Vodohospodářské důsledky změny klimatu

Statistická zpracování klimatických dat

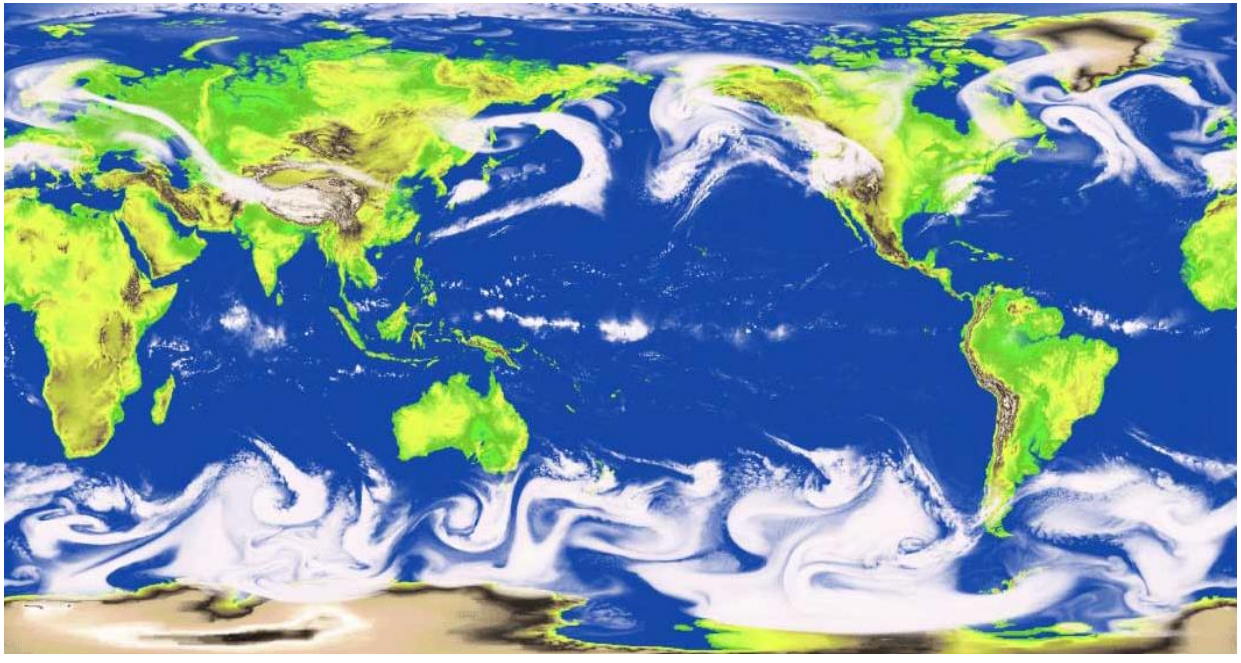
Ing. Martin Dočkal Ph.D.

B-613, tel:224 354 640,
dockal@fsv.cvut.cz

Proč klimatické modely?

Lepší možnost k předpovědi nemáme, složité, ale na krátkou dobu již dosti přesné.

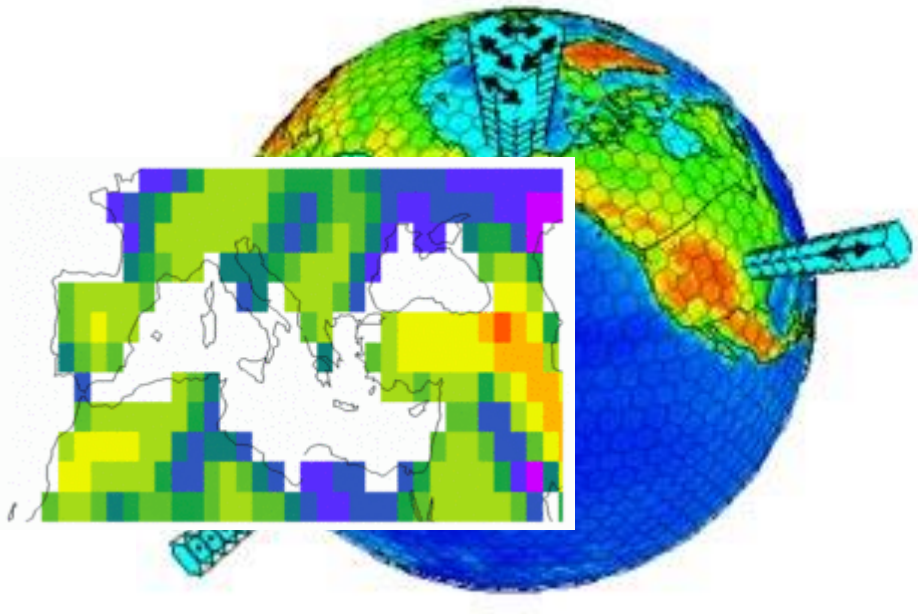
Popisují děje v atmosféře, hydrosféře,…



GCM – Global Climate Model

GCM je matematický model proudění v atmosféře a v oceánech planety, založený na základních rovnicích aplikovaných na rotující kouli při daných zdrojích energie (záření, latentní teplo).

