

# Adaptačné opatrenia na zmenu klímy v energetike a urbánnom prostredí na Slovensku

*Pavel Šťastný, Pavol Nejedlák*

*Slovenský hydrometeorologický ústav  
Bratislava*

*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*

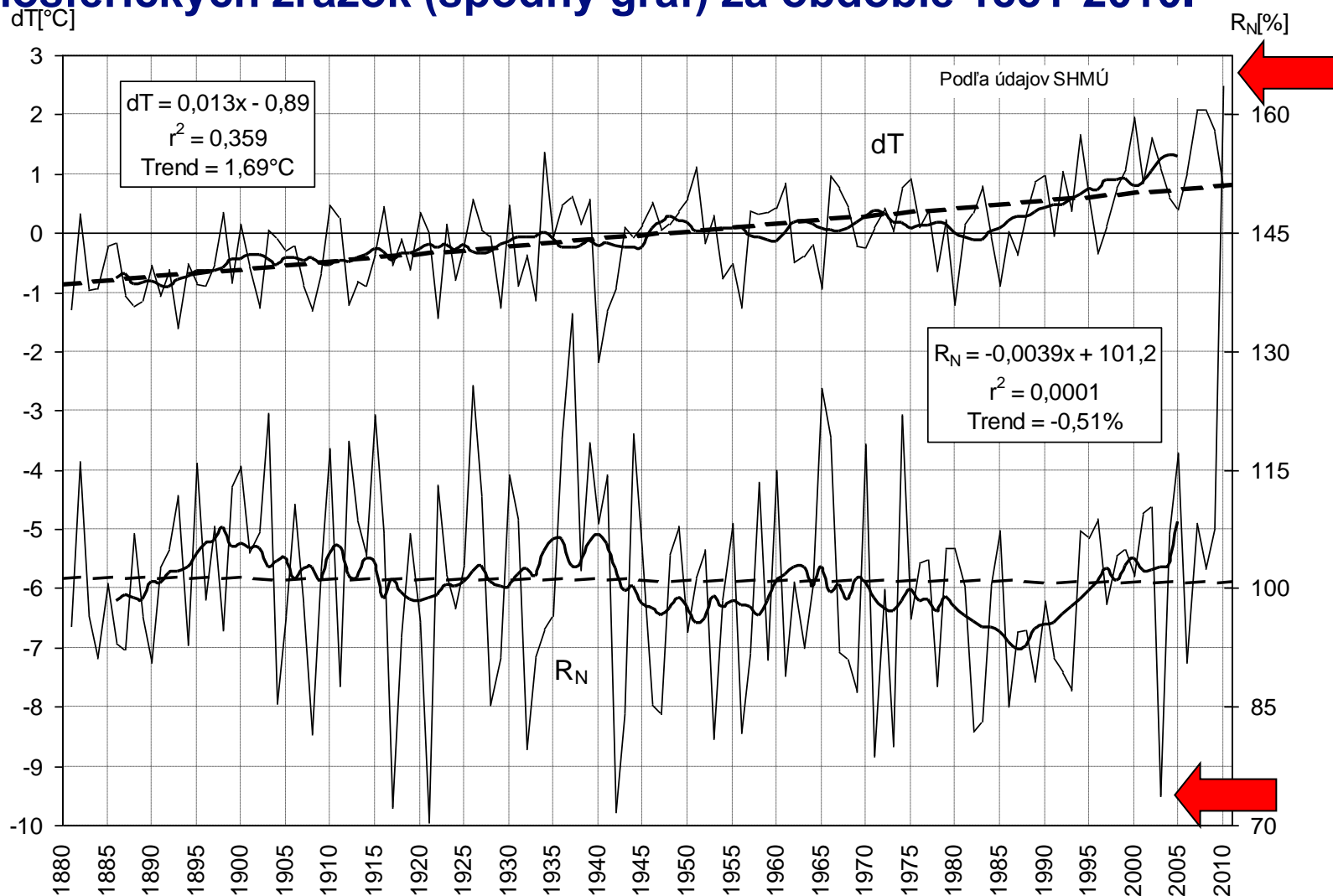
# Základné východiská

## Globálne otepľovanie:

- **Nárast priemerných teplôt**
- **Redistribúcia úhrnov zrážok a vlhového zabezpečenia**
- **Zvýšená frekvencia extrémnych javov**
- **Akcelerácia trendov klimatických zmien**
- **Prediktabilita vývoja klímy na regionálnej úrovni**

