

OCJENE STABILNOSTI DEFINIRANE MODIFICIRANIM PASQUILLOVIM I σ_θ KRITERIJEM

The Atmospheric Stability Estimate Obtained by Modified Pasquill Classification and σ_θ Method

EDITA LONČAR

Republički hidrometeorološki zavod SR Hrvatske, Zagreb
Primljeno 27. lipnja 1988, u konačnom obliku 4. rujna 1988.

Sažetak: Meteorološki input na lokaciji Dalj - Grabovac omogućio je ocjene stabilnosti modificiranom σ_θ metodom (MST) i Pasquillovom klasifikacijom. Na ovoj lokaciji ocijenjene stabilnosti razlikuju se međusobno znatno manje od istih na drugim lokalitetima opisanim u stranoj literaturi. To je vjerojatno posljedica homogenosti ravne podloge te jednodimenzionalnosti i pravilnosti njenog utjecaja na oba meteorološka inputa.

Ključne riječi: Pasquillova klasifikacija, σ_θ metoda, usporedba različitih aproksimacija stabilnosti.

Abstract: The meteorological input at Dalj-Grabovac makes it possible to estimate the stability with the modified sigma theta method and with the Pasquill classification. Stability estimates by both methods do not differ as much as was described in the foreign literature. This is probably the consequence of the flat and homogeneous terrain effecting in the same way.

Key words: Pasquill classification, σ_θ method, Comparison of stability estimates.

1. UVOD

Širenje štetnih primjesa od trenutka kada uđu u atmosferu ovisi o disperzijskim (difuziji i transportu) karakteristikama graničnog sloja.

Za proračun prizemnih koncentracija najčešće upotrebljavane jednadžbe gausovskog tipa zahtijevaju uz ostalo i poznavanje parametara difuzije (veličine lateralnog (σ_y) i vertikalnog (σ_z) širenja dimne perjanice). Parametri difuzije (σ_y , σ_z) određuju se direktnim mjerenjima, laboratorijskim pokusima ili pomoću krivulja, koje su funkcije stabilnosti i udaljenosti od izvora emisije.

Budući da se parametri difuzije ne mjere redovito, uobičajeno je da se definiraju krivuljama (najčešće Pasquill-Giffordovim). U tu svrhu potrebno je poznavanje stabilnosti, a u skladu sa raspoloživim meteorološkim podacima.

Za ocjenu stabilnosti postoje razni kriteriji (klasifikacije) obično u obliku tablica, koji se mogu svrstati u nekoliko grupa prema meteorološkom inputu pomoću kojeg definiraju stabilnost.

Najčešće primjenjivani kriteriji (Pasquill-Turnera, Uliaga, Kluga) baziraju se na osnovnim, redovito mjernim meteorološkim podacima (vjetar, naoblaka, karakteristike radijacionog balansa). Ocjena stabilnosti prema ovim kriterijima najgrublja je u satima na prelazu dana u

noć i obratno. Reprezentativnost takve ocjene prelazi okvire uskog lokaliteta s obzirom na karakter meteorološkog inputa. Jednostavnost navedenih kriterija dozvoljava uvođenje modifikacija tamo gdje se za to ukaže potreba (Lončar, 1974; Maškova, 1979).

Vertikalni gradijent temperature odražava termičku strukturu atmosfere i ocjenjuje stabilnost sloja u kojem postoje mjerenja temperature na njanje 2 nivoa (mjerenja sa meteoroloških stupova, tornjeva). Primjenom tog kriterija najrealnije su ocijenjena stabilna stanja u kojima je dominantan termički faktor a spadaju u skup najnepovoljnijih meteoroloških uvjeta (Maškova, 1979; Safety Guide, 1980; Mitchell, 1982.).

Vogtov kriterij je dopunjena verzija prethodnog kriterija, jer osim vertikalnog gradijenta temperature koristi još i brzinu vjetra. Na taj način uz termičke uvažavaju se i istovremene dinamičke karakteristike atmosfere.

