

sloju između 1000 i 850 mb ostala konstantna. Prema tome uz advekciju u ovom slučaju djelovalo je ohlađivanje izaravanjem jače nego u prvo opisanom slučaju. Ipak treba dodati, da je pod konac magla imala karakter predfrontalne magle (v. sl. 3.3.2.2.(xi)) pred toplom frontom Genovske ciklone, koja je kasnije u toku dana dala najprije slabu kisu (od 13 1/4 h), a zatim slabi do umjereni snijeg (od 18 1/2 do 21 1/4 h).

Tabl. 3.3.2.2.(I). Podaci o temperaturi i tlaku zraka na Luckome i o baričkoj stopi iznad Luckoga za magle koncem siječnja 1952.

Datum	L U Č K O			Temperatura zraka 04 ^h SEV redu- ciran na NN	BARIČKA STOPA		
	Temperatura zraka				m/mb 850		
	Max.	Min.	Ampl.		$\frac{H_{1000}}{p_0-1000}$	$\frac{1}{150}$	H 1000
1952							
28.I.	1,9	-10,9	12,8	1003,8	8,0		8,9
29.	-5,7	-11,0	5,3	1021,5	6,4		8,7
30.	-5,8	-10,4	4,6	1022,0	6,4		8,7
31.	-5,6	-10,0	4,4	1018,8	6,3		8,7
1.II.	2,0	-9,6	11,6	999,4	7,8		8,8

4. O B L A C I

4.1. Općenito

Ozbiljnu smetnju slijetanju i polijetanju avijona čine oblaci, ukoliko nema opreme za letenje na slijepo. Oblaci, koji dolaze u vezi s frontama, mogu se spustiti čak do tla. Kod tople fronte i tople okluzije oblak se obično postepeno spušta približavanjem fronte. Ovakvo stanje s veoma niskim oblacima može potrajati od pola sata pa do nekoliko sati. Oblaci u vezi s hladnom frontom mogu proći i brže. Svakako, trajanje ovih loših prilika zavisi o brzini gibanja fronte. Ako je ova stacionarna, loše prilike mogu potrajati satima.

Kod kumuliformnih oblaka, koji nastaju zbog žestoke konvekcije, može se baza također spustiti veoma nisko. Pljuskovi kiše u takvim slučajevima znatno smanjuju vidljivost.

Pokrivač u obliku rasprostranjenog sloja Stratocumulusa javlja se katkada nad velikim područjima.

Na sve ove oblačne formacije utječe topografija u najvećoj mjeri. Kako se u blizini aerodroma sa zapada i sjeverozapada dižu uzvisine s relativnom visinom od 500 do 900 metara, njihov je utjecaj na oblik i visinu oblaka nad područjem aerodroma značajan. Od ove dvije uzvisine Medvednica se može smatrati izoliranom planinom, jer je vjetar može zaobilaziti sa zapada kroz Hrvatsko zagorje i dolinu Save, a sa istoka kroz dosta široki prolaz između nje i Moslavacke gore. Naprotiv druga uzvisina Samoborsko gorje - može se smatrati sjeveroistočnim krajem relativno niskog gorskog lanca, koji se u smjeru prema jugozapadu spaja s planinskim masivom Gorskog Kotara.

Zbog ove razlike i djelovanje će ovih dviju planina na oblaku biti različito. U slučaju da iz sjevernog kvadranta struji stabilni zrak, dobar će dio tog zraka obići Medvednicu, pa će i naoblaka u zavjetrinji, t.j. nad Zagrebom i aerodromom, biti malena. U takvim se situacijama može nad Medvednicom vidjeti fenski zid, dok je nad Zagrebom vedro ili su oblaci dosta visoko. Ako je zrak labilan, on će se dizati i oblačni će sloj biti kompaktniji. Ipak i u tom slučaju opaza se kako je iznad Medvednice malo prema zavjetrini, oblačni sloj tanji, a katkada je i razbijen. Iznad samog aerodroma naoblaka je opet kompaktna u najvećem broju slučajeva. Treba napomenuti, da su ovo i ono što slijedi samo kvalitativna zapažanja, jer se na žalost ne raspolaze s mjerenjima visine baze oblaka s pomoću kojih bi se mogla dati točna statistika takvih slučajeva.

U pogledu zapadnih vjetrova situacija je drukčija utoliko, što su i stabilni i labilni zrak prisiljeni na dizanje preko Samoborskog gorja. Ukoliko je strujanje u visini sa SW, oblaci su uglavnom u više slojeva, pretežno Ac, As i Ci. Slojevi su razbijeni, a obično se očekuje dolazak hladne fronte, pred kojom često dolaze Cumulonimbusi prelazeći sa SW na NW. Ako je pak strujanje u visini sa W i NW, oblaci su gusci, obično u jednom sloju, pretežno Sc i Ac. Kisa obično nije dugotrajna.

Uz visinsko strujanje s E i SE područje aerodroma nalazi se u privjetrini prije spomenutih planina, te je naoblaka kompaktna, obično sloj As, koji često prelazi u Ns.

Prilike naoblake ilustrirat će se podacima o čestini stupnjeva 0 - 2 i 8 - 10 ukupne naoblake i niske naoblake (St, Sc, Cu, Cb) za termine 01, 07, 13 i 19 sati. Tablica 4.1.(I) daje srednje vrijednosti za 7 godišnji period 1949 - 1955.

Iz brojeva tablice 4.1.(I) načinjene su izoplete i prikazane na slici 4.1.(i). Iz njih se vidi dnevni i godišnji hod cestine naoblake. Promotrimo najprije ukupnu naoblaku i cestinu njenih stupnjeva 0 - 2 i 8 - 10.

Najčešće mala ukupna naoblaka dolazi u ljetnim noćima (čestina preko 15). Nasuprot tome, malo slučajeva vedrine (cestina ispod 5) nalazimo ujutro i oko podneva zimi i u kasno proljeće odnosno u rano ljeto.

Veliku ukupnu naoblaku (8 - 10 desetina) imamo, kao što se može i očekivati, u hladno doba godine, ali je značajno, da se ona proteže do u kasno proljeće, naročito u svijetlom dijelu dana. Ovo se ina pripisati ciklonalnoj aktivnosti. U kolovozu je kroz cijav dan čestina velike ukupne

Tabl. 4.1.(I). Srednja čestina stupnjeva naoblake na
Lučkome u razdoblju 1949 - 1955.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Čestina ukupne naoblake 0 - 2												
01	7,4	10,7	14,0	14,0	13,3	12,9	18,1	18,6	16,3	12,1	8,9	8,0
07	4,7	5,4	8,0	6,7	8,7	8,7	12,9	14,6	11,4	7,6	5,4	3,6
13	3,9	5,2	7,0	6,3	3,7	5,6	11,7	13,4	9,9	5,3	3,3	3,0
19	7,6	9,3	10,4	8,3	5,6	7,0	12,0	13,0	13,3	11,4	8,4	8,0
Zbroj	23,6	30,6	39,4	35,3	31,3	34,0	54,7	59,6	50,9	36,4	26,0	22,6

Čestina ukupne naoblake 8 - 10												
01	19,9	14,7	14,0	12,0	10,9	10,4	8,6	8,3	10,1	14,8	17,9	20,3
07	21,8	20,0	17,7	18,0	14,9	14,4	12,3	8,7	14,6	18,7	20,1	23,9
13	21,7	17,4	18,3	15,3	16,4	13,6	10,3	8,7	12,2	16,6	21,1	23,0
19	18,0	15,3	14,1	15,0	15,6	12,9	10,1	9,3	11,0	14,3	17,6	21,4
Zbroj	81,4	67,4	64,1	60,3	57,8	51,3	41,3	35,0	47,9	64,4	76,7	88,6

Čestina niske naoblake 0 - 2												
01	12,3	15,1	20,5	20,7	20,3	20,3	21,4	22,9	22,3	18,6	13,9	12,6
07	10,4	11,6	16,4	18,0	20,3	17,7	18,1	23,1	18,4	14,7	10,3	8,6
13	12,1	12,7	16,3	13,7	11,6	11,2	16,0	20,3	16,4	13,9	11,1	9,6
19	12,3	13,7	18,4	16,7	17,1	18,4	20,9	22,0	20,6	17,4	12,9	10,7
Zbroj	48,1	53,1	71,6	69,1	69,3	67,6	76,4	88,3	77,7	64,6	48,2	41,4

Čestina niske naoblake 8 - 10												
01	16,1	11,5	10,0	7,0	6,9	6,7	6,2	5,6	6,4	9,3	14,1	17,0
07	16,7	13,6	11,0	8,6	7,4	7,7	6,7	4,6	8,0	12,6	15,3	19,1
13	14,7	11,1	10,1	8,0	7,6	6,0	5,3	3,8	6,7	9,7	12,6	11,1
19	14,9	12,3	9,3	7,7	6,6	5,2	4,7	3,7	6,3	11,1	13,6	19,0
Zbroj	62,4	48,4	40,4	31,3	28,3	25,6	22,9	17,7	27,4	42,7	55,6	72,8

naoblake manja od 10.

Kod niske naoblake čestina je malih količina veća nego kod ukupne. Promatranjem izopleta za količinu 0 - 2 vidi se, da su one, grubo uzevši, paralelne kod ukupne i niske naoblake. Ista se pojava može utvrditi i kod čestina naoblake 8 - 10 desetina.