*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*

# Trend teploty vzduchu (horný graf) a územných úhrnov atmosférických zrážok (spodný graf) za obdobie 1881-2010.



Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012

# Najdôležitejšie dopady klimatickej zmeny na Slovensku

## Teplota vzduchu:

- Rast teploty vzduchu o 2 až 4 st C do roku 2100.

## Zrážky:

- Slabý rast na severe, inde stagnácia, alebo slabý pokles
- Zmena rozdelenia v roku (v lete pokles)
- Zvýšenie výparu, Zníženie vlhkosti pôdy, zníženie odtoku

## Nebezpečné javy:

- Neurčitý vývoj povodní, rýchlosti vetra, búrok (predpoklad vyšších frekvencií).

## Vodné zdroje

- Nedostatok vody

# Najdôležitejšie dopady klimatickej zmeny na Slovensku

## Zdravie

- Vzrast vín horúčav
- Choroby prenášané hmyzom

## Energetický sektor

- Pokles výroby el. energie vplyvom nižšieho odtoku
- Menej tepla na vykurovanie, viac na chladenie

## Poľnohospodárstvo

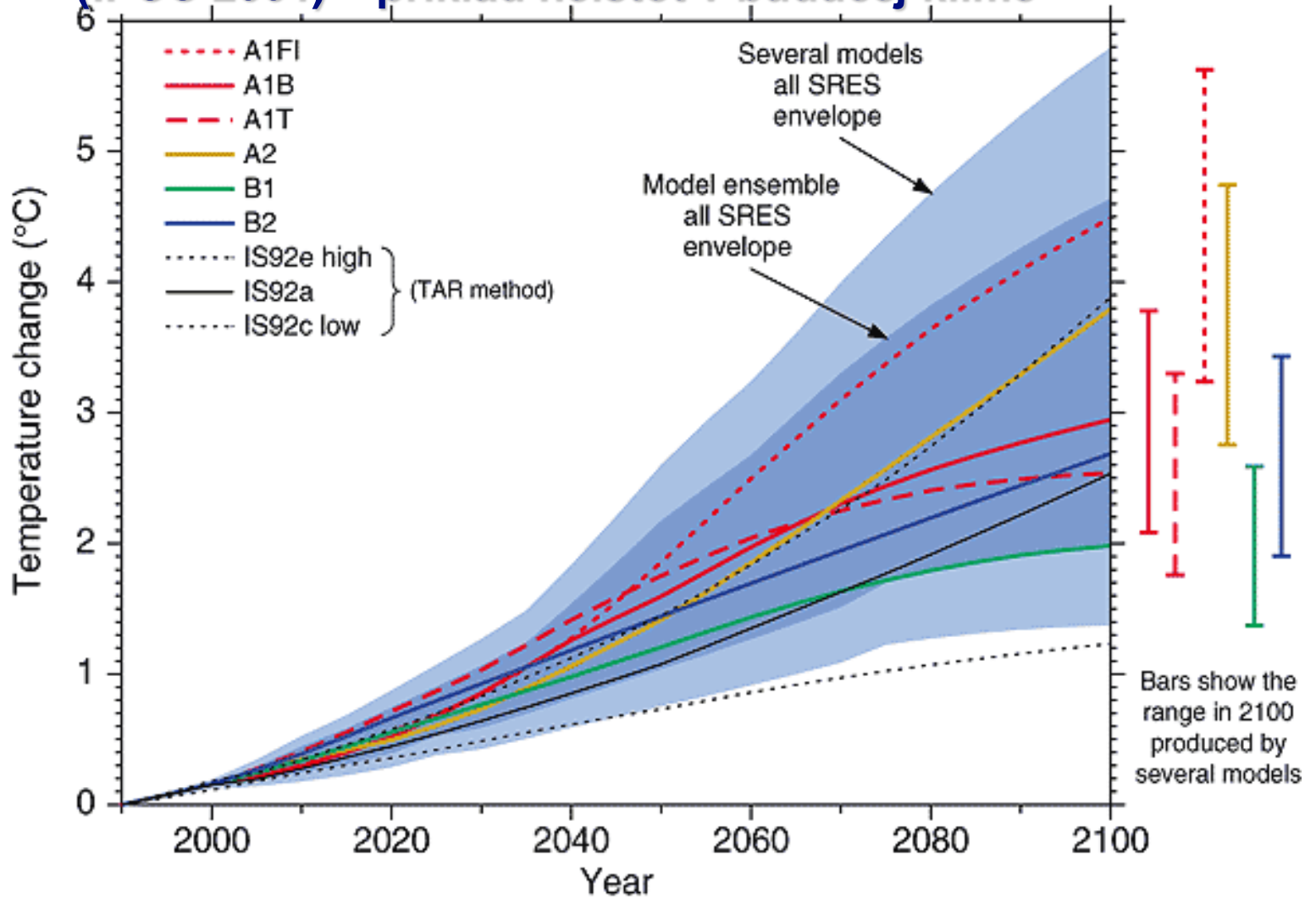
- Pozitívne zmeny pre oteplenie do cca 2 st C
- Menšia vlhová zabezpečenosť