- Komponenty pro ledovce a zemský povrch
- Rozlišení cca 100 – 200 km
- Vertikální dělení



ENSEMBLES

Mezinárodní projekt zabývající se GCM a RCM

Vytvoření predikčního systému

Zlepšit odhady zpětných vazeb

Maximalizovat použitelnost výstupů z modelů

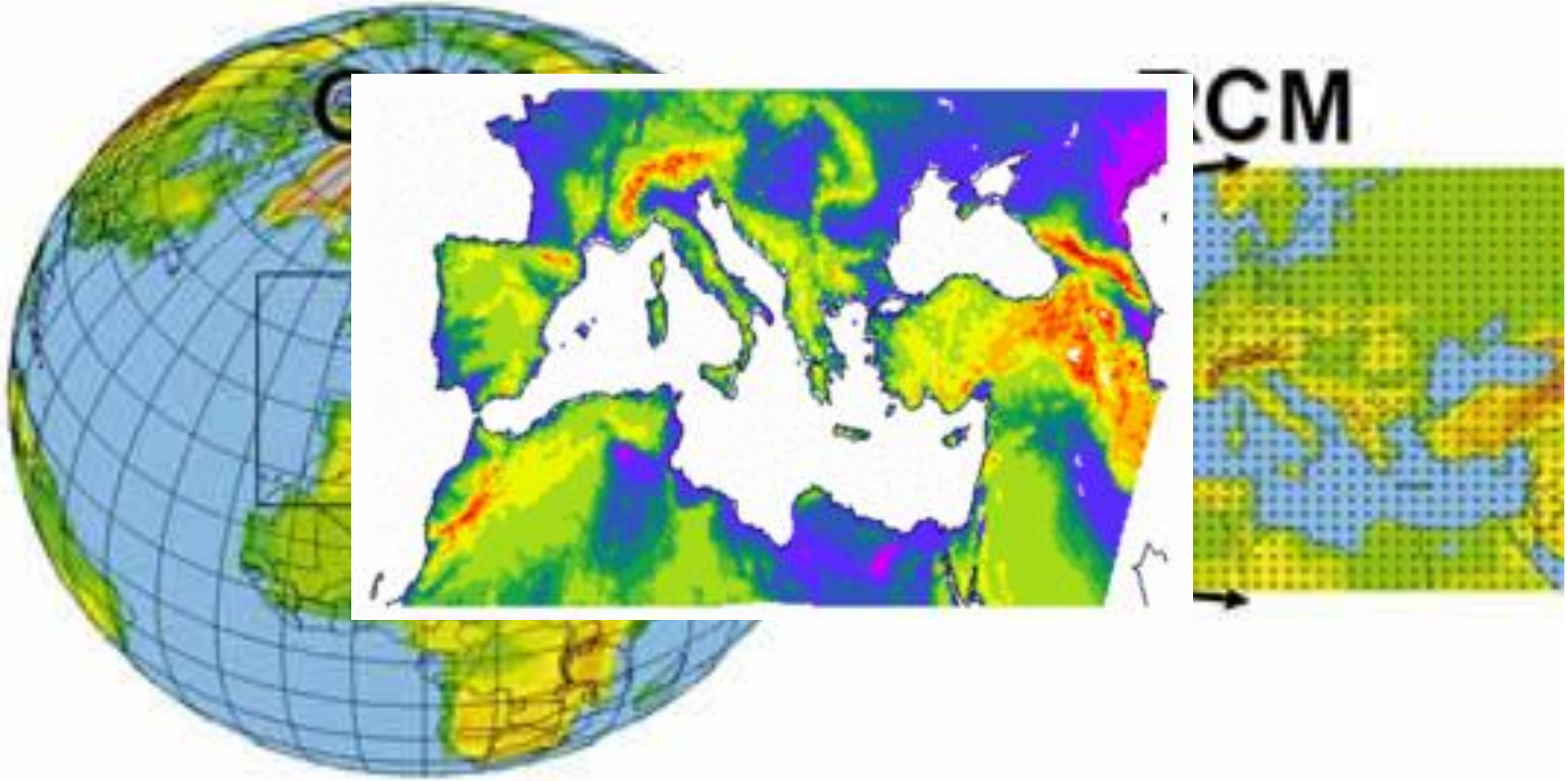
Evropské GCM

- ECHAM 5
- Hadley centrum
- Arpége

Podrobnost modelů

Klimatické modely : GCM→RCM →LCM zvyšuje se podrobnost!

