

Vodohospodářské důsledky změny klimatu

Dopady KZ a Adaptace

Ing. Martin Dočkal Ph.D.

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



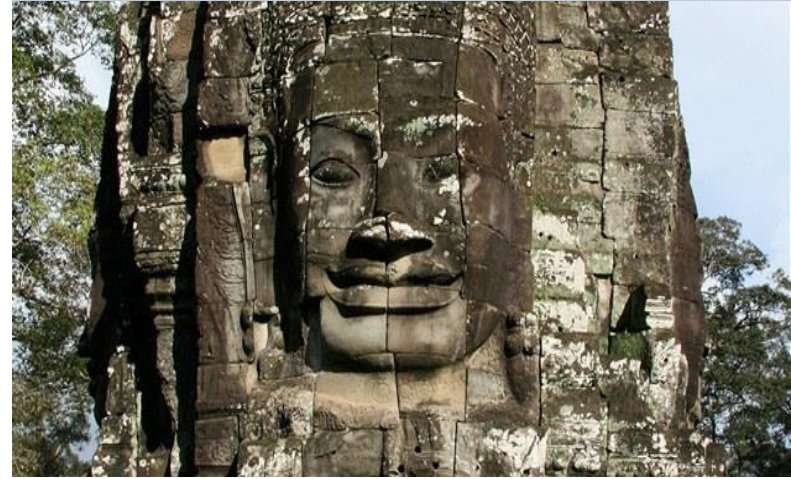
Teplotní extrémů jsou nebezpečné

Únor 2012 → Celkem si mrazy v Evropě za několik dní vyžádaly přes 500 mrtvých. Silné mrazy, náledí a sněžení postihuje zejména lidi bez domova.

K ohrožení obyvatelstva dochází zraněním, popř. úmrtím při hromadných dopravních nehodách, při pádech částí stromů, k úmrtí dochází v důsledku podchlazení při silných mrazech.

Květen 2015 → 2 týdny trvající vlna veder, sužující Indii, si vyžádala 2200 obětí ! Oficiální údaje o počtu obětí jsou pravděpodobně podstatně nižší, než odpovídá skutečnosti, chudí a starší lidé se do nemocnice nedostanou a úpal či úžeh pro ně může mít i bez diagnózy smrtelné následky

Varování z historie



Tým badatelů z Cambridgeské univerzity zjistil, že za úpadkem khmerské říše zřejmě nestojí války ani přelidnění, ale dlouhé období nedostatečných dešťů spolu se nevhodným řízením vodohospodářské infrastruktury, kterou staří Khmerové v Angkor Vat zavedli...

Unikátní vodohospodářství ale...

Miliony návštěvníků, které každoročně komplex navštíví, si obvykle neuvědomí složitost hydraulických systémů, které Khmerové ve svém královském městě vybudovali. Kanály, studny, násypy i velké nádrže nazývané "barays" byly vybudovány už před tisícem let. Hydraulická síť z 11. až 13. století sloužila svému účelu až do 15. století. Její délka dosáhla 1000km na celém území. V nádržích se uchovávala veškerá zbylá voda ze srážek, které na khmerskou říši o rozloze 1000km² spadly v letním období monzunů. Tato voda se později používala k zavlažování polí.



Angkor měl vysoce sofistikovaně řízené vodohospodářství,
(největší nádrž - 53 M metrů³ vody – Orlík má stálý objem 280 M metrů³!)
ale ani tato technologická vyspělost nedokázala předejít pádu říše tváří v
tvář extrémním klimatickým podmínkám...

100leté sucho – monzuny nepřicházely, říše upadala!

Nebyli jediní!

Jordánská Petra

Mayové

Caral (Peru)

Staroindická (Harappská) civilizace

...budeme další???

Jaké máme možnosti vzdorovat klimatu?

- Mitigace (CO₂, COP, emisní povolenky...)
- Geoinženýring (záchranná brzda)
- Adaptace (základem přežití druhu je přizpůsobení se)
přírozený výběr - *Darwin*

Přírozený výběr je „schopen“ vybírat z náhodně vznikajících mutací ty, jež jsou pro přežití výhodné a užitečné

Využijme přírodních vlastností organismů!