Richardsonov i Bulk Richardsonov broj definiraju stabilnost kao rezultat međusobnog djelovanja termičkih (preko gradijenta potencijalne temperature) i dinamičkih (pomoću kvadrata smicanja brzine vjetra, odnosno kvadrata brzine vjetra) utjecaja atmosfere. To su veličine koje i u stabilnim uvjetima detektiraju turbulentni karakter atmosfere.

Svi do sada spomenuti kriteriji ukazuju indirektno na stupanj atmosferske turbulencije pa i difuzije. Međutim;

fluktuacije smjera vjetra direktno odražavaju turbulentno stanje atmosfere na konkretnom lokalitetu kao rezultat svih utjecaja (termičkih, dinamičkih, mehaničkih, orografskih). Prema tome standardne devijacije smjera vjetra u lateralnom (σ_θ) i vertikalnom smjeru (σ_α) služe za računanje parametara difuzije (σ_y, σ_z), a ne samo za ocjenu stabilnosti (Hanna 1979, Safety Guide, 1980; Bennett, 1980; Mitchell, 1982). Stabilnost koja se danju i noću određuje samo na bazi standardne devijacije horizontalnog smjera vjetra (σ_θ - metoda) ne definira realno stabilnost noću u slučajevima slabog meandrirajućeg strujanja. Zbog toga su Mitchell i Timbre u kriterij za noćni dio dana uveli i brzinu vjetra (Mitchell, 1982). Standardne devijacije smjera vjetra primarno su pod utjecajem neposredne okoline, pa je i pripadna ocjena stabilnosti najreprezentativnija za samu lokaciju mjerenja.

Za svaki od navedenih kriterija postoji utvrđena veza sa Pasquillovim klasama stabilnosti što omogućuje usporedbu stabilnosti definiranih različitim kriterijima.

Poznato je da je stabilnost rezultat međusobnog kompleksnog djelovanja termo-dinamičkih procesa graničnog sloja atmosfere. Kriteriji stabilnosti daju samo aproksimaciju stvarnog fizikalnog stanja atmosfere. Njena valjanost i primjenjivost ovisi o meteorološkom inputu i o karakteru problema za koji se stabilnost određuje.

U vezi s time, ne samo u svijetu nego i kod nas, uspoređuju se istovremene stabilnosti dobivene prema različitim kriterijima na lokacijama gdje za to postoje potrebni podaci.

Najeminentniji stručnjaci na području primjene ovog parametra u proračunima prizemnih koncentracija štetnih primjesa preferiraju stabilnost određenu iz podataka standardne devijacije horizontalnog smjera vjetra. Ova stabilnost je zbog toga najčešće osnov svake usporedbe sa stabilnošću određenom primjenom drugih kriterija.

Rezultati tih usporedbi u svijetu pokazuju da su najveća odstupanja obično pri ocjeni neutralnih stabilnosti. Kod drugih stabilnosti međusobne razlike variraju i bitno ovise o lokaciji mjerenja i o primijenjenom kriteriju (Maškova i Hačaturova, 1979; Sedefian i Bennett 1980; Mitchell, 1982).

U našoj zemlji postoje samo neka mjesta na kojima su se obavljala raznolika meteorološka mjerenja, koja su omogućila ocjenu stabilnosti primjenom dva kriterija. Redovna meteorološka mjerenja dozvoljavaju ocjenu stabilnosti aplikacijom za naše područje modificiranog Pasquillovog kriterija (Lončar, 1974). Specijalna mjerenja vjetra, temperature i vlage sa odgovarajućim standardnim devijacijama obavljana su sa automatskom meteorološkom stanicom "Alcyon", a samo vjetra sa digitalnim automatskim anemografom također tipa "Alcyon". Podaci standardne devijacije horizontalnog smjera vjetra dobiveni ovim mjerenjima omogućili su određivanje stabilnosti primjenom Mitchellovog kriterija.

