



Prediktabilita silných sražkových událostí

P. Zacharov, M. Kašpar, M. Müller, V. Bližňák
Ústav fyziky atmosféry AVČR v.v.i.

17.06.1979

06.08.1985

01.08.1991

30.04.1975

20.07.2001

23.06.1966

01.07.1987

02.07.1954

18.08.1958

12.08.2002

12.08.1960

19.06.1986

31.07.1977

31.05.2016

29.05.1971

18.07.1986

12.06.2012

23.06.1992

08.07.1954

03.07.1958

01.06.2013

JSOU NEZAPAMATOVATELNÁ...

17.07.1965

29.07.1979

10.08.1977

18.08.1974

07.08.2002

25.06.1995

03.09.1956

29.07.1972

17.07.2010

19.07.1981

30.06.2011

07.08.2010

25.08.1994

21.06.2007

08.08.1978

05.07.1997

24.09.2009

03.08.2014

22.07.1966

06.09.2007

24.06.2013

28.07.1972

21.08.1972

15.07.2002

29.06.2006

Termíny silných sražkových událostí

02.08.1983

07.07.2001

12.07.1984

22.07.1998

02.08.1970

06.07.1997

17.06.1979

06.08.1985

01.08.1991

30.04.1975

23.06.1966

01.07.1987

20.07.2001

12.08.1960

02.07.1954

18.08.1958

12.08.2002

29.05.1971

19.06.1986

31.07.1977

31.05.2016

18.07.1986

12.06.2012

23.06.1992

08.07.1954

03.07.1958

01.06.2013

JSDU NEZAPAMATOVATELNÁ...

17.07.1965

29.07.1979

10.08.1977

18.08.1974

07.08.2002

25.06.1995

03.09.1956

29.07.1972

17.07.2010

19.07.1981

30.06.2011

07.08.2010

25.08.1994

21.06.2007

08.08.1978

05.07.1997

03.08.2014

22.07.1966

24.09.2009

21.08.1972

06.09.2007

24.06.2013

28.07.1972

15.07.2002

29.06.2006

Prediktabilita silných sražkových událostí

02.08.1983

07.03.2006

31.08.1997

06.07.1997

07.07.2001

22.07.1998

12.07.1984

02.08.1970

17.06.1979

06.08.1985

01.08.1991

30.04.1975

23.06.1966

01.07.1987

20.07.2001

12.08.1960

02.07.1954

18.08.1958

12.08.2002

29.05.1971

19.06.1986

31.07.1977

31.05.2016

18.07.1986

12.06.2012

23.06.1992

08.07.1954

03.07.1958

01.06.2013

17.07.1965

01.06.1995

29.07.1979

10.08.1977

Jak porovnat předpovědi?

19.07.1981

03.09.1956

29.07.1972

17.07.2010

25.06.1995

30.06.2011

07.08.2010

25.08.1994

21.06.2007

05.07.1997

03.08.2014

22.

**Různé verze modelů, rozlišení
Rozdílná vstupní data**

24.09.2009

21.08.1972

13

28.07.1972

15.07.2002

25.06.2000

07.05.1978

02.08.1983

07.0

- Jeden model ve stejné verzi
- Vstupní data – **reanalýzy ECMWF**

07.07.2001

12.07.1984

Reanalýzy ECMWF

- **ERA-Interim**

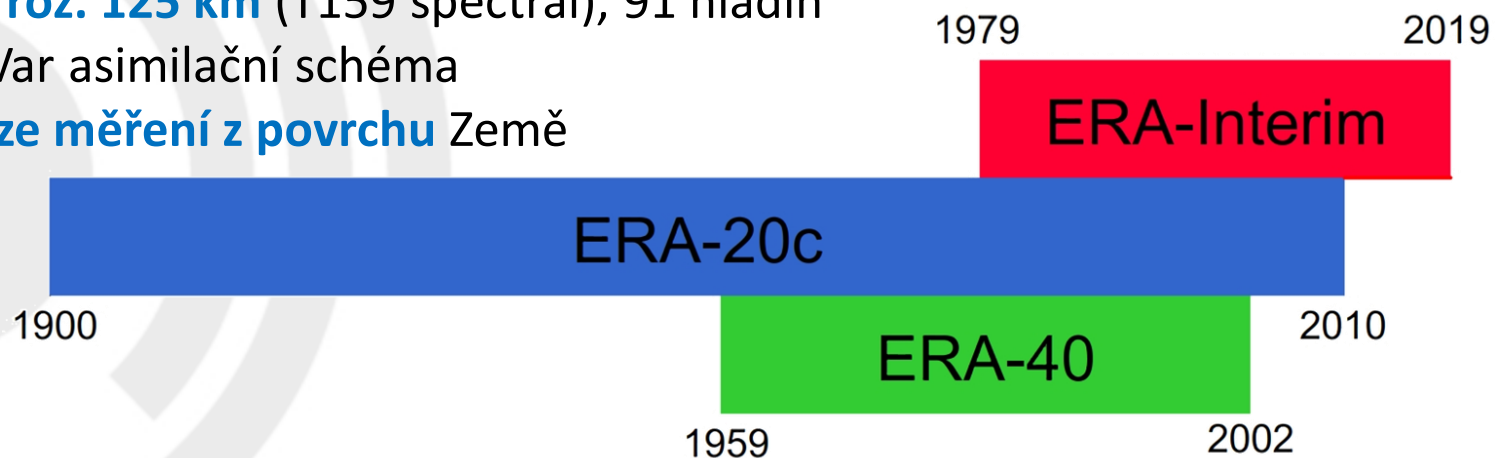
- **hor. roz. 80 km** (T255 spectral), 60 hladin
- 4D-Var asimilační schéma
- drtivá většina dat ze satelitů, částečně i povrchová měření