## Lesné hospodárstvo

- Zmena bioklimatických podmienok o 1-2 vegetačné stupne
- Zmena rastových podmienok lesných drevín
- Vzrast abiotických a biotických škodlivých činiteľov

*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*

# Vývoj globálnej teploty vzduchu podľa emisných scenárov SRES (IPCC 2001) – príklad neistôt v budúcej klíme



Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012

# Adaptačné úrovne



*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*

# Podmienky pre realizáciu adaptačných opatrení

- Príprava základne (vedecká komunita, zainteresovanie aktérov)
- Identifikácia priorít
- Výber a vyhodnotenie adaptačných opatrení
- Príprava akčného plánu a jeho implementácia
- Monitorovanie a vyhodnocovanie adaptačných opatrení

*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*



# Európa

EÚ plne začlenila proces adaptácií do svojej politickej agendy /politika 20-20-20/  
Celkový cieľ: zvýšiť odolnosť prostredia na zmenu klímy

Biela kniha EÚ

- podstatne zlepšiť metódy detekcie a predpovede vývoja klímy
- stanoviť dostatočné indikátory pre lepší monitoring dopadov zmien klímy a adaptačných opatrení
- urobiť odhad finančných potrieb a efektívnosti možných adaptačných opatrení

**Climate-ADAPT (Clearing house) – marec 2012**

**Vedomostná základňa pre adaptačné aktivity v Európe**

country profile (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/countries/slovakia>)

EEA Reports:

1. Urban adaptation to climate change in Europe, 2012
2. Climate change, impacts and vulnerability in Europe

*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*

# Urbánne prostredie - východiská

## 1. Zvyšovanie podielu mestského obyvateľstva

- Väčšia rozloha miest
- Zmena infraštruktúry
- Vyššia spotreba energie, vody, potravín
- Viac odpadu