4.2. Čestina rodova oblaka

Dublji uvid u naoblaku dat će poznavanje čestine i srednje količine pojedinih oblačnih rodova. Za ovu svrhu prebrojen je po pojedinim sinoptičkim terminima broj slučajeva, kad se pojavio oblak određenog roda. Ujedno je zabilježena i njegova količina. Ovako dobivene čestine preračunate su u postotke ukupnog broja termina, pa ti brojevi odmah predstavljaju vjerojatnost kojom se pojedini rod oblaka javlja u određenom terminu određenog mjeseca. Dijeleći pak zbroj količina pojedinog roda s njegovom apsolutnom cestinom, dobivena je srednja količina.

Godišnji hod vjerojatnosti pojave pojedinih rodova oblaka dan je u tablici 4.2.(I).

Tabl. 4.2.(I). Godišnji hod vjerojatnosti pojave oblaka na Luckome. 1949 - 1955.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Ci	11,3	13,1	18,9	19,8	28,5	27,3	20,7	23,9	19,8	13,7	12,0	9,0	18,2
Cs	3,3	3,9	4,9	5,7	3,6	2,8	2,1	2,8	2,5	2,4	2,0	2,9	3,2
Cc	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,6	0,0	0,5	0,2	0,1	0,3
Ac	24,9	24,0	26,4	32,8	39,8	39,4	33,2	31,7	31,0	28,5	28,3	20,3	30,0
As	11,5	12,2	11,3	12,3	13,4	11,7	5,9	5,9	6,1	7,8	11,6	7,5	9,7
Ns	12,3	13,2	11,8	8,2	7,0	4,4	4,3	2,9	7,7	9,5	10,0	14,7	8,8
Sc	34,3	35,9	29,2	36,4	36,1	36,1	33,5	26,8	27,9	34,2	37,5	33,2	33,4
St	21,5	8,5	5,7	1,8	1,8	2,0	2,1	2,1	3,4	6,0	16,2	15,9	7,3
Cu	1,9	2,7	7,7	17,8	25,4	26,8	26,2	20,3	16,8	6,7	1,8	1,0	13,0
Cb	0,0	0,1	0,1	1,1	2,4	4,2	3,9	2,2	1,5	0,1	0,1	0,1	1,3

Brojevi iz tablice 4.2.(I) vrlo su zanimljivi. Oni u prvom redu kazu, da su daleko najčešći oblaci Stratocumulus i Altocumulus. Poslije njih dolazi Cirrus i Cumulus. Promatraju li se međutim Altostratus i Nimbostratus kao genetički srodni oblaci, onda njihova kombinirana vjerojatnost premašuje onu Cirrusa, pa oni dolaze na treće mjesto po čestini. Druga je značajna činjenica, koja proizlazi iz ove tablice, da svi rodovi pokazuju izraziti godišnji hod. Međutim kod promatranja godišnjeg hoda treba voditi računa o mogućnosti da u određeno doba godine oblaci jednog roda budu češće zaklonjeni oblacima nekog drugog roda nego u neko drugo godišnje doba.

Oblaci rodova Ci, Cs, Ac, Cu i Cb imaju uglavnom sličan godišnji hod s maksimumom u toplo, a minimumom u hladno doba godine. Oblaci As i Ns imaju maksimum u proljeće, a minimum ljeti. St ima izraziti maksimum zimi, a minimum ljeti. Sc pokazuje tri maksimuma čestine: jedan u veljaci, drugi od travnja do lipnja i treći u studenom. Minimumi pojave Sc padaju u ozujak, kolovoz i prosinac.

Ovakvi godišnji hodovi su općenito u skladu s godišnjim hodom procesa, koji izazivaju naoblaku određenih tipova. Jedino je kod Sc teže objasniti

osebujni godišnji hod s trostrukim valom; to vjerojatno dolazi od toga što je Sc oblak, koji se može pojaviti u vezi s različitim procesima.

Godišnji hod vjerojatnosti pojave pojedinih rodova prikazan je na slici 4.2.(i).

Srednja mjesečna količina rodova oblaka prikazana je u tablici 4.2.(II).

Tabl. 4.2.(II). Srednja mjesečna količina rodova oblaka na Luckome, 1949 - 1955.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Ci	2,7	2,7	2,8	2,6	2,6	2,5	1,9	2,4	2,4	2,6	2,8	2,5	2,5
Cs	3,8	3,7	3,8	4,1	3,3	3,1	3,5	3,4	3,1	4,6	3,2	4,1	3,7
Cc	1,8	2,0	2,2	2,4	2,8	1,3	1,3	1,6	0,0	4,2	3,3	2,0	2,3
Ac	3,3	3,4	3,2	3,3	3,0	2,9	2,8	2,7	3,2	3,7	3,3	3,5	3,2
As	4,2	4,6	5,0	4,5	3,9	3,5	2,9	3,2	4,1	4,6	4,3	4,4	4,2
Ns	9,0	9,2	9,5	8,3	8,9	8,5	9,1	8,4	7,5	9,6	9,3	9,3	9,0
Sc	6,5	6,8	6,7	5,8	5,3	5,3	5,2	5,1	6,0	6,8	6,6	7,2	6,1
St	7,8	8,4	8,4	6,1	7,1	6,5	4,4	6,2	6,7	7,5	8,0	8,7	7,9
Cu	2,1	2,0	2,0	2,4	2,3	2,4	2,1	1,9	1,9	2,0	2,3	1,9	2,2
Cb	0,0	2,0	5,5	4,8	4,8	4,5	4,3	4,2	6,0	8,0	3,0	7,5	4,6

Treba odmah reći, da su srednje količine oblaka manje pouzdane nego vjerojatnost pojave. Na pr. u listopadu se Cb pojavio samo jedamput u promatranih sedam godina, a količina mu je bila 8/10. Zbog toga krivulja godišnjeg hoda srednje količine dobiva fiktivni maksimum u listopadu. Iz ovih razloga, koji u većoj ili manjoj mjeri vrijede za sve rodove, naročito kad im je cestina malena, proizlazi da bi za određivanje pouzdanih godišnjih hodova pojedinih rodova oblaka bio potreban mnogo dulji niz godina nego što je na raspolaganju.

Dnevni hod vjerojatnosti pojave za pojedine rodove prikazat će se samo u kombinaciji s godišnjim hodom u obliku izopleta, a ne i tabelarno. To daju slike 4.2.(ii - xi).

5. V J E T A R

5.1. Općenito

Prizemni vjetar važan je na aerodromu uglavnom iz dva razloga; radi projektiranja zgrada i ostalih naprava, te zbog utjecaja na zrakoplov pri slijetanju, polijetanju i stacioniranju.

Prema tome važni su elementi vjetra maksimalne brzine u mahovima (rafalima) kao i raspodjela smjerova i brzina po stranama svijeta.

S druge strane vjetar je važan u kombinaciji s ostalim meteorološkim elementima, jer su redovno određene meteorološke prilike povezane s određenim smjerom vjetra. Ovaj je aspekt vjetra, međutim, prikazan tamo gdje se govori o doticnom meteorološkom elementu.

Za određivanje maksimalnih mahova vjetra potreban je anemograf, kojim nazalost aerodrom Lučko u promatranom razdoblju nije raspolagao. Tako je umjesto brzine određivana jačina po Beaufortovoj ljestvici od 0 do 12. Ova činjenica prijeti da se dadu podaci o čestini i trajanju mahova vjetra i o njihovoj vezi sa srednjom brzinom. Ipak ćemo ovdje dati neke opće podatke o mahovima vjetra, uglavnom na temelju istraživanja vršenih u Cardingtonu u Engleskoj. Mahovi vjetra obično se sastoje od naglog povećanja brzine iza čega slijedi postepeni pad. Maksimalne vrijednosti akceleracije vjetra iznosile su u Cardingtonu i do 26 km/h u 5 sekunda. Prostorni raspored pojedinih mahova izvanredno je nepravilan i na malim udaljenostima. Čak ako se anemometri postave na udaljenostima od oko 100 metara, praktički je nemoguće pratiti jedan mah pri prijelazu preko anemometara. Moglo se međutim utvrditi, da se grupa mahova giba otprilike brzinom jednakom srednjoj brzini vjetra. Na većoj visini brzina maha je veća. U Cardingtonu je isti mah bio na 50 m nad tlom za oko 10 do 20 % jači nego na 17 m visine.

Korisno je još spomenuti odnos između srednje brzine vjetra i maksimalnih mahova. Omjer između maksimalnog maha u toku nekog sata i srednje satne brzine vjetra za taj sat iznosio je u Cardingtonu za vjetrove od 30 mi/sat (48 km/sat) ili više na 17 m nad tlom 1,5 ili 1,6, a na 50 m nad tlom 1,4 ili 1,5.

Prema ocjeni vjetra po Beaufortovoj ljestvici na Lučkome ima u prosjeku svega 23 dana godišnje, kad vjetar premasi stupanj jačine 5, a svega 2 dana s vjetrom stupnja 8 ili više. U tablici 5.1.(I) dan je broj dana s jakim vjetrom (≥ 6 B), a u tablici 5.1.(II) broj dana s olujnim vjetrom (≥ 8 B).

Važno je nadalje ustanoviti u koje se doba dana najčešće javljaju jaki vjetrovi. U tu svrhu je u tablici 5.1.(III) navedena čestina vjetrova 6 ili više po Beaufortu po terminima. Kao što se iz tablice vidi u svim mjesecima treba najčešće očekivati jake i olujne vjetrove u popodnevnim satima. Ovo je svakako u vezi s povećanim vertikalnim gradijentima temperature i turbulencijom u to doba dana. Što se tiče smjera iz kojeg pušu jaki vjetrovi, to su gotovo isključivo smjerovi iz sjevernog kvadranta i SW.