- **ERA-40**

- **hor. roz. 125 km** (T159 spectral), 60 hladin
- 3D-Var asimilační schéma
- data ze satelitů i z povrchových měření

- **ERA-20c**

- **hor. roz. 125 km** (T159 spectral), 91 hladin
- 3D-Var asimilační schéma
- **pouze měření z povrchu** Země



Reanalýzy ECMWF

- ERA-Interim

- hor. roz. 80 km (T255 spectral), 60 hladin
- 4D-Var asimilační schéma
- drtivá většina dat ze satelitů, částečně i povrchová měření

- ERA-40

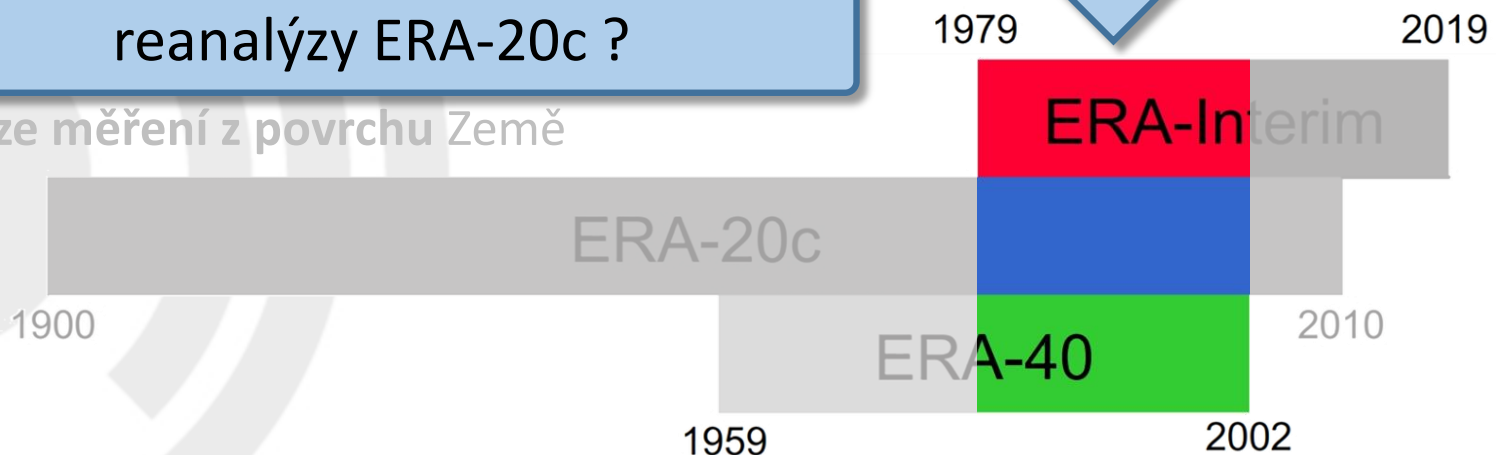
- hor. roz. 37 km (T159L31), 60 hladin
- 3D-Var asimilační schéma
- data ze satelitů i z povrchových měření

- ERA-20c

- pouze měření z povrchu Země

Dvacet epizod se **silnými srážkami** z let **1979-2002**

Motivace: staré srážkové epizody z reanalýzy ERA-20c ?