Činjenice kad su sva navedena mjerenja bila nad ravnim terenom (Dalj) i u kontinentalnoj klimi hladnijeg dijela godine, gdje su utjecaji termodinamičkih procesa atmosfere pravilniji i jednostavniji, pridonijele su reprezentativnosti ocijenjenih stabilnosti.

Naime, istovremene satne stabilnosti određene sa dva različita kriterija (modificiranim Pasquillovim i Mitchellovim) međusobno su se nad ovim područjem znatno manje razlikovale od onih navedenih i diskutiranih u literaturi.

Bez obzira na korišteni kriterij za određivanje stabilnosti interval vremena na koji se ona odnosi ovisi o periodu osrednjavanja ulaznih meteoroloških podataka. Pri tom se pojavljuju razlike između satnih i kraćeperiodičnih stabilnosti. Općenito je stav da je prikladnije koristiti kraćeperiodične stabilnosti umjesto satnih jer su bliže osnovnom periodu za koji su određeni σ_y i σ_z (3-5 minuta) (Hanna 1977, Koračin, 1981).

Pošto je interval osrednjavanja meteoroloških podataka mjerenih automatskom stanicom i digitalnim automatskim anemografom bio 10-minuta, određen je i pripadni skup stabilnosti primjenom Mitchellovog kriterija. Iste je uspoređen sa odgovarajućim 1-satnim stabilnostima. Pri tom se pokazalo da izvjesne razlike postoje samo kod ekstremnih klasa stabilnosti, dok su one za najčešća neutralna (D) i malo stabilna stanja (E) beznačajne.

2. EKSPERIMENTALNI PERIOD

2.1. Mjerenja u eksperimentalnom periodu

U periodu 17. X. 1986. do 30. IV. 1987. na ravnom terenu uz meteorološku stanicu Dalj - Grabovac postavljen je specijalni meteorološki mjerni sustav, koji se sastojao od automatske meteorološke stanice "Alcyon" za mjerenje temperature, vjetra (na 10 m) i vlage te digitalni automatski anemograf Alcyon za mjerenje vjetra (na 2 m). Senzorski dio svakog uređaja omogućuje visoku točnost mjerenja i ima niski prag osjetljivosti. Period bazičnog uzrokovanja je jedna sekunda, a interval osrednjavanja je bio 10-minuta. Svako srednjoj vrijednosti 10-minutnog intervala pridružena je pripadna standardna devijacija.

Za ocjenu stabilnosti pomoću Mitchellovog kriterija koristilo se podatke standardne devijacije smjera horizontalnog vjetra (σ_θ) na nivou 10 m. Uz taj podatak uzimala se noću još i odgovarajuća srednja brzina horizontalnog strujanja (Mitchell, 1982). Na taj način dobiven je osnovni skup 10-minutnih stabilnosti.

Međutim da bi se mogla obaviti usporedba sa satnim Pasquillovim klasama stabilnosti trebalo je primjenom tog istog kriterija (Mitchellovog) na satni input (σ_θ veličine i srednje brzine vjetra) odrediti satne stabilnosti. Zbog toga je izrađen specijalni program za izračunavanje satnih vrijednosti standardne devijacije horizontalnog vjetra i satnih srednjaka brzine vjetra. Na bazi ovog satnog inputa određene su kompjuterski i pripadne satne stabilnosti.

Na istoj lokaciji i u istom vremenskom razdoblju raspomagalo se sa satnim vrijednostima brzine vjetra i insolacije. Ovaj input, dopunjen sa naoblakom za noćni dio dana, omogućio je ocjenu stabilnosti prema Pasquillovom kriteriju modificiranom za naše područje (Lončar, 1974). Specifičnost spomenute modifikacije sastoji se u tome da posebno definira kriterij za hladni dio godine, a posebno za topli. Godina je prema godišnjem hodu pojava labiliteta (sugradica, tuča) po-

dijeljena u dva dijela, hladni (16. X. do 15. III) i topli (16. III. do 15. X). Za dopunu i korekciju kriterija uključuju se pojave labiliteta (grmljavina, tuča, sugradica) i ekstremne stabilnosti (magla).