Tabl. 5.1.(I). Broj dana s jakim vjetrom (≥ 6 B) na aerodromu Lucko.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1949	0	2	3	2	0	3	0	1	0	1	5	2	19
1950	3	4	2	2	3	4	3	0	0	0	3	0	24
1951	0	2	5	1	1	2	1	0	0	0	2	0	14
1952	0	1	3	3	3	2	3	2	4	2	1	1	25
1953	1	1	1	6	2	3	3	1	2	1	0	1	22
1954	3	2	4	6	4	2	3	4	0	1	2	2	33
1955	3	1	0	3	3	3	2	2	0	4	2	1	24
Sred.	1,4	1,9	2,6	3,3	2,3	2,7	2,1	1,4	0,9	1,3	2,1	1,0	23,0

Tabl. 5.1.(II). Broj dana s olujnim vjetrom (≥ 8 B) na aerodromu Lucko.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1949	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1950	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3
1951	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1953	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3
1954	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Sred.	0,0	0,1	0,0	0,4	0,0	0,4	0,5	0,0	0,0	0,4	0,2	0,1	2,1

Tabl. 5.1.(III). Čestina jakih vjetrova na Luckome.
Broj slucajeva u 7 godina 1949 - 1955.
sa vjetrom ≥ 6 B.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
01	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	1	0	9
04	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	5
07	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	5
10	2	1	3	2	2	0	0	0	0	1	2	1	14
13	1	7	5	4	4	3	1	2	1	3	2	2	35
16	0	3	6	7	3	4	2	2	1	2	1	2	33
19	0	1	0	3	2	2	2	0	0	1	0	0	11
22	3	0	1	3	2	0	0	0	0	1	2	0	12
Zbroj	7	15	16	24	13	10	6	4	2	10	11	6	124

Tabl. 5.1.(IV). Razdioba jakih vjetrova po smjerovima na Luckome. Broj slučaja u 7 godina 1949 - 1955.

	01	04	07	10	13	16	19	22	Zbroj
N	1	0	2	3	1	2	2	3	14
NNE	4	2	0	5	3	5	2	4	25
NE	1	2	2	0	1	2	1	2	11
ENE	1	0	0	0	0	0	0	1	2
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SSE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	3	0	0	0	3
SSW	0	0	0	1	3	2	0	0	6
SW	1	0	0	4	19	13	0	0	37
WSW	0	0	0	0	3	2	0	0	5
W	0	0	0	0	2	1	0	0	3
WNW	0	0	0	0	0	0	1	0	1
NW	0	1	1	1	0	1	2	1	7
NNW	1	0	0	0	0	5	3	1	10

U tablici 5.1.(IV) dana je godišnja razdioba jakih vjetrova na smjerove.

Ovdje bi još svakako trebalo upozoriti na pojavu vrtloga u zraku nad aerodromom, kad zračne struje prelaze preko susjednih planina. Nažalost ne raspolazemo ni s kakvim opažanjima u vezi s ovom pojavom, koja može biti veoma opasna za zrakoplov pri slijetanju ili polijetanju, zbog povećane vertikalne komponente strujanja zraka. Intenzitet ovih vertikalnih gibanja vjerojatno je dosta malen nad samim aerodromom, ali zrakoplovi, koji mu se približavaju, treba da o ovim vrtlozima vode računa, narocito, ako dolaze iz sjevernog i zapadnog kvadranta.

5.2. Brzina vjetra

Za ovaj prikaz pretvorena je jačina vjetra iz stupnjeva Beaufortove ljestvice u cvorove prema tablici pretvaranja u Conrad - Pollakovoj "Methods in Climatology", Cambridge, 1950.

Razdioba čestina pojedinih brzina po smjerovima u godišnjem prosjeku (1949 - 1955) iz 8 sinoptičkih termina prikazana je u tablici 5.2.(I) u % ukupnog broja termina (20435).

Tabl. 5.2.(I). Srednja godišnja razdioba (u %) smjera i brzine vjetra na Lučkome. 1949 - 1955.

Beauf.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Zbroj
Sr.čvor	0,5	2,5	5	9	13	17	22	27	32	38	45	
N	14,3	11,9	5,6	2,2	0,6	0,3	0,3	0,1	0	0,0		35,3
NNE	4,7	3,1	2,5	2,1	1,1	0,8	0,3	0,1	0	0		14,7
NE	15,6	19,0	15,8	7,3	2,0	0,5	0	0	0,0	0		60,2
ENE	7,0	8,3	8,0	2,0	0,2	0,1	0	0	0	0		25,6
E	22,4	27,2	17,9	4,2	0,5	0	0	0	0	0		72,2
ESE	9,7	10,6	4,3	0,8	0,1	0	0	0	0	0		25,5
SE	19,0	13,9	4,2	0,3	0	0	0	0	0	0		37,4
SSE	7,9	5,2	0,8	0,2	0	0	0	0	0	0		14,1
S	29,9	17,7	5,4	1,3	0,1	0,1	0,0	0	0	0		54,5
SSW	8,9	9,2	5,2	2,7	0,7	0,2	0,1	0	0	0		27,0
SW	30,2	35,1	19,9	11,1	4,6	1,5	0,3	0,1	0	0		102,8
WSW	4,5	3,8	2,2	0,9	1,1	0,2	0	0	0	0		12,7
W	25,6	23,6	8,9	1,7	0,5	0,1	0,1	0	0	0		60,5
WNW	9,7	12,6	5,3	1,0	0,1	0,0	0	0	0	0		28,7
NW	56,4	82,8	55,0	11,1	1,7	0,2	0,1	0,0	0	0		207,3
NNW	12,4	15,7	12,8	4,0	0,8	0,3	0,1	0	0	0		46,1
Calma	175,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	175,4
Zbroj	175,4	278,2	299,7	173,8	52,9	14,1	4,3	1,3	0,3	0,0	0,0	1000,0

Srednja godišnja brzina vjetra iznosi na Lučkome 4,92 čv. (približno 2,5 m sec⁻¹). Godišnji hod brzine vjetra prikazan je u tablici 5.2.(II).

Tabl. 5.2.(II). Srednji godišnji hod brzine vjetra u čv. na Lučkome, 1949 - 1955.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4,49	4,74	5,85	5,83	5,59	4,97	4,88	4,78	4,18	4,68	4,49	4,48
Zima: 4,56, Proljeće: 5,75, Ljeto: 4,88, Jesen: 4,45, Godina: 4,92											

Srednja brzina po terminima prikazana je u tablici 5.2.(III), a izoplete na slici 5.2.(i). Brzina vjetra doseže najveće vrijednosti u popodnevni satima mjeseca travnja, ali je ipak najvjetrovitiji mjesec ozujak. Ove su velike brzine vjetra bez sumnje udružene s prolazom poremećenja, dok se popodnevni maksimumi brzine ljeti mogu objasniti dnevnim hodom vjetra u vezi s porastom konvekcije i turbulencije u to doba.

Tabl. 5.2.(III). Srednja brzina vjetra po terminima u čvorovima na Luckome, 1949 - 1955.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
01	4,71	3,91	5,22	4,35	4,40	3,77	4,05	4,02	3,69	4,55	4,16	4,09
04	4,50	4,39	5,11	4,87	4,61	4,44	4,53	4,70	4,03	4,25	4,38	4,30
07	4,69	4,71	5,11	4,82	5,26	4,95	5,18	5,24	4,04	4,41	4,22	4,32
10	4,71	5,14	6,65	6,42	6,36	5,35	5,39	5,18	4,76	5,08	4,87	4,56
13	4,82	5,98	7,22	7,63	7,24	6,05	6,01	6,03	5,53	6,09	5,83	5,18
16	4,31	5,26	7,55	7,98	7,72	6,62	6,26	6,32	5,38	5,32	4,78	4,36
19	4,00	4,38	5,07	6,09	5,01	4,93	4,30	3,65	2,86	3,68	3,30	3,86
22	4,10	4,16	4,99	4,56	4,08	3,61	3,29	3,19	3,20	4,03	3,99	4,61

Srednje brzine po smjerovima izračunate su samo za godišnja doba i navedene su u tablici 5.2.(IV).

Tabl. 5.2.(IV). Srednje brzine vjetra u čvorovima po smjerovima na Luckome, 1949 - 1955.

Smjer	ZIMA	PROLJEĆE	LJETO	JESEN	GODINA	AMPLITUDA
N	5,39	7,37	4,98	4,98	5,74	2,39
NNE	7,58	10,21	6,24	9,77	8,68	3,97
NE	7,09	7,88	7,15	7,06	6,90	0,98
ENE	6,20	6,65	5,81	6,55	6,35	0,84
E	5,43	6,27	5,76	5,58	5,08	1,19
ESE	4,56	5,37	5,53	4,78	5,02	0,97
SE	3,62	4,43	4,68	4,25	4,25	1,06
SSE	3,42	4,07	4,26	3,91	3,94	0,84
S	4,16	4,82	4,55	3,74	4,28	1,08
SSW	5,55	7,39	5,65	5,91	6,25	1,84
SW	6,09	7,62	6,34	6,65	6,76	1,53
WSW	5,78	7,92	6,96	5,90	6,79	2,14
W	4,50	5,20	5,34	4,45	4,90	0,89
WNW	4,99	5,34	5,26	5,32	5,22	0,35
NW	5,74	6,11	6,06	5,83	5,94	0,37
NNW	5,79	7,58	6,31	6,28	6,53	1,79

Sezonske varijacije brzine pojedinih smjerova pokazuju neka zanimljiva obilježja. Vjetrovi iz istočnog kvadranta (NE do S) i oni iz sjeverozapadnog (W, WNW i NW) pokazuju male promjene srednje brzine iz sezone u sezonu. Naprotiv za sjeverne vjetrove (NNW, N, NNE) te jugozapadne (SSW, SW, WSW) ove su varijacije 2 do 4 puta veće. Može se uzeti, da najveći dio vjetrova s velikom sezonskom varijacijom pripada cirkulacijonim sustavima ciklona, dok bi ostali, naročito sjeverozapadni i jugoistočni vjetrovi, kad su male brzine, bili lokalni vjetrovi uvjetovani topografijom područja.