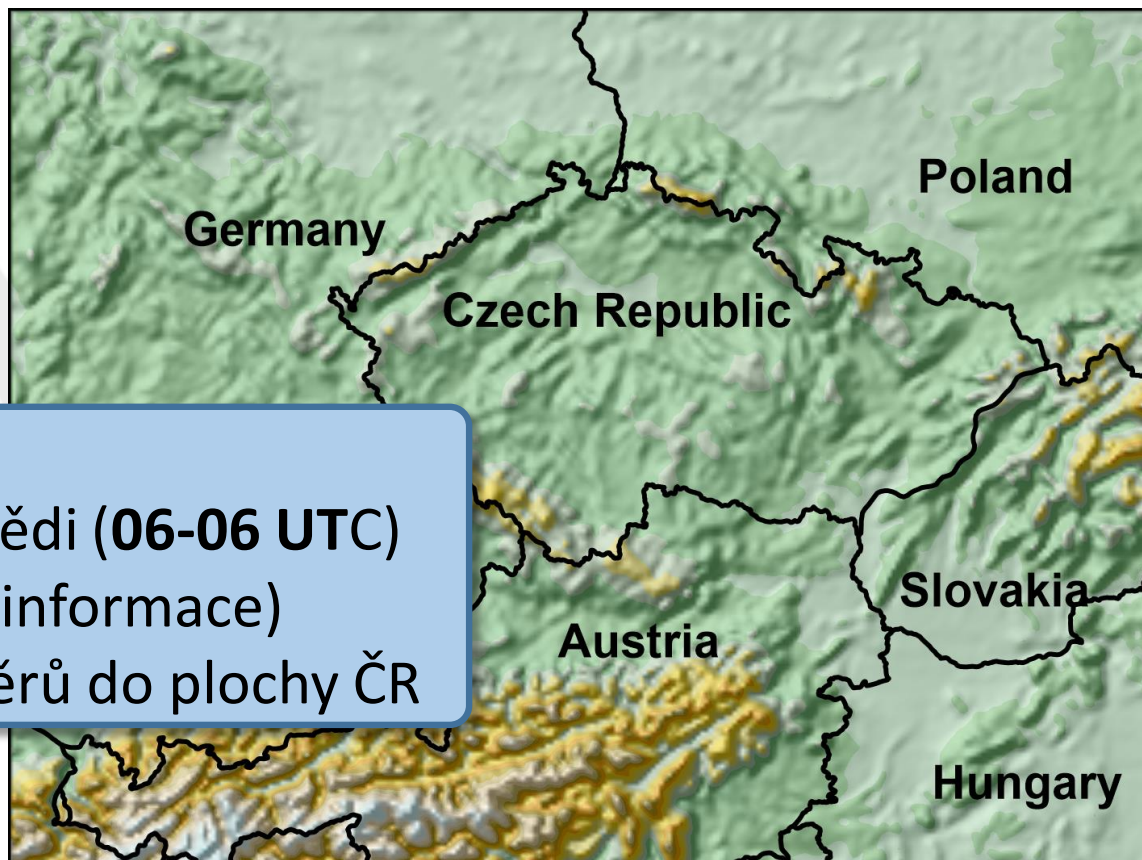


NWP model COSMO

- Horizontální rozlišení **2.8 km**, **50 vert. hladin**, časový krok **20 s**
- Vypnutá parametrizace konvekce
- IC+LBC interpolovány z:
 - **ERA-Interim**
 - **ERA 40**
 - **ERA-20c**

Verifikace:

- **24h** úhrny z předpovědi (**06-06 UTC**)
- srážkoměry (bodová informace)
- interpolace srážkoměrů do plochy ČR



