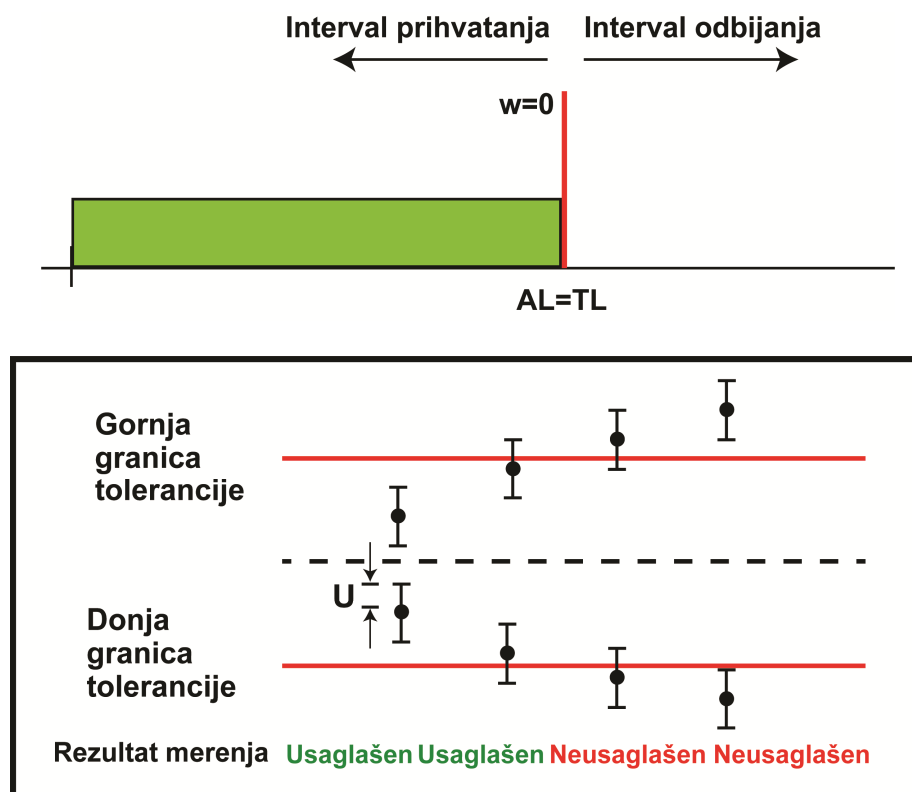
Pravilo 1: Pravilo jednostavnog prihvatanja

Jednostavno prihvatanje je binarno pravilo odluke u kojem je granica prihvatanja jednaka granici tolerancije, $AL = TL$, pri čemu je zaštitni pojas $w = 0$. Granica tolerancije je granična vrednost propisana Uredbom/Pravilnikom.

Na osnovu ovog pravila određuje se granica zone prihvatanja i zone odbijanja, što predstavlja granicu odluke. Kada je mereni rezultat u zoni prihvatanja proizvod se proglašava usaglašenim, a ako je u zoni odbijanja proizvod je neusaglašen.

Pravilo jednostavnog prihvatanja se naziva i pravilo zajedničkog (podeljenog) rizika. Rizik lažnog odbijanja je do 50% za rezultat merenja ispod granice tolerancije, a u blizini granice tolerancije (slučaj 2). Rizik lažnog prihvatanja je do 50% za rezultat merenja iznad granice tolerancije, a u blizini granice tolerancije (slučaj 3).

Kod ovog pravila ne primenjuje se merna nesigurnost na rezultat, ali se daje uz rezultat.



U=95% proširena merna nesigurnost

Slika 2. Pravilo jednostavnog prihvatanja (zaštitni pojas = 0)