Prema opisanom kriteriju određen je, kompjuterski, drugi skup satnih stabilnosti za Dalj.

2.2. Vremenske prilike u eksperimentalnom periodu

Vremenske prilike u periodu od 17. X. 1986. do 30. IV. 1987. prikazane su statistikom tipova vremena (tabela 1), koji su određeni za svaki dan navedenog razdoblja. Tipovi vremena određeni su prema tipizaciji sinoptičkih situacija koju je za naše područje odredio D. Poje 1967.

Iz tabele 1 je očito da su prevladavali tipovi vremena koji pripadaju području visokog tlaka (45.4 %). Oni su tipični za jesenske i zimske mjesece. To su tipovi vremena koji noću, a zimi kadkada i danju pogoduju stvaranju stabilnih stanja. Druge po učestalosti pojavljivanja bile su ciklone i doline niskog tlaka, koje su u našim geografskim širinama najvjerovatnije u studenom i u proljeće. Neutralna stanja su često povezana s oblačnim i/ili vjetrovitim ciklonalnim vremenom. Bezgradijentna polja su karakteristike toplog dijela godine, kada se zbog slabog općeg strujanja kao i kod ljetnih anticiklona stvaraju i održavaju situacije umjerenog ili jakog labiliteta. Prelaznih stanja bilo je u promatranom razdoblju malo (5.7 %), a u slučajevima pojačanog strujanja bila su uzrok neutralne stratifikacije atmosfere.

Tabela 1. Relativna učestalost tipova vremena za vrijeme specijalnih mjerenja Dalj 17. X 1986 - 30. VI 1987.
Table 1. Relative frequency of the weather types during the period of special measurements Dalj 17. X 1986. - 30. IV 1987.

Frekvencija	V,g,mv.	N, \widehat{Dol}	Ba, Bc	NS...SS...NWS
%	45,4	38,7	1022	5,7

- V - anticiklona
- g - greben viskog tlaka
- mv - most " "
- N - ciklona
- \widehat{Dol} , dolina niskog tlaka
- Ba, Bc - bezgradijentno polje (mali gradijent tlaka)
- NS...SS...NWS - prelazna stanja sa pravocrtnim izobarama odgovarajućeg smjera

3. USPOREDBE STABILNOSTI

Kao što je u prethodnim poglavljima istaknuto, u vremenu nešto duljem od pola godine raspolagalo se s meteorološkim inputom pomoću kojega se na istoj lokaciji mogla definirati stabilnost primjenom modificiranog Pasquillovog kriterija (iz podataka brzine vjetra i insolacije za dan odnosno naoblake za noć) i modificirane σ_θ metode (MST iz podataka σ_θ i brzine vjetra za noć).

Ocijenjene stabilnosti omogućile su dvovrsne usporedbe.

- Usporedbu stabilnosti dobivenu primjenom različitih kriterija za isti jedan-satni period osrednjavanja.

- Usporedbu stabilnosti određenu jednim te istim kriterijem ali za različite periode osrednjavanja.

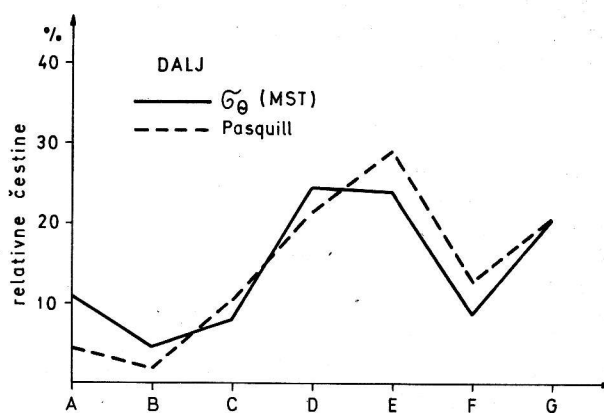
3.1. Usporedba satnih stabilnosti određenih različitim kriterijima