5.3. Smjer vjetra

Posljednji stupac u tablici 5.2.(I) daje godišnju raspodjelu smjerova vjetra bez obzira na jačinu. Najčešći su vjetrovi NW (21 % i SW (10 %), dok tišina dolazi u 18 % slučajeva. Nazalost ovi podaci trpe od uobičajenog nedostatka kod ove vrsti motrenja, a koji se sastoji u tome da su međusmjerovi sa tri slova (NNE, ENE, ...) zanemarivani u korist susjednih smjerova s jednim ili dva slova. Ovaj bi se nedostatak mogao ukloniti svođenjem opazanja na ružu od 8 smjerova jednom od uobičajenih metoda. Za zrakoplovstvo međutim takva ruža nije dovoljna. Postoje i metode za ispravljanje ruža sa 16 smjerova, ali one zahtijevaju dosta računanja, a rezultat ne mora uvijek značiti i poboljšanje slike rasporeda vjetra na pojedine smjerove. Iz svih ovih razloga odlučeno je dati ove podatke onako kako su zabilježeni, pa to treba držati na umu.

U tablici 5.3.(I) dana je razdioba smjerova vjetra po godišnjim dobama izvedena iz svih 8 dnevnih termina motrenja.

Tabl. 5.3.(I). Srednja razdioba smjerova vjetra po godišnjim dobama u % svih opazanja. Lučko, 1949 - 1955.

Smjer	ZIMA	PROLJEĆE	LJETO	JESEN	GODINA
N	29	40	42	31	35
NNE	11	18	16	14	15
NE	59	74	50	58	60
ENE	24	31	20	28	26
E	85	74	66	64	72
ESE	31	24	22	25	26
SE	38	43	36	33	37
SSE	12	13	15	16	14
S	66	51	43	59	55
SSW	28	36	24	20	27
SW	99	135	102	74	103
WSW	16	15	15	5	13
W	65	56	66	24	60
WNW	34	28	25	28	29
NW	190	185	240	214	207
NNW	36	47	57	44	46
Calma	177	130	161	233	175

Oblik ruže vjetrova isti je u svim godišnjim dobama. Prevladavaju smjerovi NW i SW, ali je cestina smjera NW najveća ljeti, a ona smjera SW u proljeće.

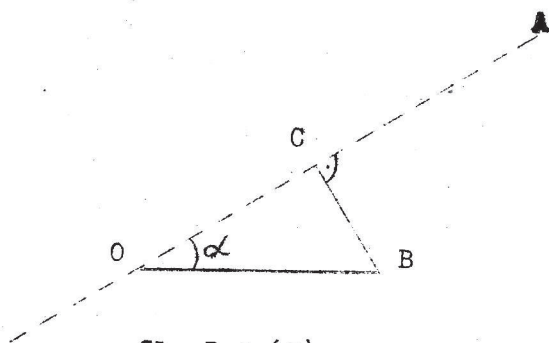
Srednja godišnja razdioba smjerova vjetra prikazana je na slici 5.3.(i). Pritom je ruža vjetrova reducirana na 8 smjerova, a svaki je smjer prikazan sa 3 grupe po jačini (1-2, 3-5, 6 i više).

5.4. Orijentacija piste s obzirom na vjetar

5.4.1. Općenito

Smetnju, pa i opasnost za zrakoplov pri slijetanju i polijetanju predstavlja bočni vjetar ukoliko pređe neku kritičnu brzinu, koja zavisi o tipu zrakoplova. Pod bočnim vjetrom razumijevamo vjetar, koji puše okomito na smjer gibanja zrakoplova, odnosno komponentu vjetra okomitu na taj smjer.

Prema tome je orijentacija piste od velike važnosti, naročito tamo gdje su česti jaki vjetrovi iz nekih određenih smjerova. Ovdje ćemo ukratko izložiti kako se određuje bočni vjetar i najpovoljnija orijentacija piste. Ova metoda upotrebljava se u Engleskoj, a izložena je ukratko u knjizici C.S. DURSTA (1949).



Sl. 5.4.(I)

Ako je OA smjer piste (sl.5.4.i), a BO smjer vjetra V, čija je brzina predočena dužinom BO, tada je bočni vjetar prikazan dužinom BC i vrijedi

$$BC = BO \sin \alpha = V \sin \alpha$$

Označimo kritičnu brzinu bočnog vjetra sa U. Tada je bilo koji vjetar V, koji s pistom čini kut α , opasan, ako vrijedi nejednakost

$$V \sin \alpha \geq U$$

Kritični bočni vjetar određuje se dakle iz relacije

$$V = \frac{U}{\sin \alpha}$$

U tablici 5.4.(I) navedene su kritične vrijednosti od V za razne U i α .

Tabl. 5.4.(I). Vrijednosti V za različite U i α

U \ α	10	20	30	40	50	60	70	80	90°
10	57	29	20	16	13	12	11	10	10
15	86	44	30	23	20	17	16	15	15
20	115	58	40	31	26	23	21	20	20

Jedinice u gornjoj tablici mogu biti bilo koje, ali dakako iste za U i V.

U praksi će brzine V biti srednje brzine, pa stoga treba imati u vidu da pojedini mahovi mogu premašiti kritičnu brzinu. Kako se može uzeti da brzina mahova ne prelazi dvostruku srednju satnu brzinu, trebalo bi, da ih se uvaži, uzeti polovicu vrijednosti V iz gornje tablice. Međutim, to se obično ne radi pri izračunavanju vremena u kojem je pista neupotrebljiva zbog bočnog vjetera. Ipak je to potrebno imati na umu.

Gore izvedena relacija služi za određivanje najpovoljnije orijentacije piste i čestine njene upotrebljivosti. Za ovu svrhu potrebno je imati podatke o cestini smjerova po brzinama ili jačinama. Ti podaci treba da su upisani u formular, najbolje s kvadratnim rubrikama. Nakon toga treba pomoću vrijednosti iz tablice 5.4.(I) nacrtati krivulje $U/\sin \alpha$ za određene U (obično 10, 15 i 20 mi/h) u koordinatni sustav, kojemu je na osi apscisa kut α i to tako da razmak od 0° do 360° odgovara udaljenosti od rubrike N do N u prije spomenutom formularu. Na os ordinata nanosena je brzina vjetera u odgovarajućim jedinicama. Ako su u formularu čestine dane po stupnjevima Beauforta, skala na osi ordinata ne će biti linearna, što dakako ne smeta. Ovaj graf s ucrtanim krivuljama $U/\sin \alpha$ treba nacrtati na tvrdom prozirnom papiru (najbolje na listu celuloida ili sl., a u krajnjem slučaju na dobrom paus - papiru (sl. 5.4.(ii)).

Kod utvrđivanja skale na osi ordinata potrebno je raspolagati tablicom ekvivalenata brzine i jačine vjetera. Ima barem dvije različite takve tablice s obzirom na to da su ovi ekvivalenti utvrđeni za visinu anemometra 6 m nad tlom (stari ključ prije 1.I.1949) i za visinu 10 m nad tlom (novi ključ). Ovdje smo se poslužili starom tablicom za visinu anemometra od 6 m.

Dalje se postupa tako, da se prozirni papir postavi točno na formular. Ako se traži na pr. upotrebljivost piste orijentirane N - S, treba prozirni papir postaviti tako, da se apscisa 0 (ili općenito $n\pi$, $n=0,1,2, \dots$) poklopi s rubrikom N (ili S) na formularu. Tada treba prebrojiti čestine svih smjerova, koji se nalaze unutar prostora omeđenog krivuljama $U/\sin \alpha$. Pri tom se dakako pretpostavlja, da je čestina u svakom kvadratu jednoliko raspodijeljena. Prema tome od onih kvadrata, koje krivulja siječe, treba uzeti proporcionalni dio. Praktički je najbolje nacrtati na prozirnom papiru kvadrate, koje krivulja siječe i unaprijed izmjeriti dio površine svakog kvadrata, koji dolazi u obzir. Taj dio treba izraziti u obliku decimalnog razlomka s kojim se onda množi čestina u tom kvadratu. Tako prebrojene čestine treba zbrojiti i taj zbroj predstavlja čestinu, kojom se javljaju vjetrovi nepovoljni za određenu orijentaciju piste.

Postavljanjem prozirnog papira redom na sve smjerove u formularu dobit će se upotrebljivost pista svih mogućih orijentacija. Ako je vjetar prikazan na 16 smjerova, onda je razmak između pojedinih pista $22\frac{1}{2}^\circ$. Još točnija orijentacija najpovoljnije piste može se odrediti interpolacijom između određenih vrijednosti povlačenjem glatke krivulje kroz točke u koordinatnom sustavu, kojem su na apscisi azimuti, a na ordinati čestina bočnih vjetrova.