Co byste navrhovali?

Adaptační opatření v ČR???

- Umíme se adaptovat?
- A na co vlastně??

Stále se pohybujeme v úrovni scénářů!

Krok 1 – scénář budoucího vývoje

- Odhadněte, jakým způsobem se bude v nejbližších 100 l společnost dále vyvíjet (počet lidí, spotřeba, emise...)

Krok 2 – jaké dopady pocítíme

- Pro zvolený scénář z kroku 1 uveďte 5 dopadů, ke kterým v Evropě v důsledku tohoto scénáře dojde ...

Krok 3 – navrhňte ADAPTAČNÍ opatření

- Pro zvolené dopady klimatického vývoje navrhňte opatření, která by mohla neg. důsledky eliminovat...

Možnosti adaptací jsou velmi široké...

Shrnutí

- Možných scénářů je více a jsou více či méně reálné
- Dopadů bude více a budou nás více či méně trápit
- Adaptace jsou přirozeným řešením problému

Co dělat...

- Když bude vody hodně
- Když bude vody málo
- Když bude horko
- Když se budou extrémy rychle střídát

Když bude vody hodně – (bleskové) povodně, zdvihání hladin, průtrže mračen

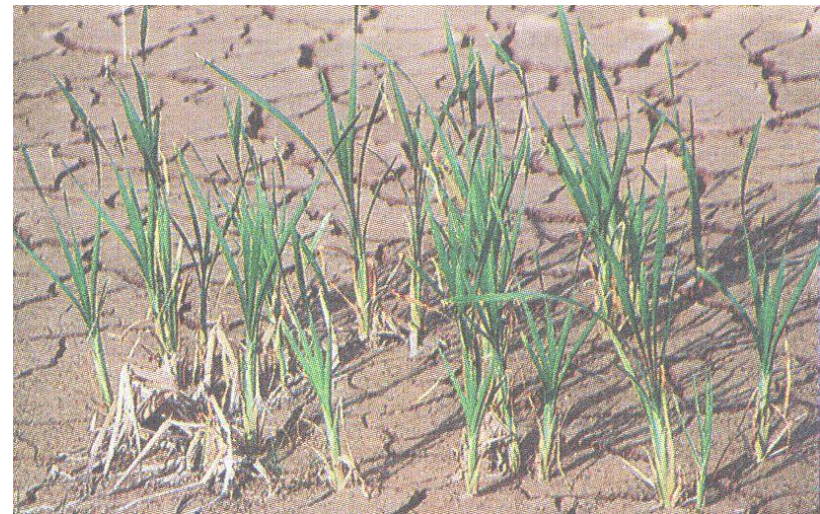
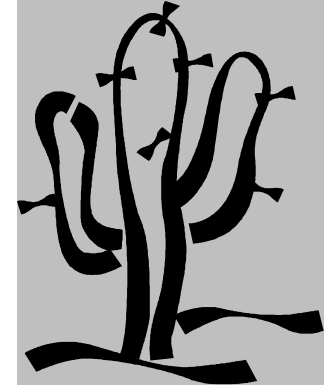
- ✓ zpomalovat odtok vody z povodí, ať se zasakuje (lužní lesy, suché nádrže, rybníky, široká niva pro zátopu) – *Viz příště.*
- ✓ vzdálit výstavbu od zátopových zón
- ✓ chránit intravilán a infrastrukturu, odstraňovat překážky vodnímu toku



Povodně 2002

Když bude vody málo – zásoby pitné vody, dezertifikace půdy, prašnost, nižší zem. výnosy

- ✓ zadržovat max.vodu v povodí (retenční nádrže)
- ✓ využívat více srážkovou vodu jako užitkovou (záchytné nádrže u domů)
- ✓ chránit půdu vegetací před degradací (vyšlechtěné odrůdy)
- ✓ závlahové systémy (propojené a robustní)