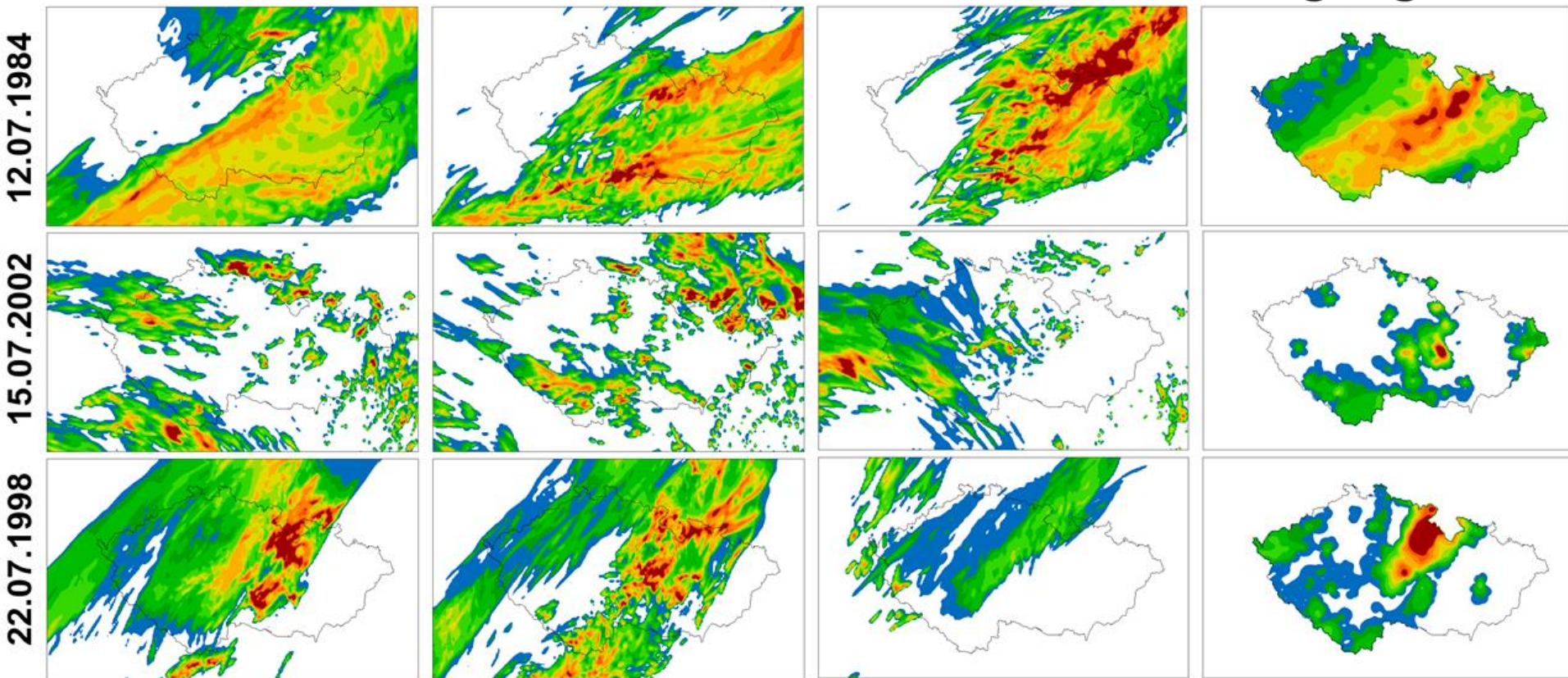
Příklad výpočtu

ERA-Interim

ERA 40

ERA-20c

gauges



**Povodeň v Orlických horách
22.7.1998**

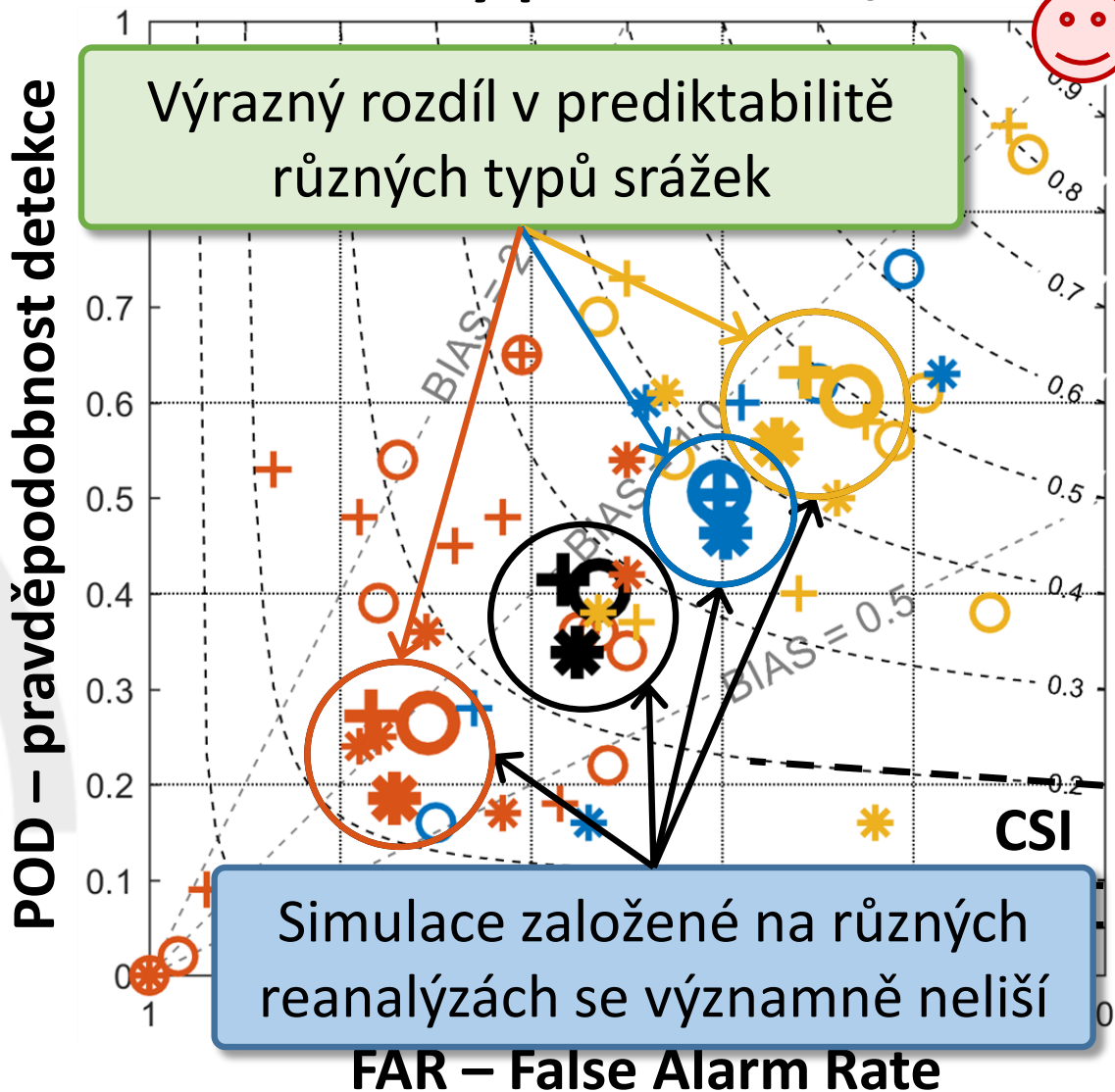
Verifikace bodová

Bodová verifikace
- kontingenční tabulka

stratiformní srážky
konvektivní srážky
mixed event