Budući da su za primjenu Pasquillovog kriterija bile na raspolaganju samo satne vrijednosti potrebnih meteoroloških podataka, određene su jedino satne stabilnosti. Iste su uspoređene sa satnim stabilnostima na bazi standardne devijacije smjera horizontalnog vjetra (σ_θ) i brzine vjetra (za noć) iz istog perioda mjerenja (slika 1). Takve usporedbe temelje se na vjerojatnosti pojavljivanja (relativnim frekvencijama) istih kategorija stabilnosti (Bennett i Sadejian, 1980; Mitchell, 1982).

Zanimljivo je da nad ravnim terenom Dalja razlika u vjerojatnosti pojavljivanja odgovarajućih klasa stabilnosti nisu naročito značajne, iako su uspoređene satne stabilnosti dobivene iz suštinski drugačijeg meteorološkog inputa (slika 1). Naime meteorološki input Pasquillove klasifikacije (brzina vjetra, insolacija, naoblaka) reprezentativniji je za šire područje od standardne devijacije smjera horizontalnog vjetra (σ_θ). U skladu s time i pripadna ocjena stabilnosti vrijedi za veće područje, nego li je to slučaj sa satnom stabilnošću određenom prema MST metodi.

Činjenica je da su razlike u ocjeni stabilnosti primijenjena dva kriterija nad područjem Dalja međusobno znatno manje od onih koje su uočene na drugim lokacijama, a prikazane su u literaturi stranih autora (Maškova i Hačaturova, 1979; Bennett i Sedefian, 1980; Mitchell, 1982). Objašnjenje za to je homogenost podloge i praktički isti i istovremeni način promjene i ponašanja meteorološkog inputa, koji je vjerojatno specifičan upravo za Dalj i šire područje oko njega.

Od značajnijih razlika treba ipak spomenuti učestalost A i B stabilnosti koja je prema Pasquillu smanjena u odnosu na istu prema modificiranoj σ_θ metodi (MST).



Sl. 1 Usporedba satnih stabilnosti određenih prema Pasquillu i prema modificiranoj σ_θ metodi (MST). Dalj, 17. X 1986 - 30. IV 1987.

Fig. 1. The comparison of the hourly stability classes obtained by modified Pasquill classification and modified σ_θ method. Dalj 17. X 1986. - 30. IV 1987.

Potcjenjivanje pojave jakog (A) i umjerenog labiliteta (B) tipično je za Pasquillovu klasifikaciju jer se javlja ne samo s obzirom na druge klasifikacije nego i na najrazličitije lokalitete.

Vjerojatnosti pojavljivanja najčešćih kategorija stabilnosti (D, E i G), bez obzira na primijenjeni kriterij, odnosno korišteni meteorološki input, ne razlikuju se mnogo, što znači da su neutralna (D), malo stabilna (E) i jako stabilna (G) stanja jasno izražena i da su dominirala na lokaciji mjerenja u promatranom razdoblju.