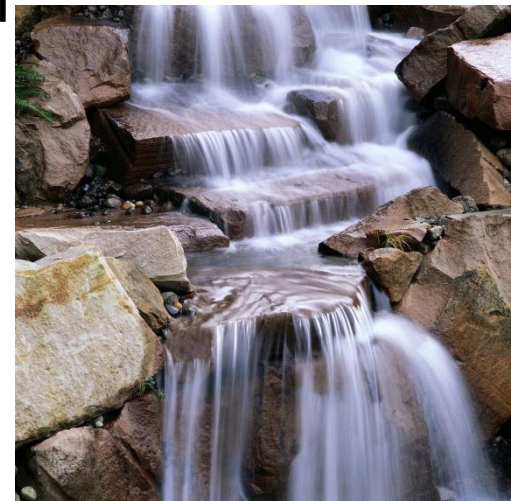
Když bude horko – klimatizace, více tekutin, stín, denní režim a návyky...

- ✓ připravit se na vyšší spotřebu E při klimatizaci
- ✓ urbanisté a architekti – návrhy budov jako v tropech (stín, „chladné střechy“ odrážejí až 65% slunečního záření, zeleň, fontány,...)
- ✓ zvyknout si = změna stravy a denních návyků...



Když se budou extrémny rychle střídat – sucha+horka... hurikány+povodně...

- ✓ celkově nejnáročnější, ale ve vyspělé společnosti s fungujícím vodním hospodářstvím... zvládnutelné!
 - přírodě blízké vodní toky a ekologicky stabilní povodí
 - víceúčelové nádrže (vodárenství, energetika, závlahy, mikroklima...)
 - diverzifikace zdrojů + propojený systém – převody vody z jednoho povodí do druhého
 - příprava krizových plánů na všech úrovních



Povodí Mrliny (Nymbursko) – dopad klimatických změn ČR

Problém	Následek	AP
vyšší teplota během posledních let	menší sněhová pokrývka větší sucho v létě s nepříjemnými tropickými teplotami stres stávajících společenstev vysychání toků zhoršení mikroklimatu	*
velmi rychlý přechod od zimy k jaru a léta k podzimu	úbytek srážek za poslední desetiletí o 10 % mizí teploty typické pro jaro teplejší podzim	-
větší extremita počasí	dlouhodobé sucho kompenzováno dlouhodobými srážkami	-
velké výkyvy teplot	15 - 20 °C rozdíl mezi po sobě jdoucími dny	-
agresivnější bouře často doprovázené silným větrem a kroupami	vznik tornád škody na majetku	-
holomrazy	ničí zemědělské plodiny na polích a úrodu na zahradách nedostatek užitkové vody (zdroj Poděbradské vody)	*
radikální pokles hladiny podzemní vody a zásob vody	větší odběry negativní dopad na zemědělskou činnost sedání podloží staveb	*
agresivnější škůdci a choroby	chemické postřiky několikrát do roka nepříznivé důsledky i pro ostatní živočichy	*

Problém	Následek	AP
posun agrotechnických lhůt	dříve se začíná se zemědělskou činností	*
sušší období v průběhu růstu rostlin	šlechtění plodin pro sušší podmínky	*
	úbytek zpěvného ptactva a výskyt jiných druhů	
změny fauny a flóry	ovlivnění migrace ptactva	-
	úbytek drobné polní zvěře	
	výskyt rostlin preferujících sušší podmínky	
povodně	stavy velké vody se opakují často (i několikrát do roka)	*
	škody na majetku a zemědělských plochách	
špatná kvalita vody	instalace automatů Eko-voda s nezávadnou vodou	*
	eutrofizace	
	častější větrná a vodní eroze - zanesení stružek a toku sedimentem	
pokles výskytu remízů, větrolamů a alejí	vznik tornád	*
	úbytek živočichů	
	hladina podzemní vody je níže	
změny v odvodnění polí a lesů (větší meliorační strouhy)	kořeny v suchém prostředí	*
	častější požáry	

Pracuje se na adaptačním průvodci klimatickou změnou!

Závěr:

Klima může způsobit zánik civilizací

...pokud se tyto nepřizpůsobí!

Boj s měnícím se klimatem (mitigace-geoinženýring-adaptace)
→vše je správně

Jak se adaptovat? - výstavba, zemědělství, doprava a zejména vodní hospodářství (viz minule)

Děkuji za pozornost

Těším se na dotazy

