



СУ „СВ. КЛ. ОХРИДСКИ“, ФЗФ, КАТЕДРА
„МЕТЕОРОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА“
НАЦИОНАЛЕН ИНСТИТУТ ПО МЕТЕОРОЛОГИЯ И
ХИДРОЛОГИЯ

ФЪОНЪТ ВЪВ ВРАЦА - ОПАСНО МЕТЕОРОЛОГИЧНО ЯВЛЕНИЕ

Foehn in Vratsa as extreme weather event

Десислава Стоянова, гл. ас. д-р Красимир Стоев,
доц. д-р Гергана Герова

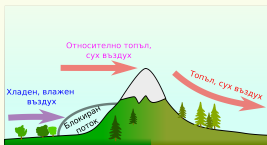
V научен семинар "Физика и химия на Земята, атмосферата и
океана".

с. Баня, 25-27.09.2023 г.

- Част 1 Актуалност, цел и мотивация на изследването.
- Част 2 Метод на работа.
- Част 3 Климатология на фьона във Враца 1993-2022 г.
- Част 4 Фьонът във Враца - опасно метеорологично явление.
- Част 5 Обективна типизация на атмосферната циркулация 1993-2019 г.
- Част 6 Индекс за прогноза на фьон.
- Част 7 Приложение в оперативната дейност.
- Част 8 Заключение.

- топъл и сух, поривист вятър, който духа от подветрената страна на планините
- **опасно метеорологично явление и прогнозирането му е изключително важна задача пред краткосрочната прогноза за времето**

а) Изентропно спускане



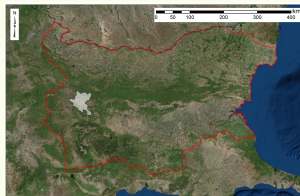
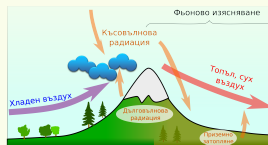
б) Латентна топлина и валеж



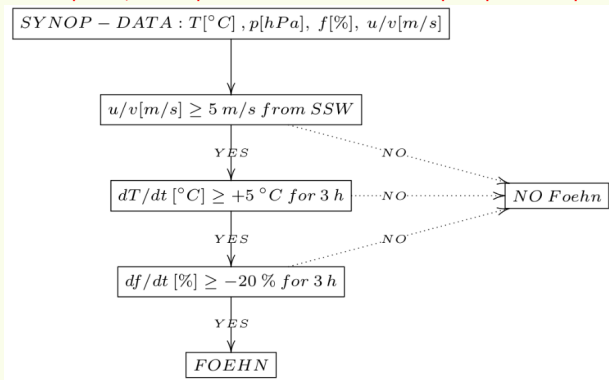
в) Механично смесване



д) Радиационно затопляне



- Наблюдения в синоптични станции Враца и вр. Мургаш.
- **Класификация на фьона по количествени критерии на Христов (1970)**

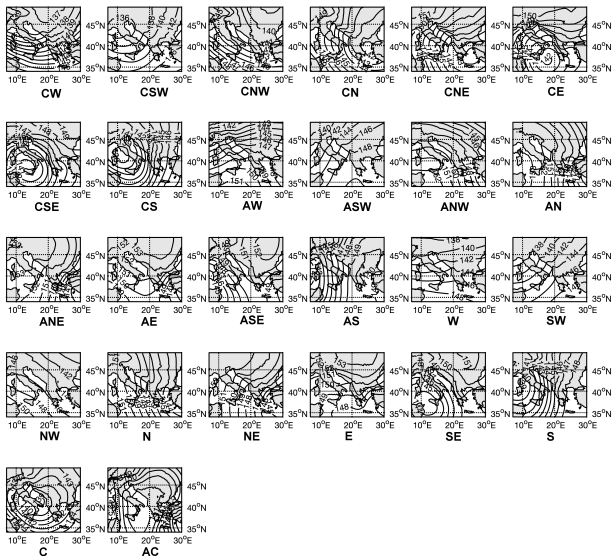


Обективна типизация на синоптични обстановки:

- Софтуерен продукт от COST733, с две класификационни схеми - GWT (Gross Wetter Types) и JCT (Jenkinson Collison Type);
- Входни данни за геопотенциала на 850 hPa от реанализите на ERA5;
- Типовете атмосферна циркулация са изчислени за Централно Средиземноморие и Югоизточна Европа, като за целта са пресметнати три индекса: W, M и Z.