3.2. Usporedba satnih i 10-minutnih stabilnosti definiranih modificiranom σ_θ metodom

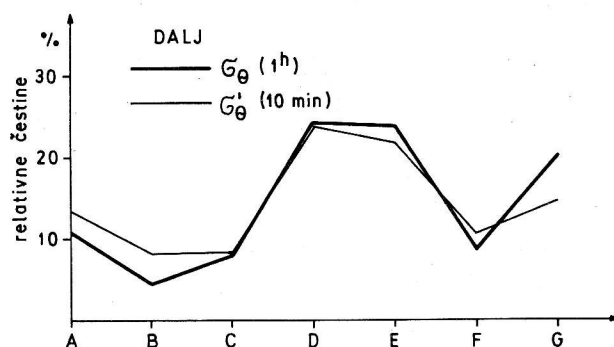
Zbog činjenice da su 10-minutne stabilnosti bliže periodu za koji su određeni parametri difuzije σ_y i σ_z (3 do 5 minuta), primjerenije je koristiti stabilnosti ocijenjene na bazi standardne devijacije smjera horizontalnog vjetera kraćeg perioda osrednjavanja (σ_θ). Dakle, 10-minutne stabilnosti, određene MST metodom.

Kakav je odnos između satnih i 10-minutnih stabilnosti definiranih istim kriterijem nad lokacijom mjernog mjesta u Dalju pokazuje usporedba njihovih vjerojatnosti pojavljivanja za iste kategorije stabilnosti (slika 2).

Uspoređujući satne stabilnosti sa 10-minutnim stabilnostima od 17. X. 1986 - 30. IV. 1987. na Dalju pokazalo se slijedeće:

- vjerojatnost za neutralna (D) i malo labilna (C) stanja ista je za satnu i 10-minutnu stabilnost, što znači da nije bila ovisna o periodu osrednjavanja ulaznih meteoroloških parametara,
- naprotiv, vjerojatnosti ekstremnih stabilnosti (G, A pa i B) međusobno se znatno razlikuju.

U slučaju 10-minutnih stabilnosti ekstremne stabilnosti (jako stabilne G i jako labilne A) praktički su jednako vjerojatne. Kod satnih stabilnosti postotak jako stabilnih stanja (G) dosta je povećan. Takav odnos je primarno posljedica osrednjavanja i nema mnogo veze sa karakterom meteorološkog inputa i samog lokaliteta.



Sl. 2. Usporedba satnih sa 10-minutnim stabilnostima. Dalj, 17. X 1986. - 30. IV 1987.

Fig. 2. The comparison of the stability estimation by hourly means with that by 10-minute means. Dalj 17. X 1986. - 30. IV 1987.

Ovdje treba još napomenuti da je sličan oblik distribucije satnih stabilnosti definiranih MST - metodom dobio Mitchell za pustinjske lokacije (Mitchell, 1982).

3.3. Usporedba dnevnih hodova stabilnosti

Prethodna razmatranja dopunjena su i usporedbom srednjih dnevnih hodova na različite načine definirane stabilnosti.

Stabilna do neutralna stanja noćnog režima stabilnosti prelaze u neutralna ili labilna karakteristična za dnevni dio dana. Promjene stabilnosti iz sata u sat opisuju dnevni hod ove veličine.

Dnevni hod stabilnosti izražen relativnim učestalostima (u %), analiziran za svaki skup stabilnosti na bazi različitog meteorološkog inputa, pokazuje na isti način i u isto vrijeme bitne promjene stabilnosti tijekom 24 sata (slika 3).

Analiza i usporedba vremenskih varijacija različito definirane stabilnosti pokazuje kako se u toku 24 sata međusobno odnose već ranije konstatirane razlike u vjerojatnosti nastupa svake pojedine kategorije stabilnosti. Jako stabilni (G) uvjeti noćnog dijela dana, a neutralni i malo labilni danju (osobito poslije podne) vjerojatniji su za dnevne hodove satnih stabilnosti (slika 3 b) i c)) nego li za onaj što odgovara 10-minutnim stabilnostima. Što se tiče umjerenog (B) i jakog labiliteta (A) on je vjerojatno kod Pasquillovih stabilnosti potcjenjen jer je u oba preostala dnevna hoda (satnih i 10-minutnih stabilnosti) izražen sa većim postotkom.