+ ERA-40
* ERA-20c
o ERA-Interim

Srážkový práh 25mm/24h



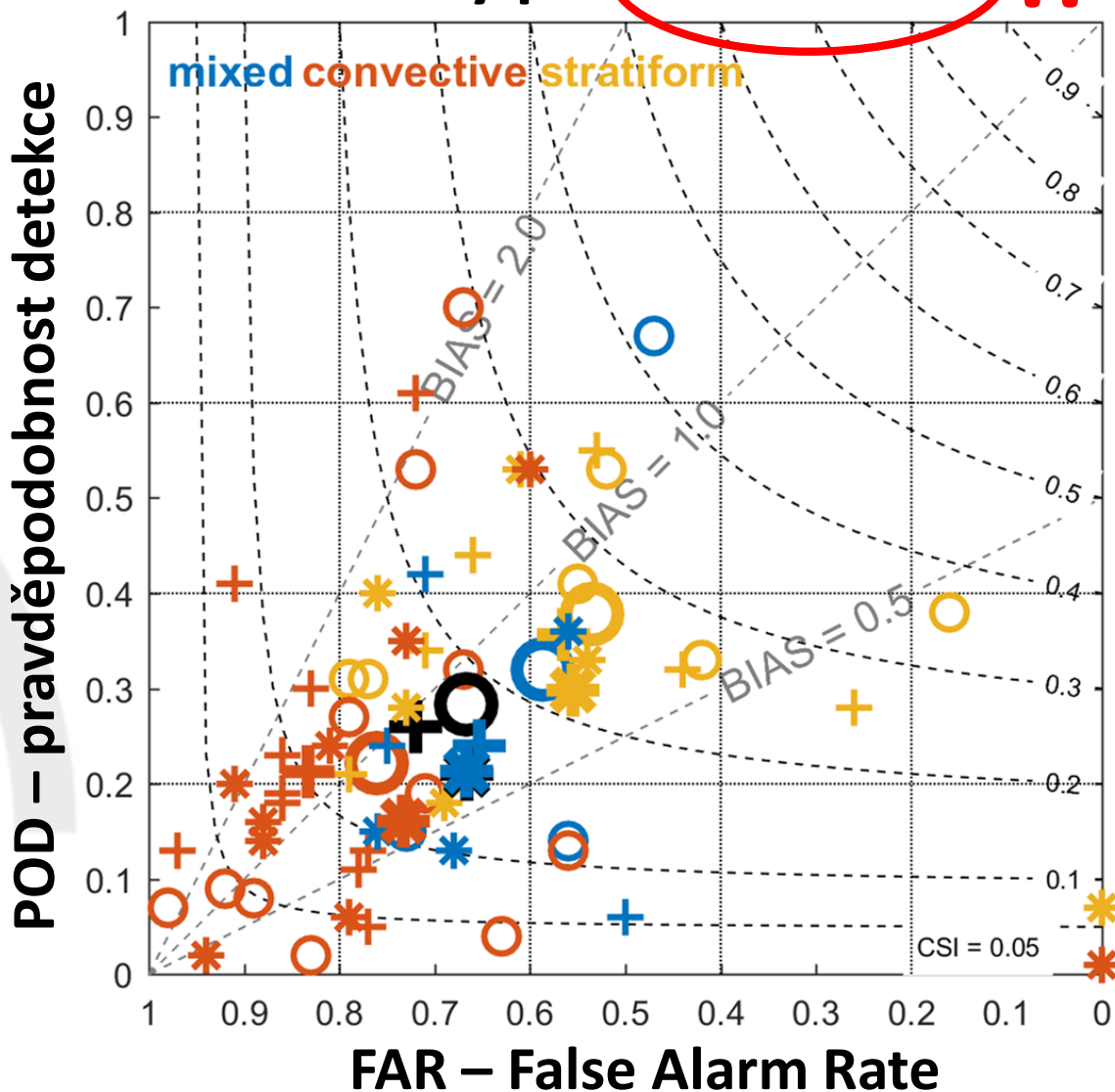
Verifikace bodová

Bodová verifikace
- kontingenční tabulka

stratiformní srážky
konvektivní srážky
mixed event

+ ERA-40
* ERA-20c
o ERA-Interim

Srážkový práh $0.75 \times R^*$!!