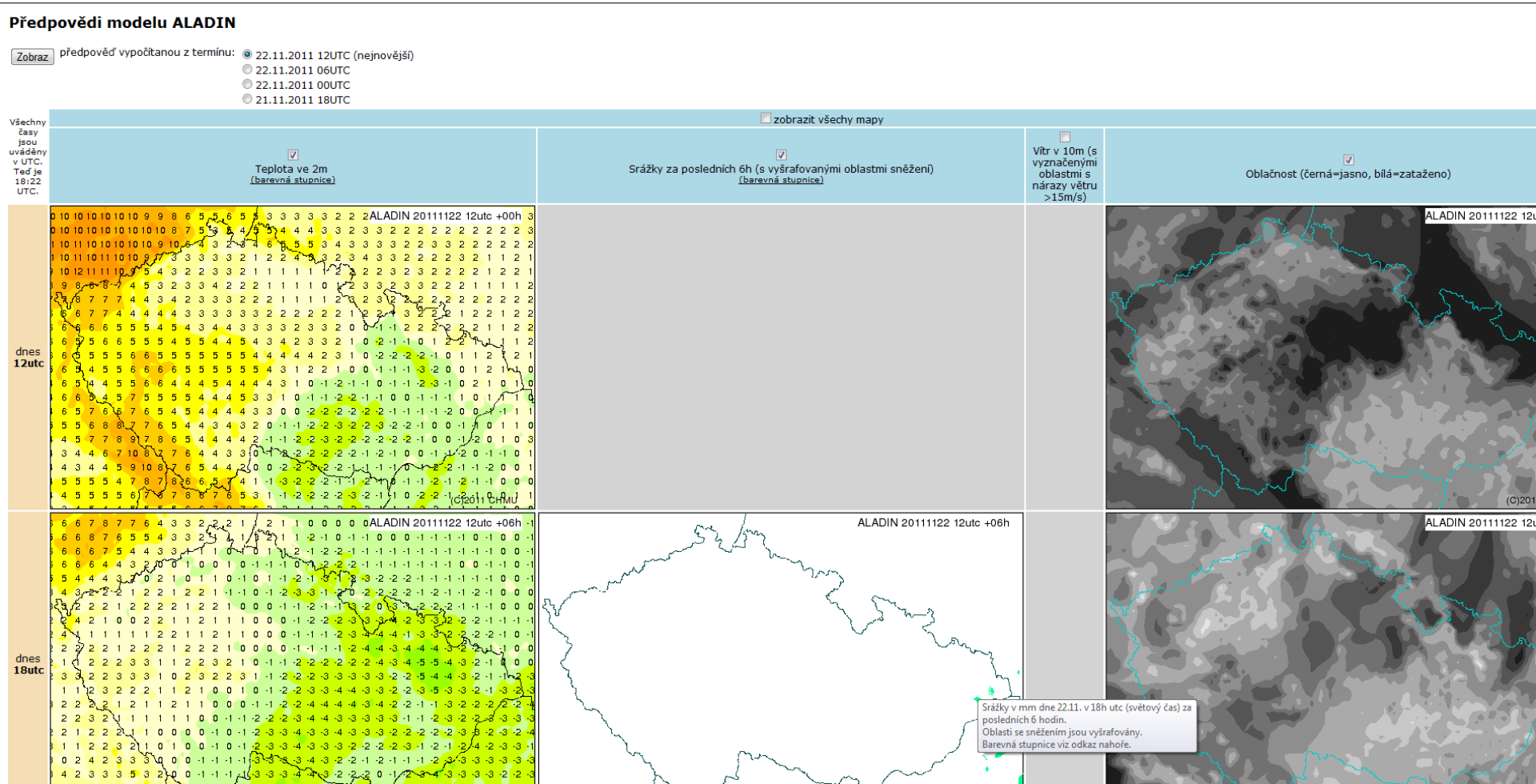
matematické modely proudění v atmosféře a v oceánech planety, založené na základních rovnicích…