- a) 10-minutna stabilnost (na osnovu 10-minutnih srednjaka σ_θ')
- b) satna stabilnost (na osnovu satnih srednjaka σ_θ)
- c) satna stabilnost (na osnovu Pasquillovih kategorija)

4. ZAKLJUČAK

U našem ravničarskom području kontinentalnih klimatskih obilježja (Dalj) Pasquillove satne stabilnosti odstupale su značajnije od istovremenih (satnih) i 10-minutnih stabilnosti određenih primjenom modificirane σ_θ metode samo za jaki (A) i umjereni (B) labilitet. Precjenjivanje neutralne stabilnosti (D) tipično za Pasquillov kriterij, uočeno nad raznim pa i ravnim terenom, drugdje nije u Dalju potvrđeno

Iz činjenice da se ocjene na različite načine definirane stabilnosti za najčešće, neutralne (D) zatim malo (E) i jako stabilne (G) uvjete međusobno malo razlikuju, slijedi da su one na lokaciji Dalja vrlo dobra aproksimacija stabilnosti realne atmosfere.

LITERATURA

- Bennett E. Sedefian L., 1980: A Comparison of Turbulence Classification Schemes. *Atm. Env.* Vol 14, 741-750.
- Hanna S. R., Briggs G. A., Deardorff J., Egan B. A., Gifford F. A., and Pasquill F., 1977: Summary of Recommendations Made by the AMS Workshop on Stability Classification Schemes and Sigma Curves, *Bull. Am. Meteor. Soc.* 58, 1305-1309.

Hanna S. R., Briggs G. A., and Hosker R. P. 1982: Handbook on Atmospheric Diffusion. Technical Information Center U. S. Department of Energy, 27-31.
 Koraćin D., 1981: Utjecaj perioda osrednjavanja meteoroloških parametara na procjenu stabilnosti prizemnog sloja atmosfere. Rasprave 16, RHMZ-SRH, 9-20.
 Lončar E., 1974: Određivanje stabilnosti prizemnog sloja zraka za potrebe problema difuzije plinova. IX Savjetovanje klimatologa Jugoslavije 27-29 jun 1973. Sarajevo-Sтамбулчић, Beograd, 1974. 395-409.

Maškova G. B., Hačaturova L. M., 1979: Sposobi opredelenija sostojanija ustojčivosti atmosferi po nazemnim dannim. Trudi instituta eksperimentalnoj meteorologiji 17-26.
 Mitchell E. A., 1982: A Comparison of Short-Term Dispersion Estimates Resulting from Various Atmospheric Stability Classification Methods. Atm. Env. Vol 16. 765-773.
 Poje D., 1967: Makrovremenske situacije koje donose velike oborine u Gorskom Kotaru i Lici. RHMZ SRH, Zagreb, elabaorat.
 SAFETY GUIDE NO 50 SG-S3 IAEA, VIENNA, 1980.