Verifikace prostorová

SAL

- **S**truktura
- **A**mplituda
- **L**okalizace

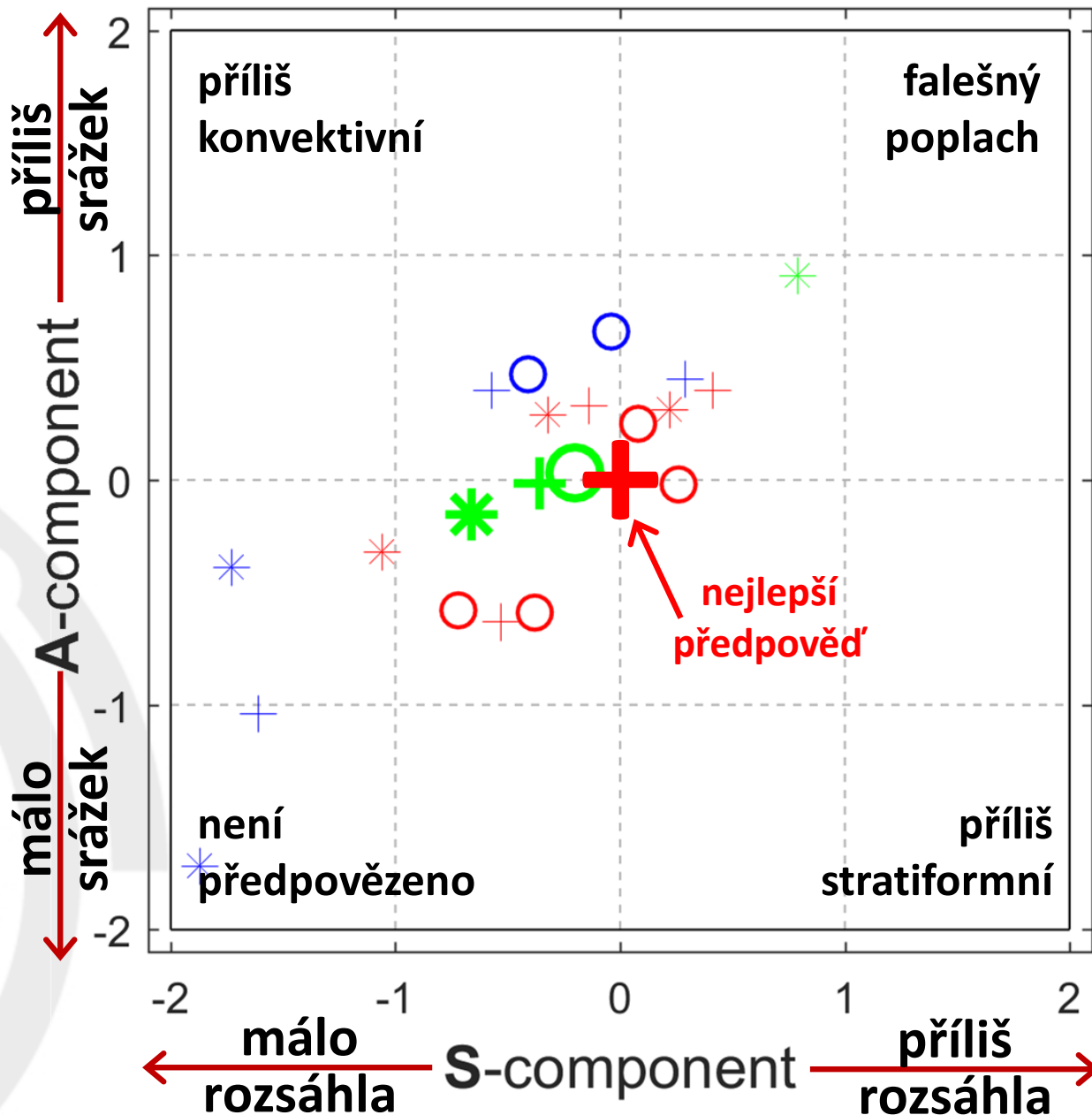
L-component

$L \leq 0.1$
$0.1 < L \leq 0.2$
$0.2 < L \leq 0.5$
$0.5 < L \leq 1.0$
$1.0 < L$

dobrá

špatná

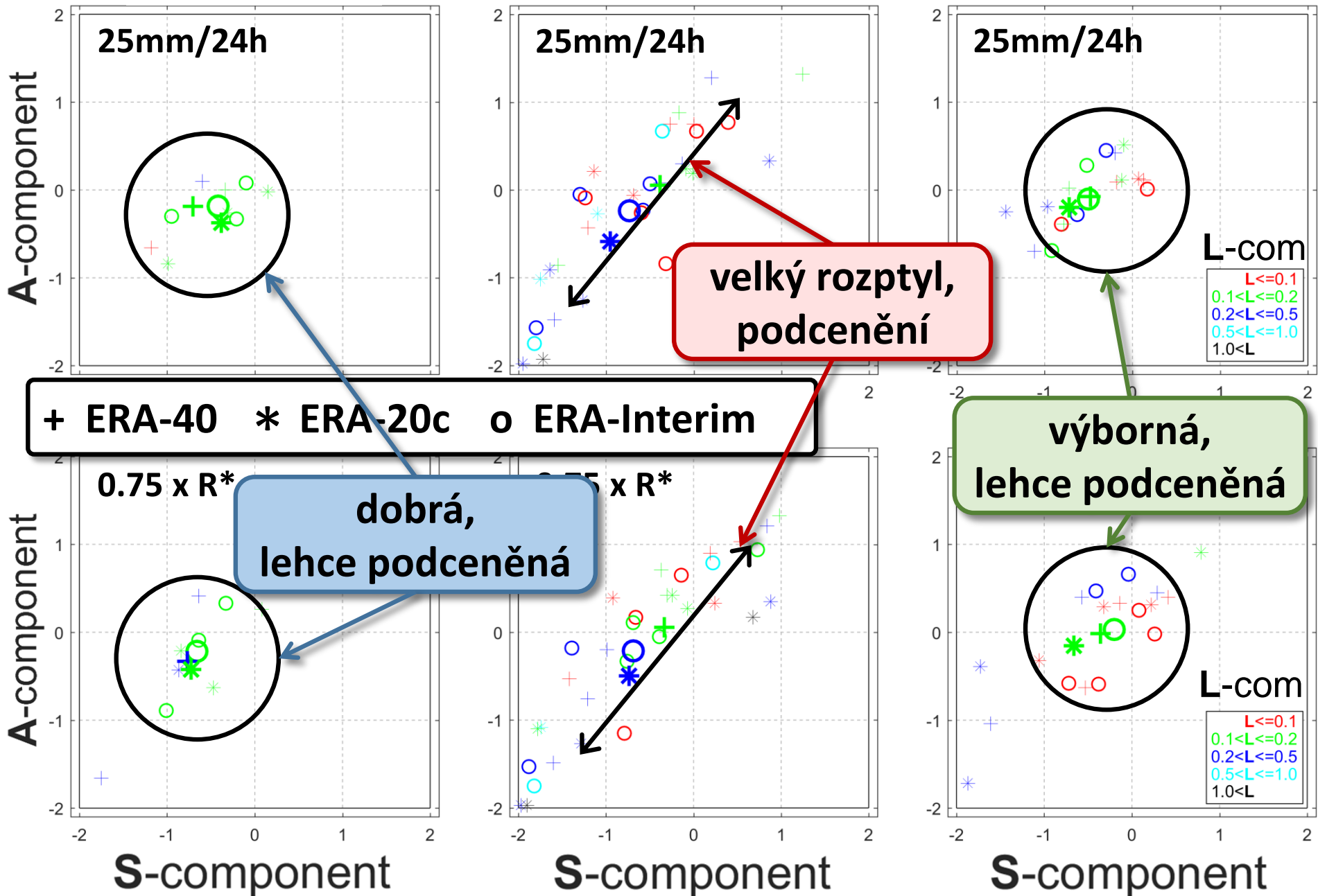
prostorová shoda



mixed event