Обективна типизация на синоптични обстановки

- Класификационни схеми - GWT (Gross Wetter Types) и JCT (Jenkinson Collison Type) с 26 класа



Враца 358 м.н.в, вр. Мургаш 1687 м.н.в

Сврџадиабатен температурен градиент: 1.29° C

Индекс на устойчивост Черни връх-София (SSI) (Stoycheva et al., 2014)

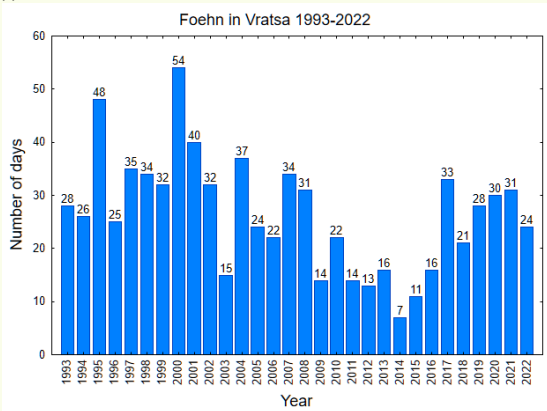
$$SSI = \sqrt{\frac{1 + \Delta t/17}{1 + t_{ch.vrah}/273.15}} \quad (1)$$

Индекс на устойчивост вр. Мургаш-Враца при обстановки с фьон (Фьонов индекс) (FI)

$$FI = \sqrt{\frac{1 + \Delta t/17}{1 + t_{Murgash}/273.15}} \quad (2)$$

Климатология на фьона във Враца 1993-2022 г. по години

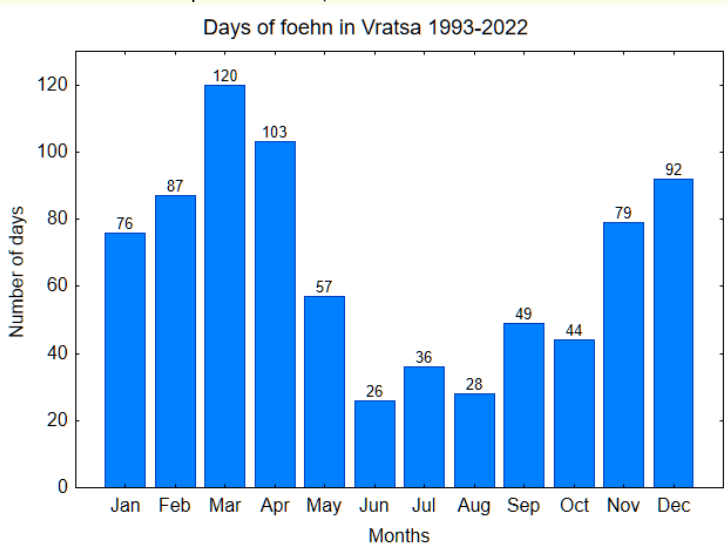
Общ брой дни с фьон: 797 дни, средногодишният брой на дните с фьон е 26.6 дни. По десетилетия: 1993-2002: 35.4 дни; 2003-2012: 22.6 дни; 2013-2022: 21.7 дни .



- Сравнение между София и Враца

Период	Брой дни Враца	Брой дни София	Среден брой дни Враца	Среден брой дни София
1995-2004	352	83	35.2	8.3
2005-2014	197	45	19.7	4.5