Često nije potrebno točno odrediti upotrebljivost za svaku orijentaciju piste posebno, već se može jednostavnim pomicanjem prozirnog papira nad formularom naći pravac za koji bočni vjetrovi imaju najmanju čestinu. Ovdje bismo htjeli upozoriti na razliku između pojmova pravac i smjer. Pravac je na pr. N - S dok je smjer N ili S. Na pravcu razlikujemo dakle dva smjera. Prema tome pri određivanju čestine bočnih vjetrova ne obaziremo se na to s koje strane piste dolazi bočni vjetar.

Meteorološka razmatranja nisu dakako jedina, koja odlučuju kako će se orijentirati piste. Tu ulazi mnogo drugih faktora. Stoga je korisno iznijeti ne samo, koja je pista u srednjaku najpovoljnija nego podatke o tome rasčlaniti po mjesecima i dobi dana. Ovo je korisno naročito pri projektiranju novih aerodroma, te također pri planiranju rasporeda rada aerodroma, jer se tako mogu utvrditi najpovoljnija vremena za polijetanje i slijetanje.

Iz gore navedenih razloga ovdje će se navesti detaljni podaci o bočnom vjetru za razne pravce, a za kritične brzine 10, 15 i 20 mi/h.

5.4.2. Kritična brzina 10 mi/h

Podaci o upotrebljivosti aerodroma Lučko s obzirom na bočni vjetar dani su samo za svijetli dio dana. Podaci u tablici 5.4.2.(I) jesu broj slučajeva bočnog vjetra većeg ili jednakog 10 mi/h izražen u postocima svih motrenja u doticnom terminu u 7-godisnjem razdoblju (217, 210 odn. 197). Na taj način ovi brojevi predstavljaju vjerojatnost da u danom terminu u danom mjesecu bočni vjetar premasi kritičnu brzinu za određenu orijentaciju piste.

Tabl. 5.4.2.(I). Čestina bočnog vjetra većeg ili jednakog od 10 mi/h za razne pravce na aerodromu Lučko, 1949 - 1955.

Mjesec i termin	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
I. 07	7,8	7,8	8,1	6,8	5,9	6,1	7,7	8,0
10	7,5	8,2	7,4	5,0	3,5	5,3	6,8	8,5
13	7,6	7,5	8,0	6,4	6,3	7,6	9,0	8,5
16	8,2	6,5	4,4	3,1	3,7	5,9	7,7	8,7
Sr.	7,7	7,5	7,0	5,3	4,9	6,2	7,8	8,4
II. 07	7,0	9,2	8,3	5,7	3,7	3,8	3,9	4,8
10	8,9	9,0	9,2	7,6	6,9	7,6	8,9	8,8
13	11,8	9,3	7,6	9,2	11,6	12,5	12,9	14,0
16	10,8	6,8	5,9	6,9	10,4	11,1	11,3	11,8
Sr.	9,6	8,6	7,8	7,3	8,1	8,7	9,3	9,8
III. 07	5,5	6,1	7,5	7,6	6,6	7,6	8,1	7,1
10	14,7	12,9	12,8	13,2	14,7	16,6	17,0	16,6
13	17,4	13,1	11,6	12,6	18,5	21,9	22,9	22,5
16	23,9	12,7	8,8	10,9	21,1	25,5	27,9	28,4
19	8,2	4,8	4,8	5,6	8,8	12,9	13,0	13,0
Sr.	13,9	9,9	9,1	10,0	14,0	16,9	17,8	17,5

Tabl. 5.4.2.(I). Nastavak

Mjesec i termin	N S	NNE SSW	NE SW	ENE WSW	E W	ESE WNW	SE NW	SSE NNW
IV. 07	4,8	8,2	10,0	7,7	5,0	5,6	6,0	6,1
10	14,7	13,0	11,9	13,0	15,4	15,7	14,5	16,1
13	19,7	13,9	12,8	15,4	20,5	24,3	25,6	24,0
16	21,0	14,2	11,6	16,0	23,4	27,4	28,7	26,3
19	11,0	10,7	8,0	11,6	14,5	17,4	17,3	15,4
Sr.	14,2	12,0	10,8	12,7	15,8	18,1	18,4	17,6
V. 04	6,3	11,8	13,7	12,2	7,5	2,0	1,1	1,5
07	8,4	15,2	16,5	14,0	7,5	3,5	2,8	4,5
10	11,8	10,1	13,5	14,6	15,1	13,9	14,1	13,1
13	19,4	14,2	10,1	12,4	16,6	21,8	22,5	22,9
16	22,4	15,7	12,5	13,4	20,0	24,5	26,3	26,8
19	10,1	8,2	5,8	4,8	6,8	8,9	10,6	11,5
Sr.	13,1	12,5	12,0	11,9	12,2	12,4	12,9	13,4
VI. 04	5,9	10,1	6,5	8,5	3,2	0,8	2,0	3,3
07	6,0	11,7	12,8	8,2	3,2	0,8	1,5	3,0
10	7,5	7,1	6,3	5,3	5,7	8,1	9,5	9,0
13	12,8	10,8	8,6	8,1	12,2	14,0	14,4	14,0
16	17,9	14,3	10,2	10,2	14,9	17,3	17,6	17,4
19	7,5	5,1	5,0	5,8	7,3	9,3	9,8	9,8
Sr.	9,6	9,9	8,2	7,7	7,7	8,4	9,1	9,4
VII. 04	5,0	10,6	12,0	9,2	2,8	1,6	2,0	3,3
07	6,2	13,8	16,1	11,3	3,5	1,3	1,4	3,7
10	7,2	9,4	10,9	10,5	7,9	5,9	6,1	6,7
13	11,8	11,3	9,7	8,9	9,5	10,6	10,5	12,0
16	14,6	13,4	13,3	9,8	10,8	12,5	13,3	15,7
19	6,0	6,1	6,0	5,4	5,1	5,5	6,6	6,1
Sr.	8,5	10,8	11,3	9,2	6,6	6,2	6,7	7,9
VIII. 04	4,0	12,5	16,0	12,4	3,5	0,8	1,1	1,4
07	6,0	12,4	15,4	11,8	4,6	1,2	2,8	4,1
10	6,6	10,6	11,2	10,5	7,2	5,1	5,2	6,2
13	11,6	9,3	7,4	8,0	8,8	12,9	15,7	15,9
16	14,8	12,4	11,1	10,9	12,4	11,8	12,7	14,4
19	3,1	3,3	3,2	3,1	3,0	3,5	4,0	4,1
Sr.	7,7	10,1	10,7	9,4	6,6	5,9	6,9	7,7
IX. 04	3,3	8,4	9,5	6,6	1,3	1,4	1,9	2,4
07	4,5	8,4	6,5	5,5	1,0	0,5	0,7	2,2
10	6,2	7,0	7,6	7,0	6,4	6,4	6,0	6,3
13	10,5	9,0	8,0	7,9	7,2	8,0	9,1	11,0
16	10,4	7,4	6,5	6,6	7,5	9,9	11,8	12,3
19	2,8	3,8	4,2	3,3	2,5	2,3	2,9	2,9
Sr.	6,3	7,3	7,4	6,1	4,3	4,7	5,4	6,2

Tabl. 5.4.2.(I). Svršetak

Mjesec i termin	N S	NNE SSW	NE SW	ENE WSW	E W	ESE WNW	SE NW	SSE NNW
X. 07	5,5	10,8	11,3	10,6	6,9	4,7	3,7	4,3
10	8,0	11,0	11,1	8,8	6,0	6,6	8,8	9,1
13	16,3	9,9	8,9	9,0	13,6	17,2	18,5	18,7
16	11,0	8,1	5,9	5,3	8,2	12,4	15,4	15,7
Sr.	10,2	9,7	9,3	8,5	8,7	10,2	11,6	12,0
XI. 07	5,3	7,0	7,5	7,9	6,2	5,6	5,3	6,0
10	9,0	10,5	11,0	10,0	7,5	5,4	6,0	6,9
13	13,1	11,1	9,9	10,0	12,9	14,1	13,4	13,4
16	8,2	6,1	5,1	4,9	6,4	8,0	9,5	9,7
Sr.	8,9	8,7	8,4	8,2	8,3	8,3	8,5	9,0
XIII. 07	4,1	7,1	8,4	7,8	4,4	3,1	3,0	3,7
10	5,3	5,9	8,0	7,1	5,8	5,9	6,3	5,9
13	6,7	7,8	8,6	9,4	10,0	10,4	9,3	8,4
16	5,0	4,7	4,5	4,5	5,2	7,1	7,6	7,4
Sr.	5,3	6,4	7,4	7,2	6,3	6,6	6,5	6,4

Najveću vjerojatnost nepovoljnog bočnog vjetrova ima pravac SE - NW u 16^h u travnju (28,7 %). U isto vrijeme najpovoljniji je pravac NE - SW sa 11,6 % slučajeva nepovoljnog vjetrova.

Uopće najpovoljniji pravac je ESE - WNW u 07^h u rujnu sa svega 0,5 % opasnih bočnih vjetrova.

Već iz ovih par podataka izvađenih iz gornje tablice vidi se, da bi sa meteorološkog gledišta trebalo u toku godine i dana mijenjati piste kako bi se učinak bočnih vjetrova sveo na minimum. To je međutim praktički neprovedivo, te stoga treba izabrati one piste, koje će u prosjeku davati najmanje čestine bočnog vjetrova brzine veće od kritične.

U tablici 5.4.2.(II) naveden je broj slučajeva iz tablice 5.4.2.(I) u kojima je pista određene orijentacije imala najmanji odnosno najveći broj nepovoljnih vjetrova u toku godine.