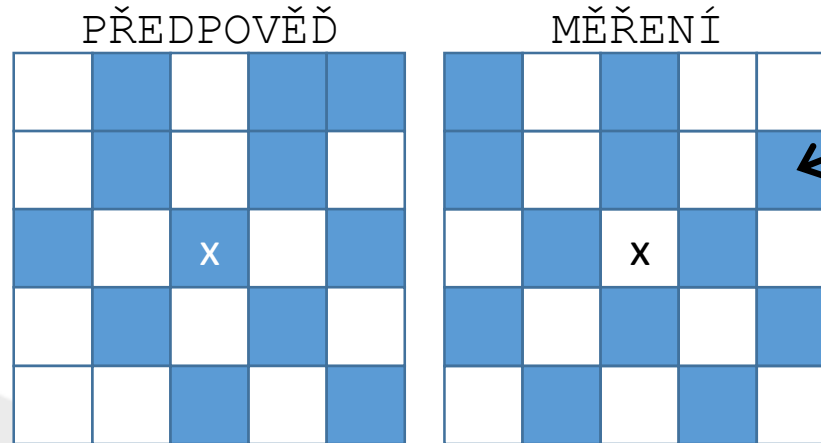
konvektivní srážky

stratiformní srážky



Verifikace prostorová

Fractions
Skill
Score



BODOVĚ

RMSE = 10,7 !!

MAE = 10,6 !!

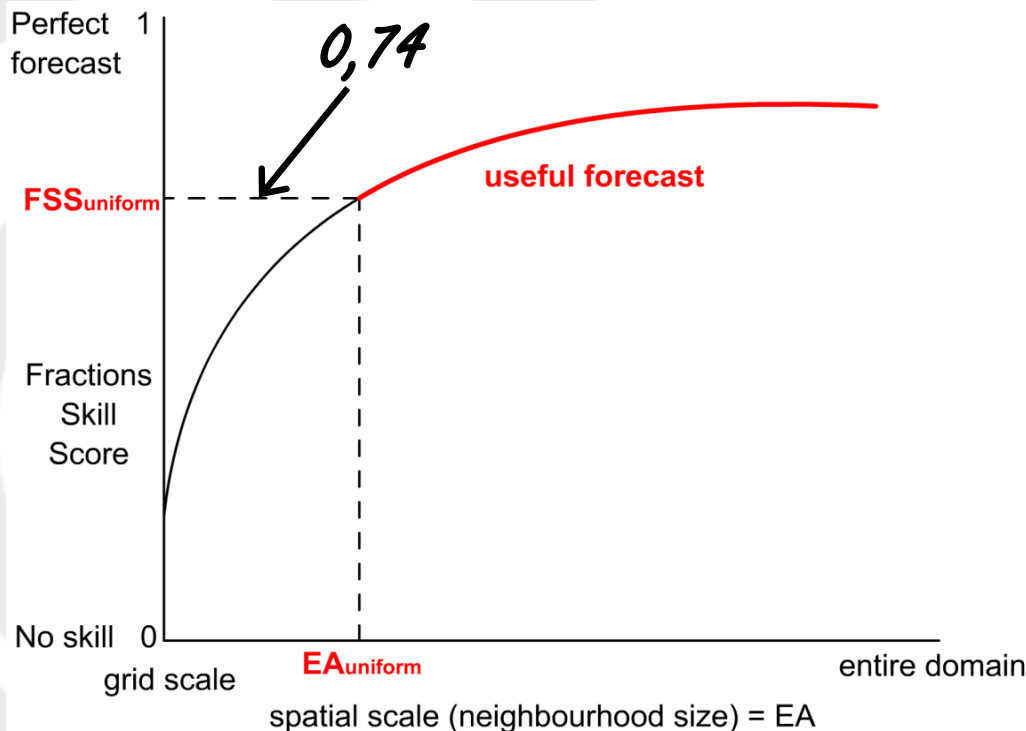
ME = 0,0 !!

PROSTOROVĚ

FSS(1) = 0,00 !!

FSS(3) = 0,97 !!

FSS(5) = 1,00 !!