Aladin Climate CZ

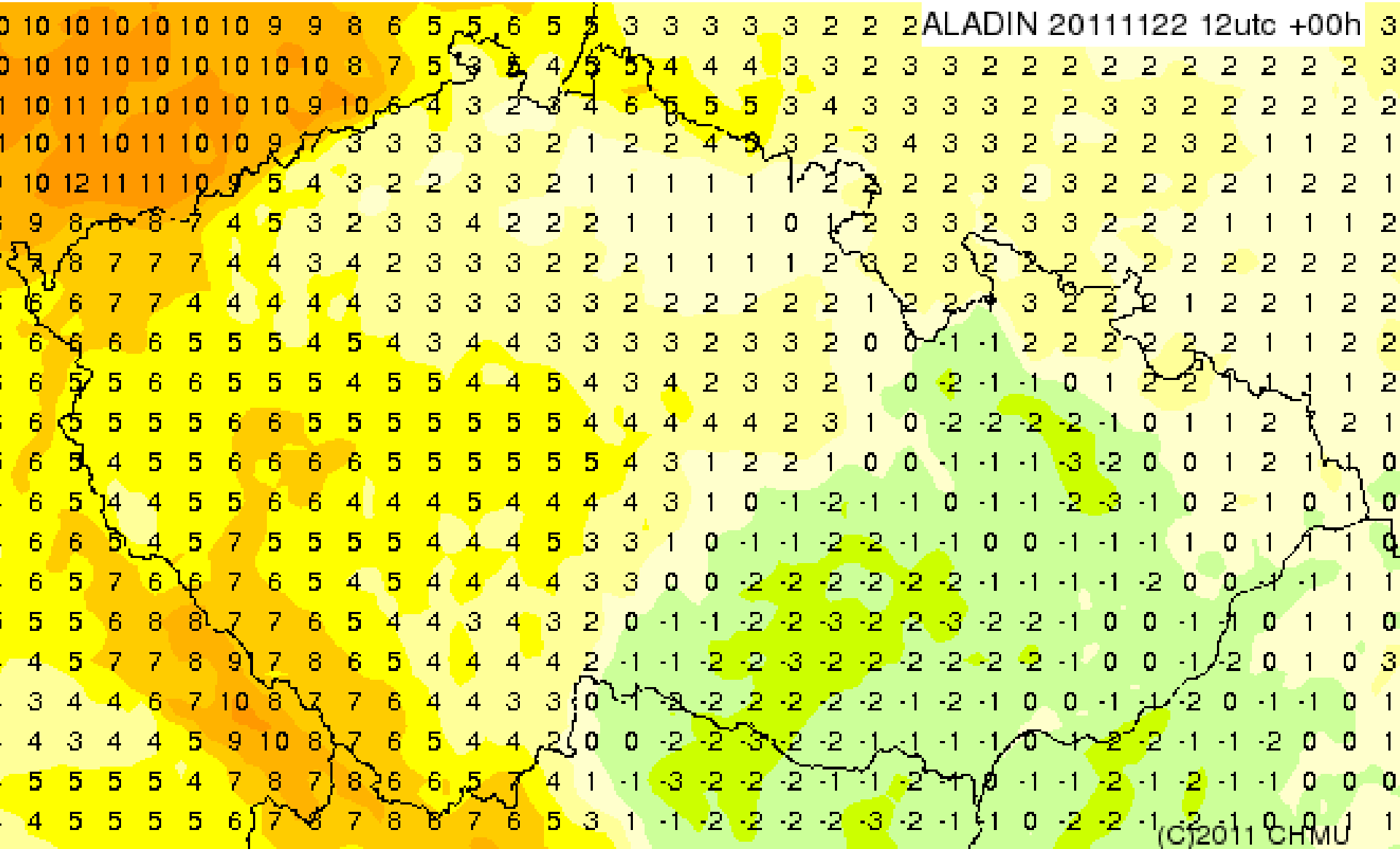
- Český RCM založený na GCM Arpége

  → Výstupy znáte z předpovědí počasí



Aladin Climate CZ

– podrobnost dobrá, ale potřebujeme ještě detailnější!...



Model hydrologické bilance - BILAN

Lokální model na plochu povodí

VÚV TGM od 90. let 20. století (v měsíčním i v denním kroku)

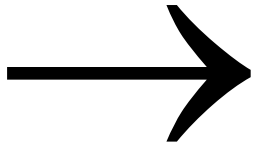
Rozdíly podle použitého RCM

Hodnoty pro „referenční rok“

rok 2050 => časová řada v rozmezí let 2036 – 2064
(30ti letý průměr)

BILAN – vstupy -> výstupy

Srážkové úhrny
Teplota vzduchu
Vlhkost vzduchu
Odtoková výška

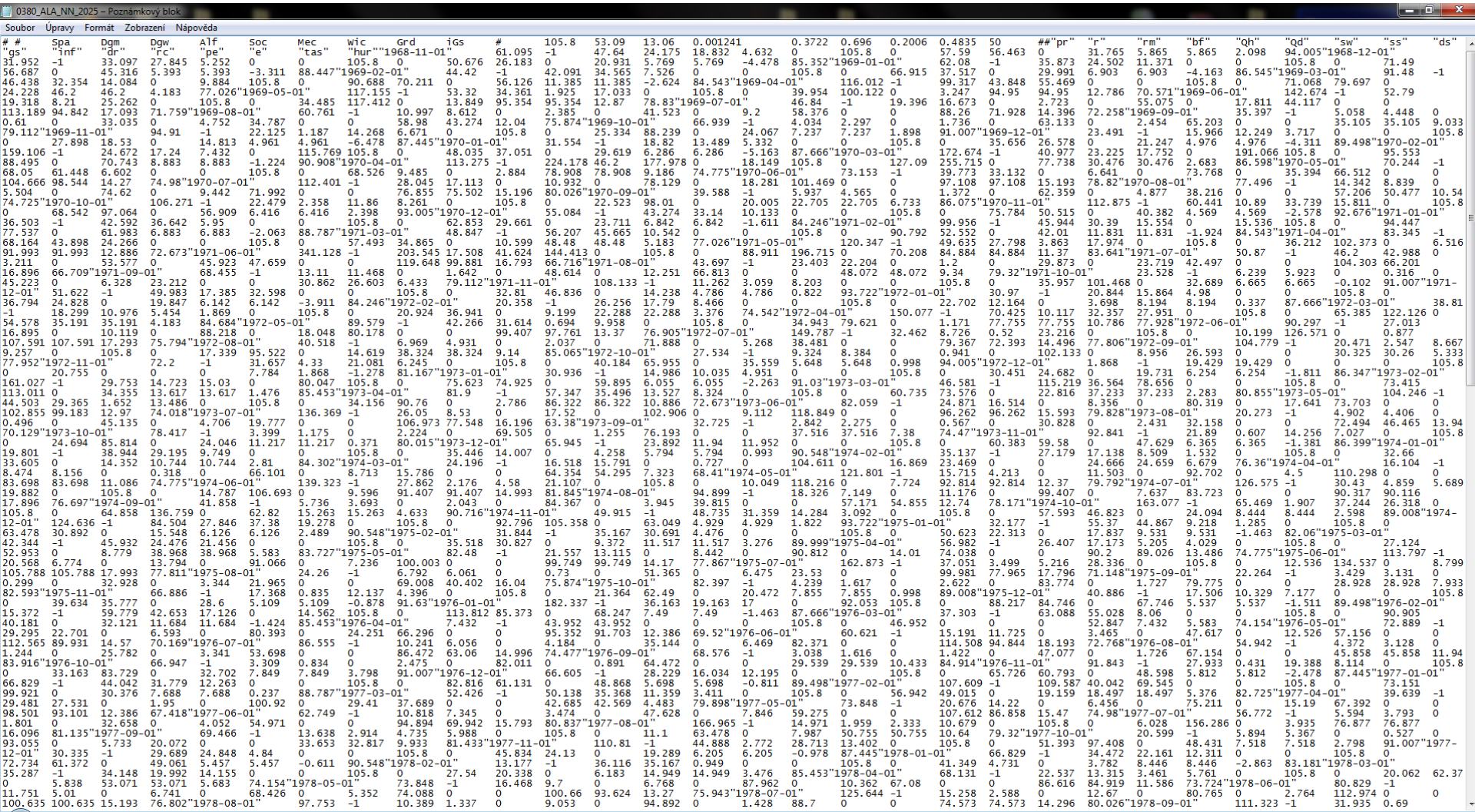


RCM!!!