Iz ove se tablice dobiva zanimljiva slika o povoljnim i nepovoljnim orijentacijama piste. Svakako je apsolutno najnepovoljniji pravac SSE - NNW, jer u taj pravac nije nijedamput pao minimum čestine prejakih (≥ 10 mi/h) bočnih vjetrova. Druga po nepovoljnosti je pista SE - NW.

Najpovoljnije su piste ENE - WSW i E - W, pa zatim ESE - WNW.

Pravac NE - SW zaslužuje posebnu pažnju, ne zbog toga što bi pista te orijentacije odgovarala tehničkim uvjetima aerodroma, nego zbog toga što je u nj pao velik i to podjednak broj slučajeva s maksimalnom i minimalnom čestinom bočnih vjetrova brzine veće od kritične. Kako su u tablici 5.4.2.(II)

Tabl. 5.4.2.(II). Broj slučajeva u toku godine s najmanjom i najvećom vjerojatnošću nepovoljnih bočnih vjetrova (≥ 10 mi/h) na aerodromu Lučko (1949 - 1955).

Pravac	Broj slučajeva s vjerojatnošću	
	najmanjom	najvećom
N - S	4	2
NNE - SSW	2	2
NE - SW	20	21
ENE - WSW	11	1
E - W	10	1
ESE - WNW	11	3
SE - NW	6	12
SSE - NNW	0	20

slučajevi prebrojeni iz raznih termina motrenja u svijetlom dijelu dana, zaključujemo, da je pravac NE - SW povoljan u jednom dijelu godine ili dana, a nepovoljan u drugom dijelu. Ovako orijentirane piste nisu pouzdane, pa ih je bolje ne upotrebljavati. Ove odnose rasvijetlit će tablica 5.4.2.(III) u kojoj je naveden broj slučajeva u kojima je pojedini pravac imao maksimum i minimum čestine nepovoljnih bočnih vjetrova u pojedinim terminima.

Tabl. 5.4.2.(III). Broj slučajeva, kad je pojedini pravac imao maksimum i minimum čestine nepovoljnih bočnih vjetrova u pojedinim terminima. Lučko, 1949 - 1955.

Pravac	Maksimum						Minimum					
	04	07	10	13	16	19	04	07	10	13	16	19
N - S					2			2	1	1		
NNE - SSW	1	1							1			1
NE - SW	4	9	7			1		1	2	7	7	3
ENE - WSW		1							1	2	7	1
E - W			1				1	2	3	2		2
ESE - WNW				2		1	3	4	3			1
SE - NW		1	2	4	2	3	1	4	1			
SSE - NNW			2	6	8	4						

Iz ove se tablice vidi, da je na pr. pravac NE - SW nepovoljan u jutarnjim, a povoljan u popodnevnim satima.

Može se nadalje utvrditi, koji su pravci i koliko puta nepovoljni, kad je neki određeni pravac povoljan. Ovo je prikazano u tablici 5.4.2.(IV).

Tabl. 5.4.2.(IV). Broj slučajeva simultanog pojavljivanja minimuma čestine nepovoljnog bočnog vjetrova za određeni pravac i maksimuma čestine takvih vjetrova u ostalim pravcima. Lucko, 1949 - 1955.

Pravac minimalne čestine	N-S	NNE-SSW	NE-SW	ENE-WSW	E-W	ESE-WNW	SE-NW	SSE-NNW
N - S			2			1	1	
NNE - SSW					1		1	1
NE - SW	1			1		2	7	11
ENE - WSW	2						3	6
E - W		1	4				2	3
ESE - WNW		1	10					
SE - NW			5	1				
SSE - NNW								

Iz ove tablice proizlazi, da za neki pravac najnepovoljniji pravac ne mora prema ovome ležati pod pravim kutom. Tako na pr. kad pravac E - W ima minimalnu čestinu nepovoljnih bočnih vjetrova, najveću čestinu ima u najviše slučajeva pravac NE - SW, koji s ovim čini kut od 45°.

Na koncu ovog izlaganja o bočnim vjetrovima većim ili jednakim od 10 mi/h prikazat ćemo kolika je razlika u čestini nepovoljnog vjetrova između najpovoljnije i najnepovoljnije orijentacije piste u danom mjesecu i terminu. Ovo je prikazano izopletama na slici 5.4.2.(i). Iz slike se vidi, da u najvećem dijelu vremena ta razlika iznosi manje od 10 %. Zimi je ta razlika manja i od 5 % što znači da su jaki vjetrovi česti iz svih smjerova. Najveće su razlike u popodnevnim satima proljeća (III, IV i V mjesec), ranim jutarnjim satima ljeta (V - VIII mjesec) i u popodnevnim satima listopada. Proizlazi dakle, da je u to doba godine najvažnije da pista bude dobro orijentirana.

5.4.3. Kritična brzina 15 mi/h

Za neke tipove zrakoplova operacije na aerodromu postaju opasne istom, kad bočni vjetar premaši 15 mi/h. Najveća je vjerojatnost na aerodromu Lucko, da će bočni vjetar premašiti 15 mi/h piste orijentacije SE - NW u 16^h u ozujku (14,7 %). Ovakve velike maksimalne čestine su međutim rijetke. Od 60 promatranih termina u toku godine u samo 3 termina vjerojatnost nepovoljnog bočnog vjetrova iznosi više od 10 %, a za 41 termin ta je vjerojatnost manja od 4 %.

U tablici 5.4.3.(I) navedeno je koliko je puta pao minimum odnosno maksimum na pojedini pravac. Ukupno je promatrano 60 termina u toku godine (u svijetlom dijelu dana), ali je zbroj u stupcima "min" i "maks" veći, jer

je istodobno pao maksimum ili minimum na više pravaca.

Iz ove tablice proizlazi, da su i u ovom slučaju veoma povoljne piste ENE - WSW i E - W, ali su još povoljnije N-S i NNE - SSW, dok za pistu NE - SW vrijedi ista primjedba kao i kod bočnog vjetrova 10 mi/h. Pravac NE - SW i ovdje je povoljan u popodnevnim, a nepovoljan u jutarnjim satima.

Tabl. 5.4.3.(I). Broj slučajeva u toku godine s najvećom odn. najmanjom vjerojatnošću nepovoljnih bočnih vjetrova (≥ 15 mi/h) na aerodromu Lučko, 1949 - 1955.

Pravac	Broj slučajeva s vjerojatnošću	
	najmanjom	najvećom
N - S	13	2
NNE - SSW	19	4
NE - SW	14	16
ENE - WSW	10	3
E - W	9	1
ESE - WNW	14	9
SE - NW	9	32
SSE - NNW	6	6

Najnepovoljnije je pista SE - NW, a ne SSE - NNW kao u prijašnjem slučaju.

U tablici 5.4.3.(II) prikazano je za svaki pravac s kolikom čestinom pada maksimum vjerojatnosti nepovoljnog bočnog vjetrova na druge pravce.

Tabl. 5.4.3.(II). Broj slučajeva simultanog pojavljivanja minimuma čestine nepovoljnog bočnog vjetrova (≥ 15 mi/h) za određeni pravac i maksimuma čestine takvih vjetrova u ostalim pravcima, Lučko, 1949 - 1955.

Pravac minimalne čestine	Pravci maksimalne čestine							
	N-S	NNE-SSW	NE-SW	ENE-WSW	E-W	ESE-WNW	SE-NW	SSE-NNW
N - S			4	1		5	5	
NNE - SSW					1	7	13	1
NE - SW	1					1	11	4
ENE - WSW	1						7	4
E - W	1	3	8					1
ESE - WNW	2	3	11	2			1	1
SE - NW		3	9					
SSE - NNW		1	6					

I u slučaju kritične brzine 15 mi/h vidi se, da najnepovoljniji pravac ne stoji najčešće pod pravim kutom prema najpovoljnijem.

5.4.4. Kritična brzina 20 mi/h

Pravac s maksimalnom čestinom bočnog vjetera većeg ili jednakog 20 mi/h je SE - NW u 16^h u travnju. Ta maksimalna čestina iznosi svega 5,5 %. Od 60 promatranih termina u toku godine u 47 njih maksimalna čestina nepovoljnog vjetera većeg ili jednakog 20 mi/h za bilo koju orijentaciju piste iznosi manje od 2 %, a u 34 termina čak manje od 1 %.

U tablici 5.4.4.(I) navedeno je u koliko je % svih promatranih termina pojedini pravac imao najmanju vjerojatnost nepovoljnog bočnog vjetera ≥ 20 mi/h.

Tabl. 5.4.4.(I). Čestina najmanje vjerojatnosti nepovoljnih bočnih vjetrova (≥ 20 mi/h) za pojedine piste u svijetlom dijelu dana. Lucko, 1949 - 1955.

Pravac	N-S	NNE-SSW	NE-SW	ENE-WSW	E-W	ESE-WNW	SE-NW	SSE-NNW	svi pravci
Čestina	19,3	22,8	19,3	8,3	8,3	4,6	5,5	4,6	7,3

Ova tablica pokazuje, da je općenito najpovoljniji pravac NNE - SSW, a najnepovoljniji onaj ESE - WNW i SSE - NNW, dok su u 7,3 % slučajeva svi pravci povoljni s obzirom da je tada vjerojatnost bočnog vjetera 20 mi/h jednaka nuli.