- Климатология на фьона - месеци



Фьонът във Враца 1993-2022 г. - оценка като опасно метеорологично явление

Част 1

Част 2

Част 3

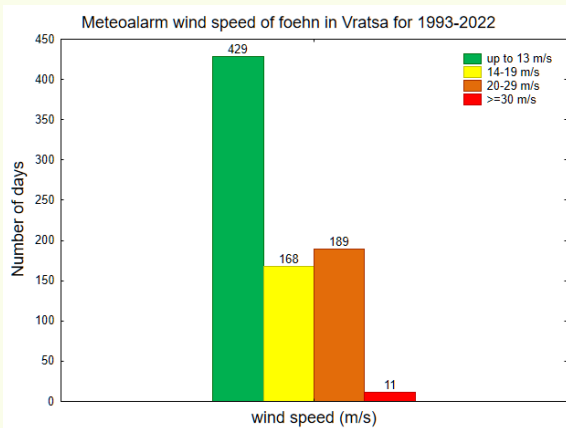
Част 4

Част 5

Част 6

Част 7

Част 8



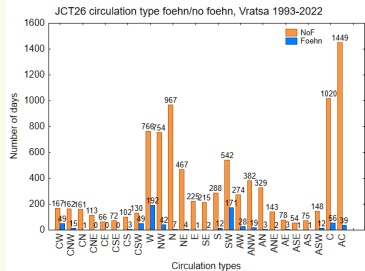
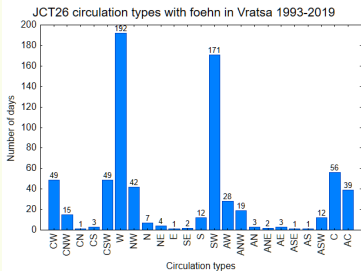
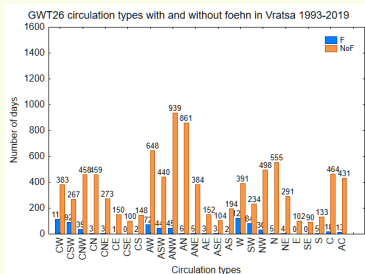
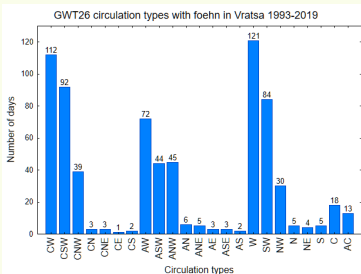
Метеоаларм код Враца

- ≤ 13 m/s: 54%
- 14-19 m/s: 21%
- 20-29 m/s: 24%
- ≥ 30 m/s: 1.4%

Обективна типизация на фьонове синоптични обстановки

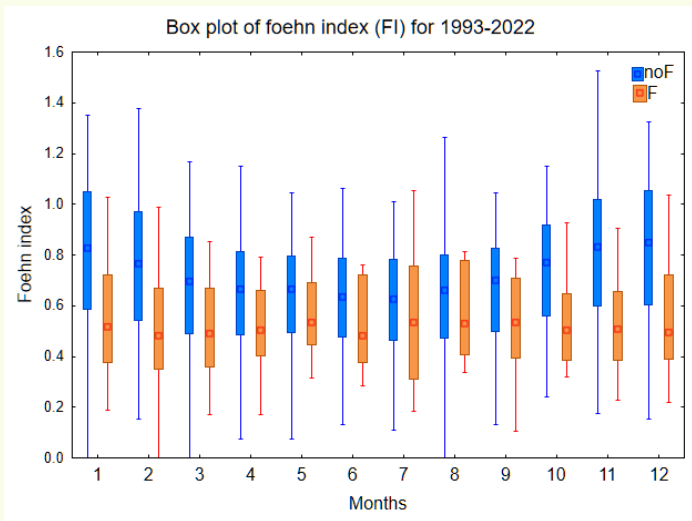
Кр.
Стоев

Част 1
Част 2
Част 3
Част 4
Част 5
Част 6
Част 7
Част 8



Индекс (FI) за прогноза на фьона във Враца 1993-2022 г.

Средната стойност на FI е 0.52.



Част 1

Част 2

Част 3

Част 4

Част 5

Част 6

Част 7

Част 8

Приложения в оперативната дейност в НИМХ

ФЪОН
ВРАЦА

Кр.
Стоев

Част 1

Част 2

Част 3

Част 4

Част 5

Част 6

Част 7

Част 8

SSI Q25%=0.89, SSI mean=0.98, SSI Q75%=1.06

SSI Q25%=0.49, SSI mean=0.52, SSI Q75%=0.55

NEW - Нови критерии за SSI*.

NEW - Добавени са скорост и посока на вятъра на 613, както и моделни данни за вятъра на 800hPa.

SSI* ≥ 0.52 , wind_speed ≥ 5 m/s, 112°<directions < 247°, RH $\geq 50\%$, wind800-180°<directions < 225°