Srážkové úhrny
Teplotu vzduchu
Vlhkost vzduchu
Potencionální výpar
Infiltrace
Zásoba vody ve sněhu
Zásoba vody v půdě
Zásoba podzemních vod
Základní odtok
Hypodermický odtok

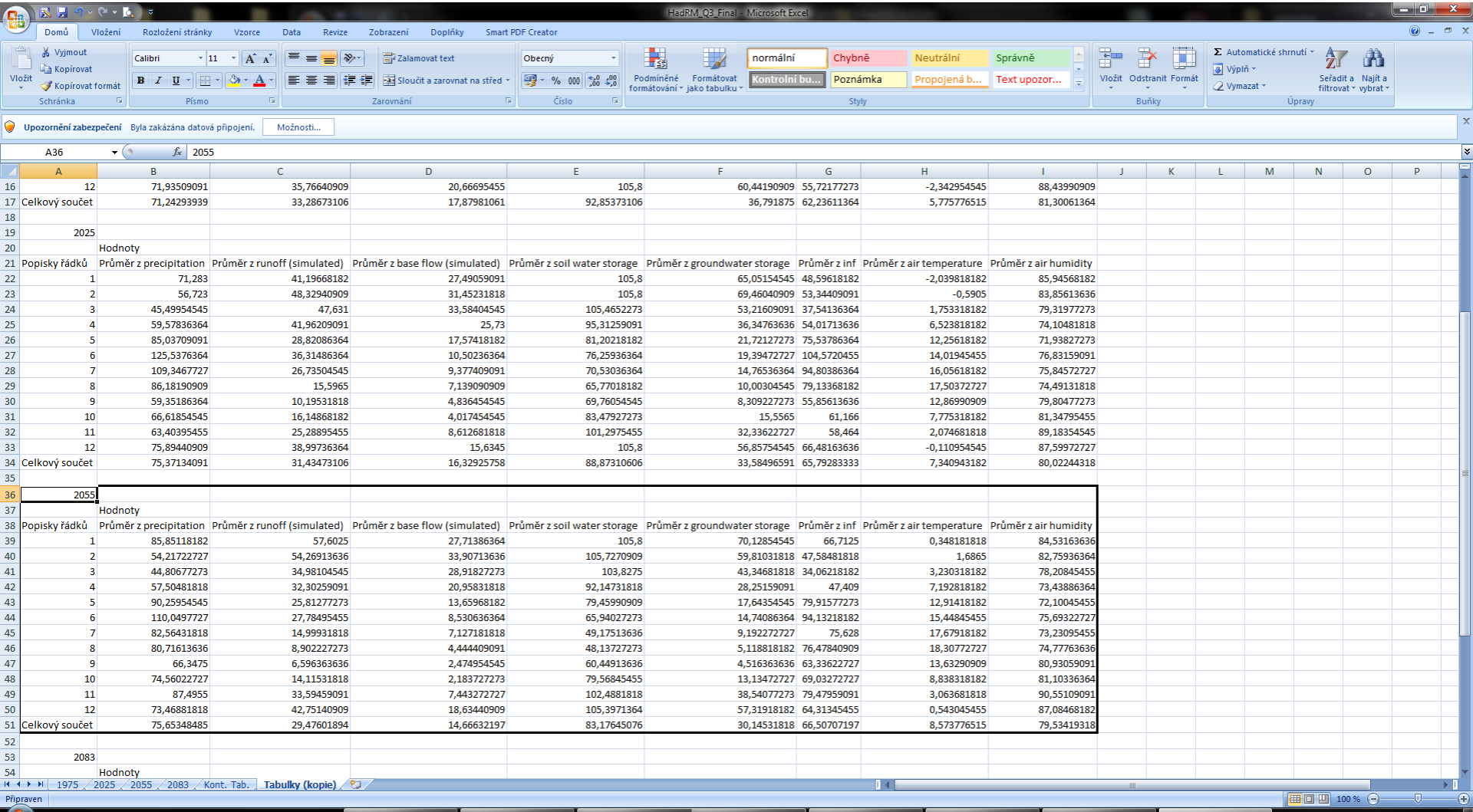
Čisté výstupy

…surová data



Úprava a zpracování

Import do Excelu (nebo R-project) …viz dále zadání úkolu ☺



HadRM_Q3_Final - Microsoft Excel

Domů | Vložení | Rozložení stránky | Vzorce | Data | Revize | Zobrazení | Doplňky | Smart PDF Creator

Upozornění zabezpečení Byla zakázána datová připojení. Možnosti...