Stabilnost	a)							b)							c)						
	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A
1	0.9	0.7	1.4	1.2				1.3	0.8	1.1	0.9				1.5	0.9	1.7	0.3			
2	1.0	0.6	1.4	1.2				1.4	0.5	1.4	0.8				1.6	0.7	1.7	0.4			
3	1.1	0.7	1.2	1.1				1.5	0.5	1.3	0.9				1.8	0.4	1.9	0.4			
4	1.1	0.6	1.3	1.1				1.3	0.7	1.2	0.9				1.5	0.8	1.8	0.3			
5	1.1	0.7	1.3	1.1				1.6	0.5	1.4	0.7				1.3	1.0	1.6	0.4			
6	1.0	0.7	1.3	1.1				1.3	0.5	1.2	1.1				1.3	0.8	1.8	0.4			
7	1.0	0.6	1.2	0.9	0.1	0.1	0.2	0.9	0.3	0.8	0.9	0.5	0.1	0.7	0.4	0.3	1.4	0.5	0.5	0.1	0.2
8	0.8	0.5	0.7	0.9	0.4	0.3	0.5	0.5	0.2	0.7	0.8	0.5	0.3	1.2	0.2	0.3	0.8	1.3	0.4	0.2	0.3
9	0.4	0.2	0.4	0.7	0.7	0.6	1.3		0.0	0.6	0.8	0.8	0.5	1.3		0.1		1.8	0.9	0.1	0.4
10	0.0		0.1	0.7	0.9	0.9	1.6	0.0		0.6	1.1	0.6	0.6	1.2		0.1		1.7	0.8	0.2	0.4
11	0.0		0.0	0.6	1.0	0.9	1.6			0.6	1.2	0.8	0.3	1.2		0.1	0.0	1.8	1.0	0.2	0.4
12			0.1	0.6	0.9	1.0	1.6	0.1		0.5	1.4	1.0	0.3	0.9		0.1		1.8	1.2	0.2	0.4
13			0.0	0.5	1.0	1.1	1.6	0.1	0.0	0.5	1.5	0.8	0.5	0.8		0.2		1.8	1.4	0.2	0.4
14			0.1	0.5	1.0	1.1	1.6	0.0	0.0	0.5	1.2	1.1	0.5	0.9		0.1		2.0	1.3	0.2	0.4
15			0.1	0.6	1.0	1.0	1.6	0.0	0.0	0.7	1.0	0.9	0.5	1.1		0.1		2.1	1.4	0.2	0.5
16	0.2	0.2	0.4	0.8	0.9	0.8	1.1	0.5	0.3	1.0	1.1	0.4	0.3	0.6	0.2	0.6	1.2	1.1	0.8	0.2	0.4
17	0.5	0.4	0.9	1.0	0.5	0.4	0.5	0.8	0.4	1.1	1.0	0.4	0.2	0.4	0.5	0.7	1.6	0.8	0.5	0.1	0.3
18	0.7	0.6	1.2	1.2	0.2	0.2	0.1	1.1	0.5	0.9	1.1	0.2	0.1	0.2	1.0	0.6	2.0	0.5	0.3	0.1	0.1
19	0.8	0.7	1.5	1.3				1.2	0.5	1.5	1.0				1.4	0.9	1.9	0.4			
20	0.7	0.7	1.4	1.4				1.2	0.7	1.3	1.0				1.5	0.7	2.0	0.4			
21	1.0	0.6	1.3	1.3				1.4	0.6	1.0	1.1				1.5	0.8	1.9	0.4			
22	0.9	0.7	1.3	1.2				1.4	0.5	1.1	1.1				1.6	0.8	1.8	0.4			
23	0.9	0.7	1.4	1.2				1.5	0.5	1.3	0.9				1.6	0.8	2.0	0.4			
24	0.8	0.6	1.5	1.2				1.3	0.6	1.5	0.8				1.6	0.7	1.9	0.3			

Sl. 3. Dnevni hod stabilnosti (relativne čestine u %), Dalj 17. X 1986 - 30. IV 1987.
 a) 10-minutna stabilnost (na osnovu 10-minutnih srednjaka σ_e)
 b) satna stabilnost (na osnovu satnih srednjaka σ_e)
 c) satna stabilnost (na osnovu Pasquillovih kategorija)

Fig. 3. Daily variation of stability class (relative frequency %). 17. X 1986. - 30. IV 1987.
 a) 10-minute means (by σ_e method)
 b) hourly means (by σ_e method)
 c) hourly means (by Pasquill)

SUMMARY

The stability categories determined by various methods may differ at the same location.

The choice of diffusion parameters and of the concentration calculations formulae depends upon the accuracy and the representativeness of the stability categories. For this reason the comparison of various atmospheric stability classification methods was made.

Results presented in the foreign literature are compared in relation to the sigma theta method.

The meteorological input at Dalj-Grabovac makes it possible to estimate the stability with the modified sigma theta method and with the Pasquill classification. Stability estimates by both methods do not differ so much as it has been described in the foreign literature. This is probably the consequence of the flat and homogeneous terrain effecting in the same way meteorological input.