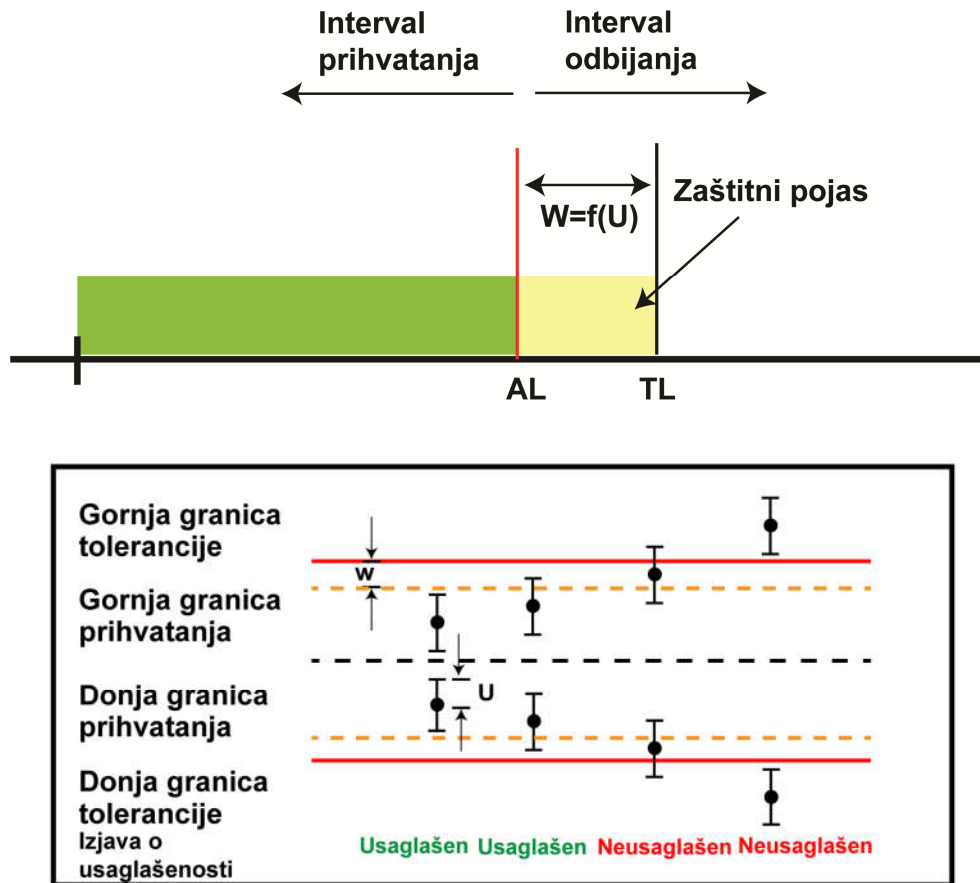
Ocena usaglašenosti se, u zavisnosti od dobijenog rezultata ispitivanja, iskazuje na jedan od načina, prikazana u tabeli 1.

Tabela 1. Izjave o usaglašenosti za Pravilo 1

Broj slučaja	Opis	Ocena usaglašenosti
Slučaj 1	Rezultat merenja sa proširenom mernom nesigurnošću je u okviru propisanih graničnih vrednosti (granice tolerancije/prihvatanja, AL = TL)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je USAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.
Slučaj 2	Rezultat merenja je u propisanim granicama, a interval proširene merne nesigurnosti prelazi propisane granične vrednosti (granice tolerancije/prihvatanja, AL = TL)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je USAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.
Slučaj 3	Rezultat merenja je izvan propisanih granica, a interval proširene merne nesigurnosti je u okviru propisane granične vrednosti (granice tolerancije/prihvatanja, AL = TL)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je NEUSAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.
Slučaj 4	Rezultat merenja sa proširenom mernom nesigurnošću je izvan propisanih graničnih vrednosti (granice tolerancije/prihvatanja, AL = TL)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je NEUSAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.

Pravilo 2: Binarni izvod sa zaštitnim pojasom

Kod ovog pravila odlučivanja, granica prihvatanja je određena postavljanjem zaštitnog opsega unutar zone prihvatanja. Širina zaštitnog opsega je jednaka proširenoj mernoj nesigurnosti. To znači da je granica prihvatljivosti jednaka granici tolerancije umanjenoj za širinu zaštitnog pojasa, $AL = TL - w$.



$U=95\%$ proširena merna nesigurnost

Slika 3. Pravilo binarnog izvoda sa zaštitnim pojasom

Primenom ovog pravila, rizik je $\leq 2\%$ da nešto što se oceni kao usaglašeno bude izvan granica tolerancije.

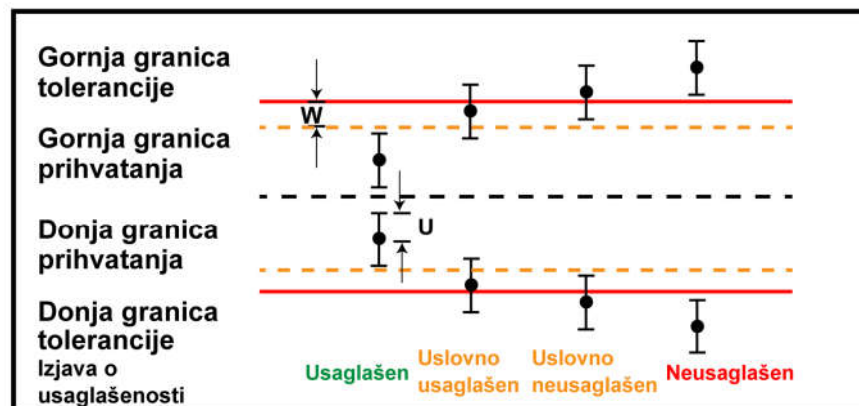
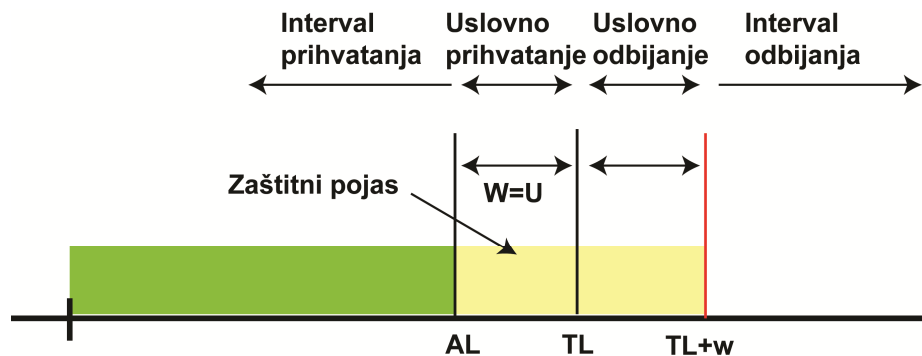
Ocena usaglašenosti se, u zavisnosti od dobijenog rezultata ispitivanja, iskazuje na jedan od načina, prikazana u tabeli 2.