A36: 2055

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
16	12	71,93509091	35,76640909	20,66695455	105,8	60,44190909	55,72177273	-2,342954545	88,43990909
17	Celkový součet	71,24293939	33,28673106	17,87981061	92,85373106	36,791875	62,23611364	5,775776515	81,30061364
18									
19	2025								
20		Hodnoty							
21	Popisky řádků	Průměr z precipitation	Průměr z runoff (simulated)	Průměr z base flow (simulated)	Průměr z soil water storage	Průměr z groundwater storage	Průměr z inf	Průměr z air temperature	Průměr z air humidity
22	1	71,283	41,19668182	27,49059091	105,8	65,05154545	48,59618182	-2,039818182	85,94568182
23	2	56,723	48,32940909	31,45231818	105,8	69,46040909	53,34409091	-0,5905	83,85613636
24	3	45,49954545	47,631	33,58404545	105,4652273	53,21609091	37,54136364	1,753318182	79,31977273
25	4	59,57836364	41,96209091	25,73	95,31259091	36,34763636	54,01713636	6,523818182	74,10481818
26	5	85,03709091	28,82086364	17,57418182	81,20218182	21,72127273	75,53786364	12,25618182	71,93827273
27	6	125,5376364	36,31486364	10,50236364	76,25936364	19,39472727	104,5720455	14,01945455	76,83159091
28	7	109,3467727	26,73504545	9,377409091	70,53036364	14,76536364	94,80386364	16,05618182	75,84572727
29	8	86,18190909	15,5965	7,139090909	65,77018182	10,00304545	79,13368182	17,50372727	74,49131818
30	9	59,35186364	10,19531818	4,836454545	69,76054545	8,309227273	55,85613636	12,86990909	79,80477273
31	10	66,61854545	16,14868182	4,017454545	83,47927273	15,5565	61,166	7,775318182	81,34795455
32	11	63,40395455	25,28895455	8,612681818	101,2975455	32,33622727	58,464	2,074681818	89,18354545
33	12	75,89440909	38,99736364	15,6345	105,8	56,85754545	66,48163636	-0,110954545	87,59972727
34	Celkový součet	75,37134091	31,43473106	16,32925758	88,87310606	33,58496591	65,79283333	7,340943182	80,02244318
35									
36	2055								
37		Hodnoty							
38	Popisky řádků	Průměr z precipitation	Průměr z runoff (simulated)	Průměr z base flow (simulated)	Průměr z soil water storage	Průměr z groundwater storage	Průměr z inf	Průměr z air temperature	Průměr z air humidity
39	1	85,85118182	57,6025	27,71386364	105,8	70,12854545	66,7125	0,348181818	84,53163636
40	2	54,21722727	54,26913636	33,90713636	105,7270909	59,81031818	47,58481818	1,6865	82,75936364
41	3	44,80677273	34,98104545	28,91827273	103,8275	43,34681818	34,06218182	3,230318182	78,20845455
42	4	57,50481818	32,30259091	20,95831818	92,14731818	28,25159091	47,409	7,192818182	73,43886364
43	5	90,25954545	25,81277273	13,65968182	79,45990909	17,64354545	79,91577273	12,91418182	72,10045455
44	6	110,0497727	27,78495455	8,530636364	65,94027273	14,74086364	94,13218182	15,44845455	75,69322727
45	7	82,56431818	14,99931818	7,127181818	49,17513636	9,192272727	75,628	17,67918182	73,23095455
46	8	80,71613636	8,902227273	4,444409091	48,13727273	5,118818182	76,47840909	18,30772727	74,77763636
47	9	66,3475	6,596363636	2,474954545	60,44913636	4,516363636	63,33622727	13,63290909	80,93059091
48	10	74,56022727	14,11531818	2,183727273	79,56845455	13,13472727	69,03272727	8,838318182	81,10336364
49	11	87,4955	33,59459091	7,443272727	102,4881818	38,54077273	79,47959091	3,063681818	90,55109091
50	12	73,46881818	42,75140909	18,63440909	105,3971364	57,31918182	64,31345455	0,543045455	87,08468182
51	Celkový součet	75,65348485	29,47601894	14,66632197	83,17645076	30,14531818	66,50707197	8,573776515	79,53419318
52									
53	2083								
54		Hodnoty							

1975 | 2025 | 2055 | 2083 | Kont. Tab. | Tabulky (kopie)