Генериране на файла на 16-та мин. на всеки 3 часа

OBSERVATION		Експо център															
		DATE	Time(UTC)	T614	T800	ws800	wdir800	SSI	SSI* ¹	RH	w	s	w	dir	T614	T800	w
1		20230119	18	16.7	5.8	25.7	205	0.47	0.52	35.7	10.5	192	15.0	5.8	2		
2		20230119	17	16.8	5.9	26.5	205	0.47	0.52	35.0	10.7	194	15.1	5.9	2		
3		20230119	16	17.2	5.9	26.3	204	0.43	0.52	32.7	10.4	196	15.5	5.7	2		
4		20230119	15	18.0	5.9	26.5	203	0.36	0.52	29.4	10.2	197	16.0	5.6	2		
5		20230119	14	19.0	5.7	26.0	203	0.22	0.52	25.4	9.9	197	16.8	5.5	2		
6		20230119	13	19.6	5.5	26.0	201	-nan	0.50	23.9	10.1	198	17.3	5.3	2		
7		20230119	12	19.7	5.6	27.4	202	-nan	0.50	24.1	10.5	200	17.4	5.4	2		
8		20230119	11	19.6	5.7	28.3	206	0.08	0.51	25.0	10.7	201	17.2	5.5	2		
9		20230119	10	19.1	5.9	28.3	210	0.24	0.52	29.4	10.7	201	16.6	5.6	2		
10		20230119	9	18.4	6.0	28.6	212	0.33	0.52	33.2	10.7	200	15.8	5.8	2		

N	DATE	Time(UTC)	T614	T613	ws613	wdir613	SSI	SSI* ¹	RH	w	s	w	dir	td	DATE	Time(UTC)	T614	T800	ws800	wdir800	SSI	SSI* ¹	RH	w	s	w	dir
1	20230119	6	15.3	-2.0	20	230	-nan	0.39	33	4	200	14000	-0.9	20230119	6	16.6	6.4	29	213	0.51	0.52	39.3	11.4	197			
2	20230119	3	14.8	-1.7	34	230	0.17	0.50	40	5	230	14000	1.2	20230119	3	15.5	6.9	27	225	0.61	0.52	46.8	10.3	204			
3	20230119	0	13.7	-1.3	34	230	0.34	0.52	43	3	140	14000	1.4	20230119	0	10.1	5.5	24	228	0.81	0.52	68.1	2.8	202			
4	20230118	21	10.5	-1.1	34	230	0.56	0.52	63	2	110	14000	3.7	20230118	21	10.0	4.5	22	213	0.77	0.52	68.8	1.8	113			
5	20230118	18	13.8	-1.3	34	230	0.34	0.52	47	2	90	15000	2.7	20230118	18	11.9	4.2	20	218	0.67	0.52	64.4	0.6	196			
6	20230118	15	15.8	-1.0	34	230	0.11	0.50	46	1	110	18000	4.2	20230118	15	16.1	4.5	18	229	0.41	0.52	48.4	3.6	212			
7	20230118	12	16.6	-0.8	34	230	-nan	0.31	43	3	90	12000	4.0	20230118	12	17.7	4.8	23	235	0.28	0.52	41.5	5.2	223			
8	20230118	9	15.9	-0.8	34	230	0.13	0.50	45	4	200	15000	3.8	20230118	9	15.6	5.3	28	236	0.51	0.52	49.0	7.9	206			

Предложение за подобрене на оперативната автоматична прогноза на фьон:

- 1) поява на вятър от южната четвърт, усилване на скоростта му с поне 5 m/s;
- 2) прогностични стойности на *FI* по-ниски или равни на средната стойност (0.52)
- 3) относителна влажност на въздуха да е по-ниска или равна на 53%;
- 4) посока на вятъра на Черни връх постоянна и между 202° и 225°;
- 5) автоматично определяне на типа атмосферна циркулация.

- За периода 1993-2022 г. са установени 797 дни с фьон във Враца, средногодишният брой на дните с фьон е 26.6 дни.
- Максималният брой е отчетен през 2000 г. - 54 дни, а минималният - през 2014 г. - 7 дни.
- Тенденция за намаляване на дните с фьон;
- Броят дни с фьон във Враца е значително по-голям, в сравнение с този в София
- Най-голям брой дни с фьон има през месец март - 120 дни, април, декември и ноември, съответно със 103, 92 и 79 дни.
- В 24% от дните с фьон скоростта на фьона е за оранжев код, а в 1.4 % от броя на дните е със скорост над 30 m/s
- Фьоновият индекс за Враца (FI) е със средната стойност 0.52.
- Фьон най-често се наблюдава при циркулационни типове: W, CW, CSW, SW.
- При GWT26 типизация фьон във Враца се реализира при: (W) в 121 дни (15%), (CW) в 112 (14%), (CSW) в 92 дни (11.5%), (SW) в 84 брой дни (10.5%) и (AW) в 72 дни (10.1%).
- При JCT26 преобладаващите циркулационни типове са западен (W) и югозападен пренос (SW) съответно със 192 и 171 брой дни.



БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!