Verifikace

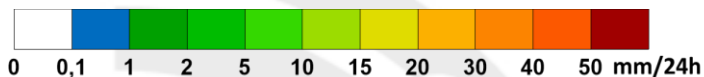
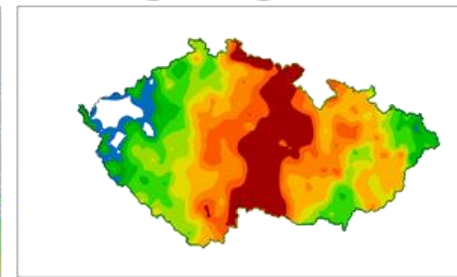
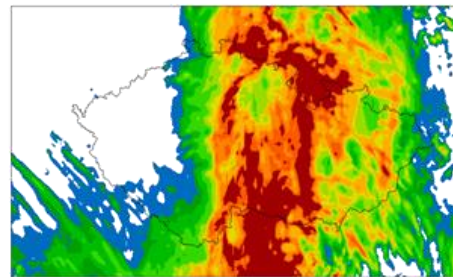
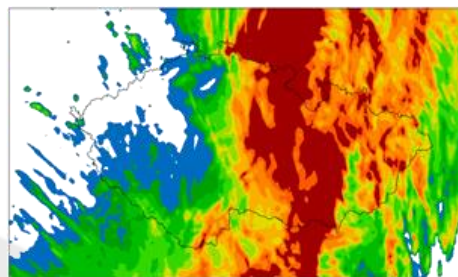
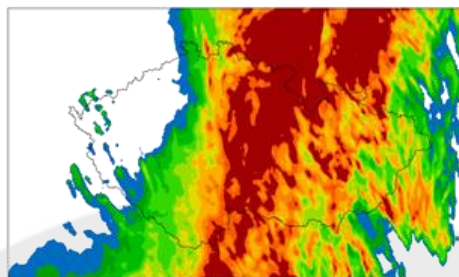
20.07.2001

ERA-Interim

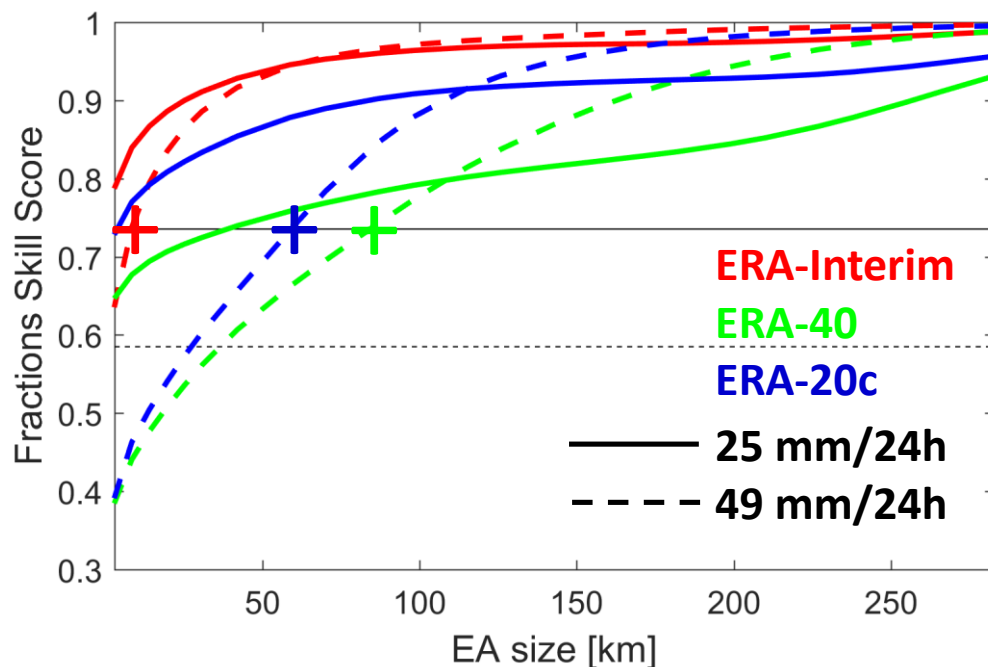
ERA 40

ERA-20c

gauges



mm/24h	E.int	E.40	E.20c	gauges
max	201.5	276.8	296.3	141.0
maxCZ	163.6	276.8	131.9	141.0
mean	25.5	24.4	18.4	27.2
meanCZ	27.4	26.5	21.0	27.2
ME	0.3	-0.7	-6.2	
MAE	12.6	20.4	14.1	



Výsledky

- Předpovědi založené na **ERA-Interim** jsou **trochu lepší** než předpovědi založené na **ERA 40** and **ERA-20c** zvláště v lokalizaci (L-component a FSS) a pro konvektivní případy.
- Předpovědi založené na **ERA-20c** „vykazují velký rozptyl“ – často jsou **nejblíže** pozorování, ale často **nejdále** pozorování ze všech tří reanalýz.
- Použití všech reanalýz vede ke **smysluplným výsledkům** a je tedy možné použít i data **ERA-20c** pro výpočet starých událostí od roku 1899.
- Vzhledem k prostorové verifikaci by bylo vhodné **doplnit** i srážkoměry z okolí ČR.



Prediktabilita silných sražkových událostí

P. Zacharov, M. Kašpar, M. Müller, V. Bližňák
Ústav fyziky atmosféry AVČR v.v.i.