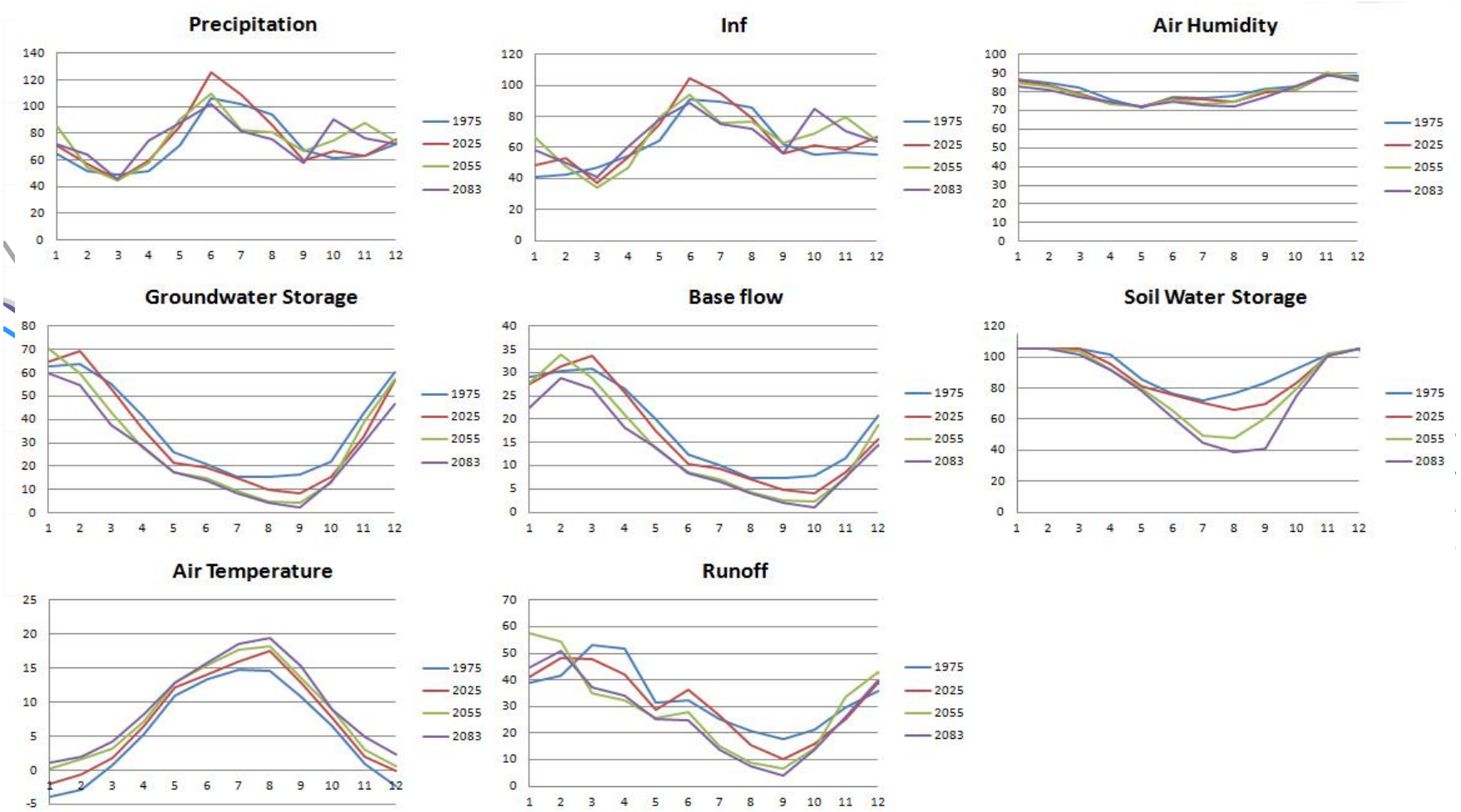
Připraven

100 %

Prezentace výstupů

Průměrné hodnoty v průběhu roku (referenční rok = průměr z 29let)

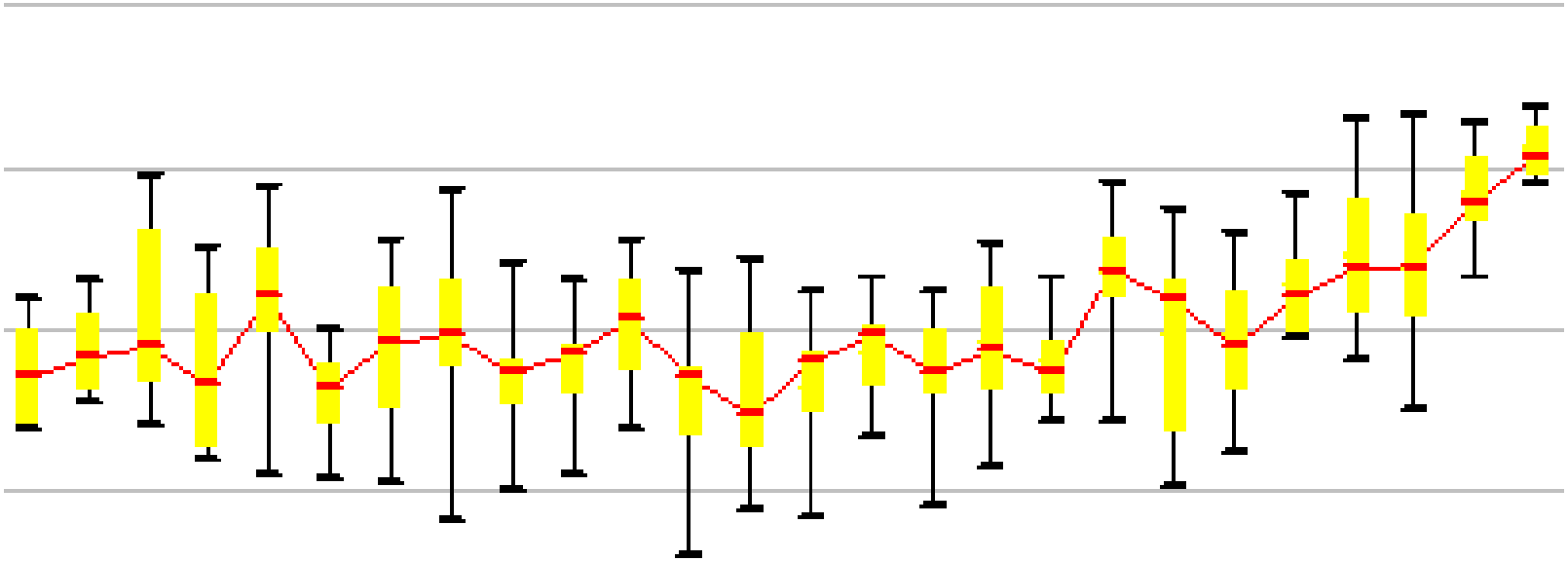
…TAKTO JE JIŽ UMÍME INTERPRETOVAT A POCHOPIT!