6. T L A K Z R A K A

6.1. Višegodišnje vrijednosti tlaka zraka

Tlak zraka važan je u zrakoplovstvu iz više razloga. Najvažnije je svakako što se pomoću tlaka zraka određuje visina nad aerodromom, te što tlak uz temperaturu i vlagu određuje gustoću zraka. Ovdje svakako treba upozoriti i na opću važnost tlaka zraka, njegove prostorne razdiobe te vremenskih promjena u sinoptičkoj meteorologiji, ali taj aspekt tlaka zraka izlazi iz okvira opisa klimatskih karakteristika jedne točke.

U tablici 6.1.(I) dane su srednje mjesečne vrijednosti tlaka na razini aerodroma. Rezervoar barometra nalazio se 1 metar iznad razine polja aerodroma.

Tabl. 6.1.(I). Srednji mjesečni i godišnji tlak zraka na Lučkome (mb).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1949	1008,7	12,3	03,7	03,7	98,3	01,3	01,8	03,7	05,7	07,4	97,0	03,1	03,9
1950	1007,4	02,1	04,2	95,5	01,4	02,7	00,2	99,5	01,0	05,0	96,9	95,9	01,0
1951	998,9	97,0	95,8	02,1	97,0	00,6	02,3	00,2	02,6	06,7	98,3	06,9	00,7
1952	999,7	99,8	99,0	01,9	01,4	02,9	02,1	99,4	99,8	00,6	97,9	00,6	00,5
1953	1002,6	01,0	12,6	99,7	00,1	97,0	01,0	03,9	03,5	06,1	12,9	11,1	04,3
1954	1002,6	01,7	98,9	01,3	97,9	99,7	98,5	99,1	03,1	05,0	03,8	01,4	01,1
1955	1000,9	91,9	00,7	03,9	02,5	01,1	99,0	01,4	02,5	01,3	05,9	00,2	01,0
Sred.	1003,0	00,9	02,1	01,1	99,8	00,7	00,7	01,0	02,6	04,6	01,8	02,7	01,8

U idućoj tablici 6.1.(II) navedeni su ekstremi tlaka zraka određeni iz tri klimatološka termina (7, 14, 21).

Tabl. 6.1.(II). Apsolutni terminski ekstremi (7, 14, 21) tlaka zraka na Lučkome (1949 - 1955) u mb.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Maks.	1028,7	27,0	23,2	15,0	14,2	12,3	12,1	11,0	18,4	18,2	25,2	22,8	28,7
Min.	974,7	72,9	75,5	78,7	79,9	83,3	88,7	88,2	84,2	89,0	77,7	71,7	71,7
Ampl.	54,0	54,1	48,7	36,3	34,3	29,0	23,4	22,8	34,2	29,2	47,5	51,1	57,0

Na ovom mjestu dodat ćemo par podataka o promjenama tlaka zraka. U tablici 6.1.(III) prikazane su maksimalne vrijednosti barometričke tendencije u mb/3 h. One su određene iz trosatnih sinoptičkih mjerenja u terminima, a ne iz barograma.

Tabl. 6.1.(III). Maksimalne vrijednosti barometričke tendencije u mb/3h. Lučko, 1949-1955.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Porast	7,6	5,3	6,5	4,9	4,9	5,1	4,5	4,7	5,2	5,7	5,5	4,7
Pad	5,5	5,5	6,3	4,7	3,3	4,1	3,1	2,9	4,5	4,3	5,5	5,9

Kao što se vidi, maksimalne su vrijednosti trosatnih promjena tlaka prilično velike, ali ipak zaostaju iza analognih vrijednosti u srednjoj Evropi, koje prelaze 12 mb/3h. (Guss-Regula 1956).

Tablica 6.1.(IV) prikazuje razdiobu čestina trosatne promjene tlaka u siječnju i srpnju i postocima broj slučajeva.

Tabl. 6.1.(IV). Razdioba čestina trosatnih promjena tlaka na Lučkome, 1949 - 1955.

Iznos tend., mb	S I J E Č A N J		S R P A N J	
	Porast	Pad	Porast	Pad
0 - 1	31,6	31,0	38,2	34,8
1 - 2	39,4	40,1	48,8	55,3
2 - 3	17,6	17,3	10,2	9,4
3 - 4	8,3	7,6	1,4	0,5
4 - 5	1,1	3,0	1,4	
5 - 6	1,0	1,0		
6 - 7	0,5			
7 - 8	0,5			

Veoma velike trosatne promjene vrlo su rijetke; barem 70 % svih tendencija manje je od 2 mb/3h. Ipak treba voditi računa, da i promjene do 8 mb/3h mogu doći u hladno doba godine.

6.2. Gustoća zraka

O gustoći zraka zavisi nosivost zrakoplova kao i duljina piste potrebna za polijetanje. Kako se sa smanjenjem gustoće smanjuje nosivost, a produljuje duljina piste, to su od interesa uglavnom minimalne vrijednosti gustoće. Međutim, ipak nije dovoljno poznavati samo gustoću zraka, jer duljina staze za polijetanje zavisi i o snazi motora, a ova pak zavisi, naročito kod mlaznih avijona, i o temperaturi zraka.

Kao grubo pravilo, ako se ne obaziremo na performansu motora, može se uzeti, da se duljina staze za polijetanje mora povećati za 1,15 % za svakih 1 % smanjenja gustoće zraka.

Gustoću zraka određujemo iz poznate jednadžbe stanja

$$\rho = \frac{p}{RT^*}$$

gdje je ρ gustoća zraka, p tlak, R plinska konstanta suhog zraka, a T^* apsolutna virtuelna temperatura. Upotrebimo li metar - tona - sekunda (MTS) sustav jedinica, onda je

$$R = 287 \text{ kJ t}^{-1} \text{ grad}^{-1}$$

(kj = kilodžaul = 10^3 džaul), a p mjerimo u centibarima. Tada gustoću dobivamo u t m^{-3} .

U praksi se međutim umjesto s virtuelnom računa s običnom temperaturom, jer time izazvana pogreska nije velika.

Gustoća zraka bit će malena, ako je tlak što manji, a temperatura što veća, kako neposredno izlazi iz gornje formule. Prakticki to znači, da bi se najmanje vrijednosti gustoće mogle naći iz najnižeg tlaka i pripadne temperature ili iz najviše temperature i pripadnog tlaka. Budući da gustoća zraka zavisi oko 4 puta jače o temperaturi nego o tlaku, povoljnije je uzeti ovu drugu kombinaciju, t.j. najvišu temperaturu i pripadni tlak. Dakako ovaj postupak davao bi najslabije rezultate u područjima karakteriziranim velikim aperiodičkim promjenama tlaka (područja tropskih ciklona, područje od Newfoundlanda do Islanda i sjeverne Norveške, te od Japana do Alaske). Ispitivanja su međutim pokazala, da je i za ova područja gornja aproksimacija ipak dobra, izuzimajući rijetke pojedinačne slučajeve u kojima je promjena tlaka tako velika, da njen utjecaj premaši onaj temperature.

Ovdje smo izračunali približne minimalne vrijednosti gustoće iz maksimalne temperature u 14^{h} i pripadnog tlaka za svaki mjesec za sve godine razdoblja 1949 - 1955. Od ovih vrijednosti odabrane su onda najmanje za svaki mjesec i prikazane u tablici 6.2.(I).

Tabl. 6.2.(I). Približne minimalne vrijednosti gustoće suhog zraka (u gm^{-3}) izračunate iz maksimalne temperature u 14^{h} i pripadnog tlaka. Lucko, 1949 - 1955.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1190	1190	1155	1161	1145	1132	1112	1120	1133	1169	1171	1208

Za usporedbu s brojevima iz ove tablice navodimo, da je dne 31. I. 1950 u 7^{h} gustoća zraka iznosila 1400 gm^{-3} uz temperaturu zraka $-21,3^{\circ}\text{C}$ i tlak zraka 1013,4 mb.

Prema međunarodnom dogovoru definira se posebna tzv. aerodromska relativna temperatura T_F , koja služi kao mjera za utjecaj temperature na gustoću zraka. Ona je definirana ovako:

$$T_F = T_{m/w/} + \frac{T_{x/w/} - T_{m/w/}}{3}$$

Tu je $T_{m/w/}$ srednja mjesečna temperatura u srednjaku najtoplijeg mjeseca godine, a $T_{x/w/}$ srednja mjesečna vrijednost dnevnog maksimuma temperature

za taj isti mjesec. Poslužimo li se vrijednostima iz tablice 2.2.3.(I), dobit ćemo $T_m/w/ = 21,0$ i $T_x/w/ = 25,8$. Odatle

$$T_F = 22,6^{\circ}\text{C}.$$

Za usporedbu navodimo da T_F za Hamburg iznosi 18,8, za Berlin 20,6, za Frankfurt 20,9, a za München 19,9°C iz otprilike istog razdoblja (Guss-Regula 1956).

7. GRMLJAVINE

7.1. Broj dana s grmljavinom

Kao grmljavina uzeta je ovdje svaka pojava, koja je označena u mjesečnom izvještaju znakom \mathbb{K} i (\mathbb{K}). Prema tome ovdje su obuhvaćene sve pojave Cumulonimbusa, koje su bile popraćene grmljavinom. Neke od tih pojava bile su nadalje praćene jakim ili olujnim vjetrom te pljuskovima.

O važnosti ovih pojava za operacije na aerodromu suvišno je govoriti. Stoga će svakako statistika o njima korisno poslužiti.

Broj dana s grmljavinom prikazan je u tablici 7.1.(I). Kao što se vidi, broj dana u pojedinim mjesecima znatno se mijenja iz godine u godinu. Srednji godišnji hod broja dana s grmljavinom ima pravilan izgled s maksimumom u lipnju, a minimumom u listopadu, koji je svega nešto malo manji od vrijednosti u siječnju i veljaci. Karakteristican je mali sporedni maksimum u studenom i prosincu. Prema tome grmljavinski su dani skoncentrirani u topli dio godine što je odlika kontinentalnog režima.