Tabela 2. Izjave o usaglašenosti za Pravilo 2

Broj slučaja	Opis	Ocena usaglašenosti
Slučaj 1	Rezultat merenja sa proširenom mernom nesigurnošću je u okviru propisanih graničnih vrednosti (granice prihvatanja, $AL = TL - w$)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je USAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.
Slučaj 2	Rezultat merenja je u propisanim granicama, a interval proširene merne nesigurnosti prelazi propisane granične vrednosti (granice prihvatanja, $AL = TL - w$)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je USAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.
Slučaj 3	Rezultat merenja je izvan propisanih granica, a interval proširene merne nesigurnosti je u okviru propisane granične vrednosti (granice prihvatanja, $AL = TL - w$)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je NEUSAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.
Slučaj 4	Rezultat merenja sa proširenom mernom nesigurnošću je izvan propisanih graničnih vrednosti (granice prihvatanja, $AL = TL - w$)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je NEUSAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.

Pravilo 3: Ne-binarna izjava sa zaštitnim pojasom

Kod ovog pravila odlučivanja, granica prihvatanja je određena postavljanjem zaštitnog opsega unutar zone prihvatanja. Širina zaštitnog opsega je jednaka proširenoj mernoj nesigurnosti. To znači da je granica prihvatljivosti jednaka granici tolerancije umanjenoj za širinu zaštitnog pojasa, $AL = TL - w$.



U=95% proširena merna nesigurnost

Slika 4. Pravilo ne-binarnog izvoda sa zaštitnim pojasom

Primenom ovog pravila, rizik lažnog prihvatanja, tj. lažnog odbijanja je $\leq 2,5\%$. Ali za rezultate merenja u blizini granice tolerancije, rizik da su uslovno usaglašeni/uslovno neusaglašeni rezultati merenja izvan/unutar granice tolerancije je do 50%.

Ocena usaglašenosti se, u zavisnosti od dobijenog rezultata ispitivanja, iskazuje na jedan od načina, prikazana u tabeli 3.

Tabela 3. Izjave o usaglašenosti za Pravilo 3

Broj slučaja	Opis	Ocena usaglašenosti
Slučaj 1	Rezultat merenja sa proširenom mernom nesigurnošću je u okviru propisanih graničnih vrednosti (granice prihvatanja)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je USAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.
Slučaj 2	Rezultat merenja je u propisanim granicama, a interval proširene merne nesigurnosti prelazi propisane granične vrednosti (granice prihvatanja)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je USLOVNO USAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.
Slučaj 3	Rezultat merenja je izvan propisanih granica, a interval proširene merne nesigurnosti je u okviru propisane granične vrednosti (granice prihvatanja)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je USLOVNO NEUSAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.
Slučaj 4	Rezultat merenja sa proširenom mernom nesigurnošću je izvan propisanih graničnih vrednosti (granice prihvatanja)	Na osnovu dobijenih rezultata, u pogledu ispitivanog parametra, uzorak je NEUSAGLAŠEN sa zahtevima propisanim Uredbom/Pravilnikom.

uz napomenu:

USAGLAŠEN: Rezultati merenja sa proširenom mernom nesigurnošću se nalaze u okviru graničnih vrednosti sa nivoom poverenja od 95% za proširenu mernu nesigurnost.

USLOVNO USAGLAŠEN: Usaglašenost rezultata merenja sa propisanim graničnim vrednostima se ne može potvrditi sa nivoom poverenja od 95% za proširenu mernu nesigurnost, odnosno postoji mogućnost da se rezultat merenja nađe i izvan graničnih vrednosti.

USLOVNO NEUSAGLAŠEN: Neusaglašenost rezultata merenja sa propisanim graničnim vrednostima se ne može potvrditi sa nivoom poverenja od 95% za proširenu mernu nesigurnost, odnosno postoji mogućnost da se rezultat merenja nađe i u okviru graničnih vrednosti.

NEUSAGLAŠEN: Rezultati merenja sa proširenom mernom nesigurnošću se nalaze van okvira graničnih vrednosti sa nivoom poverenja od 95% za proširenu mernu nesigurnost.