Prezentace výstupů

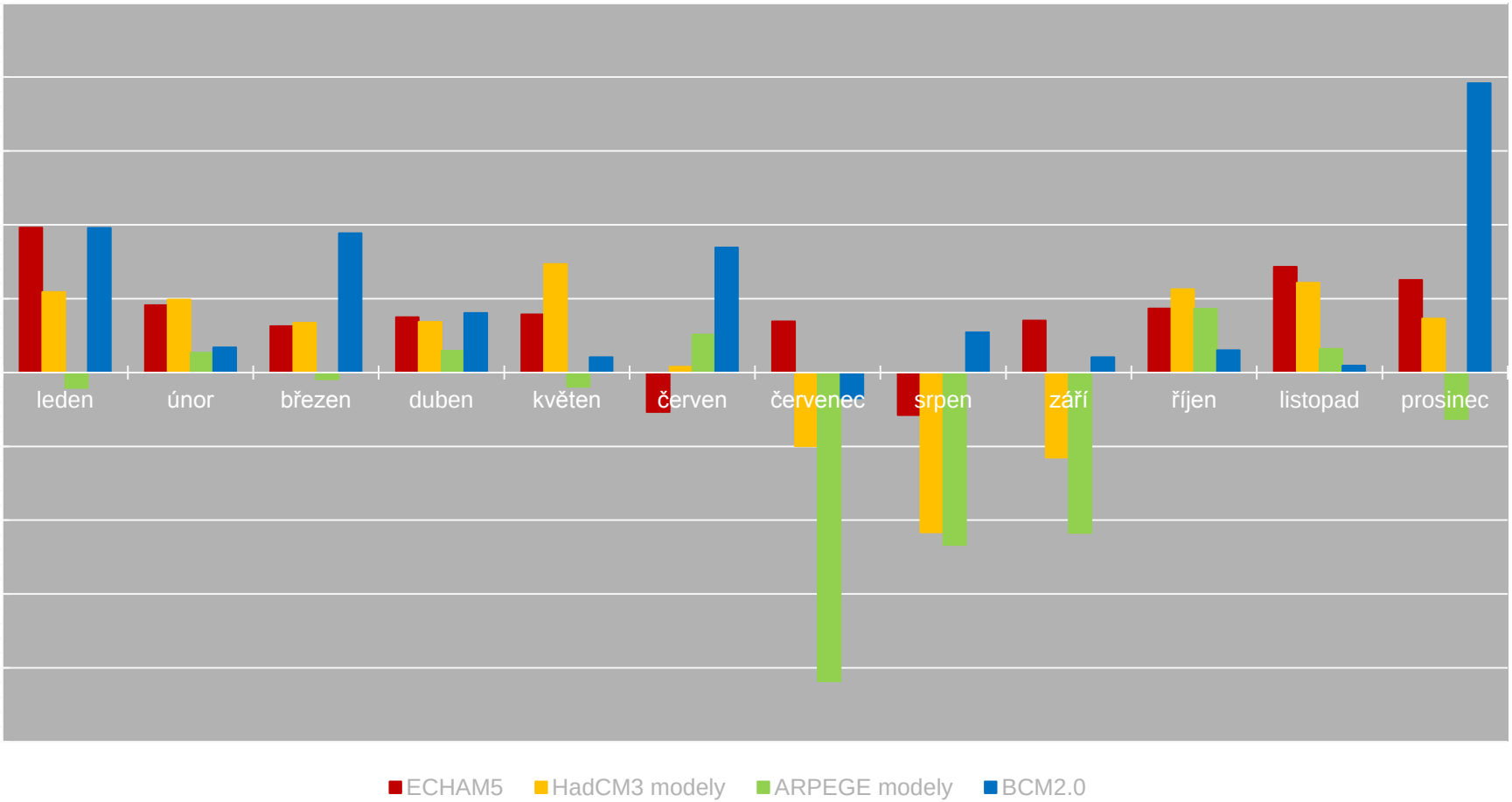
Box plot graf (extrémy, medián, kvartily)

…vhodný, ale v Excelu složité



Prezentace výstupů

„Delta“ rozdílový graf – umožňuje srovnání s referenčním rokem



Závěr:

Modelovaná data – jedná se tu pouze o simulaci, tak opatrně!

Vyhodnocení dat – statisticky (vybrat, co vše chceme)

Důležitá je prezentace výstupů = grafy

Příště: ✓vyhodnotíme úkol (různé modely pro jedno povodí)
- ✓ provedeme závěrečné shrnutí
- ✓ udělím zápočty

Věříte grafům? Podívejte se, jak jednoduché triky používají manipulátoři (iDNES.cz 27/10/2015)

…co je to statistika?