Tabl. 7.1.(I). Broj dana s grmljavinom na Lučkome.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1949	.	.	1	2	9	10	8	8	1	.	3	1	43
1950	.	2	1	3	3	5	7	6	2	.	1	1	31
1951	.	.	1	2	10	8	11	3	5	.	1	.	41
1952	.	.	1	4	7	7	4	8	5	1	1	2	40
1953	1	.	.	6	6	9	8	3	3	.	.	.	36
1954	.	.	1	3	6	14	6	8	6	1	.	1	46
1955	2	1	1	.	1	9	14	15	6	.	.	1	50
Sred.	0,4	0,4	0,9	2,9	6,0	8,9	8,3	7,3	4,0	0,3	0,9	0,9	41,2

7.2. Trajanje grmljavine

U tablici 7.2.(I) prikazana je čestina trajanja grmljavine po danu s grmljavinom.

Tabl. 7.2.(I). Čestina trajanja grmljavine po danu s grmljavinom. Lučko, 1949 - 1955.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Zbroj
do 1/2 ^h	0,1	0,3	0,2	1,0	2,2	2,1	0,4	1,6	0,6	.	0,1	0,3	8,9
1/2 ^h -1	0,3	0,1	0,4	0,6	1,0	1,0	1,0	1,3	0,6	0,2	0,2	0,3	7,0
1 -1 1/2			0,2	0,3	1,2	0,7	1,6	1,4	0,7		0,3	0,2	6,6
1 1/2-2			0,1	0,2	0,4	1,0	0,9	0,6	0,1		0,2	0,1	3,6
2 - 3				0,6	0,4	1,6	2,0	0,9	1,0	0,1	0,1		6,7
3 - 4				0,1	0,7	0,9	1,1	0,7	0,7				4,2
4 - 5						0,6	0,4	0,3					1,3
5 - 6						0,9	0,3	0,4	0,3				1,9
6 - 7				0,1	0,1	0,1	0,3						0,6
7 - 8							0,2	0,1					0,3
8 - 9							0,1						0,1
Zbroj	0,4	0,4	0,9	2,9	6,0	8,9	8,3	7,3	4,0	0,3	0,9	0,9	41,2

Iz ove tablice vidi se, da su za zimu karakteristične malobrojne kratkotrajne grmljavine, dok u ljetu, odnosno u toplo doba godine, ima gotovo 37 % dana s grmljavinom u kojima grmljavina traje više od 2 sata.

Razdiobu grmljavina u toku dana prikazuju tablica 7.2.(II). Ovaj prikaz nazalost nije sasvim točan, jer za izvjestan broj grmljavina, mahom noću, nije bio zabilježen točan sat početka ili svršetka. Broj takvih grmljavina je na sreću ipak malen, pa se opća slika zbog toga bitno ne kvari. Podaci su prikazani u promile broja termina tako, da odmah daju vjerojatnost pojavljivanja grmljavine u određenom satu određenog mjeseca.

Najveća vjerojatnost grmljavine pada na 15 sati u mjesecu srpnju i nešto je manja od 10 %. Još je samo u svibnju najveća vjerojatnost u 15 sati, dok je u ostalim ljetnim mjesecima maksimalna vjerojatnost grmljavine pomaknuta na sate kasnijeg popodneva ili čak večeri. U ljetno doba najmanja je vjerojatnost za grmljavinu ujutro oko 7 sati. Ovakav raspored grmljavina ukazuje na povezanost s dnevnim hodom labiliteta, ali se u zimskim mjesecima pokazuje i izvjesna veza s ciklonalnom aktivnošću. Ovo ne treba shvatiti kao da su sve grmljavine termičkog podrijetla, ali i kod onih frontalnih u toplo doba godine dnevni hod labiliteta pogoduje njihovom razvijanju kasno popodne ili naveče, kad očito dolazi do punog izražaja latentni labilitet.

Tabl. 7.2.(II). Dnevni hod vjerojatnosti grmljavine u promile. Lucko, 1949 - 1955.

Sat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
01	5				9	24	28	28	10		5	
02				5	9	24	37	23	14		5	5
03				5	5	29	28	14	10		5	9
04				5	5	38	18	14	14			5
05				5		33	14	14	14			
06				5	9	24	9	18	5			
07					5	5	14	9	10			
08					5	5	14	9	14	5		
09			5		5	10	37	9	14	5		
10			5	5	9	14	41	14	19	5		
11				10	18	14	41	14	14			
12	5			14	23	24	46	9	5			5
13				14	41	48	46	32	5			5
14		5	5	24	37	48	74	41	10			
15		5	5	19	65	67	97	41	25			
16			5	24	55	62	92	51	19			5
17			5	29	23	52	83	74	33			5
18			9	29	32	71	65	78	33			5
19			5	14	18	76	65	55	48		14	5
20		10		4	41	86	83	46	38	5	10	
21			9	10	41	76	74	46	38		10	
22			5	5	28	67	65	28	33		5	5
23	5				23	57	60	14	29		5	9
24	9				18	52	51	28	24		10	9

7.3. Smjer gibanja grmljavina

U tablici 7.3.(I) prikazana je razdioba smjerova iz kojih su grmljavine dolazile u postocima broja svih opazanja. Posljednji stupac daje broj slucajeva, kad je grmljavina bila stacionarna ili kad se smjer gibanja nije mogao utvrditi. Takvih je slucajeva bilo 25 %.

Tabl. 7.3.(I). Čestina smjerova iz kojih su grmljavine dolazile. Lucko, 1949 - 1955.

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Stacionarna ili neodredivo
8,3	7,2	4,0	4,3	9,9	13,3	15,5	12,3	25,2

7.4. Grmljavina i ostale pojave

7.4.1. Grmljavina i oborina

Tablica 7.4.1.(I) prikazuje vezu između trajanja grmljavine i količine oborine. Brojevi u tablici su čestine simultanog pojavljivanja grmljavine određenog trajanja i određene količine oborine u promile broja slučajeva. Taj je broj slučajeva nešto manji od onoga u tablici 7.2.(I) zbog toga što u izvjesnom broju slučajeva nije bilo moguće utvrditi količinu oborine, koja potječe od grmljavinskog oblaka, a i neka određivanja količina bila su donekle nesigurna. Zbog toga ova tablica služi samo za orijentaciju.

Tabl. 7.4.1.(I). Količina oborine u zavisnosti o trajanju grmljavine u promile broja slučajeva. Lučko, 1949 - 1955.

Količina oborine mm	Trajanje grmljavine											
	do 1/2- 1/2 ^h	1- 1 1/2	1 1/2- 2	2 3	3 4	4 5	5 6	6 7	7 8	8 9	9 11	
0,0	119	76	59	21	51	8	4	13		4		355
0,1 - 10,0	59	72	47	51	93	37	18	17	9			403
10,1 - 20,0	21	13	38	25	8	30	8	8	4			4 159
20,1 - 30,0				4	13	4		13			9	4 47
30,1 - 40,0		4			4		4	8		4	4	28
40,1 - 50,0						4						4
50,1 - 60,0						4						4

Iz ove tablice proizlazi uglavnom slijedeće:

- a) Bez oborine su najčešće grmljavine, koje traju do pola sata
- b) Do 10 mm oborine najčešće daju one grmljavine, koje traju 2 do 3 sata.
- c) Najveće količine oborine pratile su grmljavine, koje su trajale 3 do 4 sata.
- d) U preko 50 % grmljavina padne manje od 20 mm oborine.

Tuča je u promatranih 7 godina padala uz grmljavinu svega 9 puta i to 3 puta u lipnju, po 2 puta u svibnju i kolovozu i po jedamput u rujnu i prosincu.

7.4.2. Grmljavina i jaki vjetar

Prema podacima iz dnevnika motrenja proizlazi da je grmljavina bila praćena jakim vjetrom (≥ 6 Beauforta) svega 33 puta (u 7 godina), t.j. u svega 11,5 % dana s grmljavinom. Ovaj broj nam se svakako čini premalen, pa ga valja uzeti s rezervom. Ovi jaki vjetrovi bili su po smjeru raspoređeni ovako:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Smjer nije označen
7	0	1	0	1	5	2	13	4

L I T E R A T U R A

- 1 C.E.P. Brooks i N. Carruthers, Handbook of statistical methods in meteorology. London, 1953.
- 2 H.R. Byers, General meteorology. New York, 1944.
- 3 V. Conrad i L.W. Pollak, Methods in climatology. Cambridge, Mass., 1950.
- 4 C.S. Durst, Meteorology of airfields. London, 1949.
- 5 H. Guss i H. Regula, Die flugklimatologischen Verhältnisse deutscher Verkehrsflughafen. Ber. d. Deutschen Wetterdienstes, 3, 21, Bad Kissingen, 1956.
- 6 S. Škreb i suradnici, Klima Hrvatske, Zagreb, 1942.
- 7 P. Vujević, Klimatološka statistika, Beograd, 1956.
- 8 H.C. Willett, Fog and haze. Mon. Wea. Rev. 56, 1928, pp 435 - 467.
- 9 Deutscher Wetterdienst, Tägliche Wetterberichte 1951, 1952. Bad Kissingen, 1951, 1952.
- 10 OMM - Deuxième Congrès de l'OMM, Genève, 14 Avril - 13 Mai 1955. Rapport final: Volume II. Règlement Technique. Genève, 1956.