## 2. Demografický vývoj

- Zvyšovanie veku obyvateľstva
- Zvyšovanie podielu starých ľudí

## 2. Klimatická zmena

- Zvyšovanie teploty vzduchu
- Zvyšovanie extremality javov

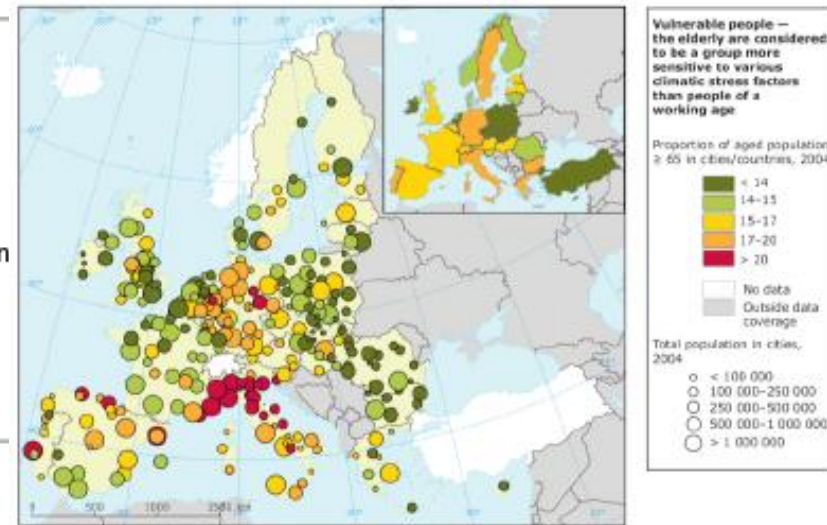
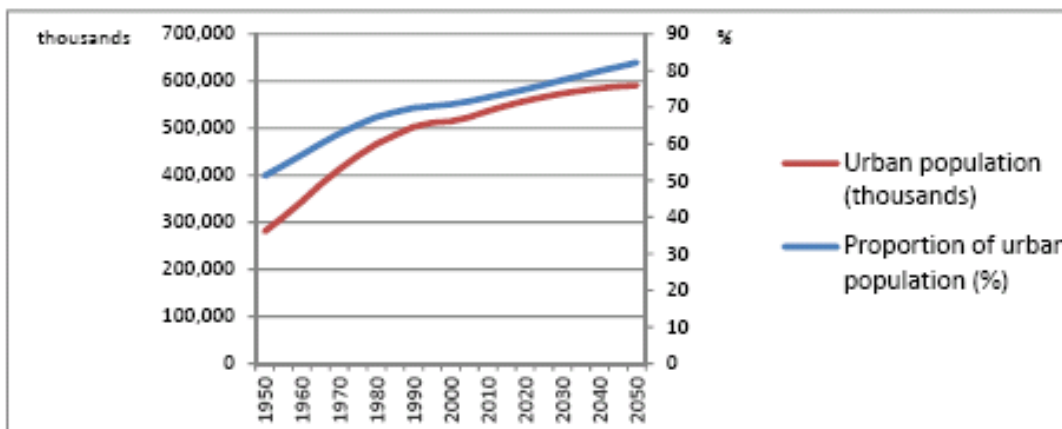
Dôsledky (pre mestá):

Vyššia zraniteľnosť na meteorologické a hydrologické extrémny:

- Vlny horúčav
- Mestské povodne
- Nedostatok vody

*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*

# Urbánne prostredie - východiská



Európa

Rast mestskej populácie (tisícky)

■ Podiel mestskej populácie (%)

Podiel populácie veku 65 rokov a viac na celkovej populácii

Slovensko (2011):

Podiel mestského obyvateľstva: 54,4%

Slovensko (2011):

Obyvatelia veku 65 rokov a viac tvorili v mestách 12,7%

Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012

# Urbánne prostredie - dôsledky

Vyššia zraniteľnosť na meteorologické a hydrologické extrémny:

- *Vlny horúčav*  
Najmä zdravotné problémy  
Zvýraznené súčasným demografickým problémom
- *Povodne* (vrátane mestských povodní)  
Zmenšovanie oblastí na lepšie zvládnutie povodní  
Vzrast počtu budov v rizikových oblastiach  
Zvyšovanie výmery plôch s nepriepustným povrchom
- *Nedostatok vody*  
Predpoklad dlhšie trvajúcich a výraznejších období sucha  
Vyšší dopyt po vode vzrastajúcim počtom obyvateľstva v mestách  
Potreby priemyslu, atď
- *Iné prejavy extrémneho počasia*  
Např. výskyt sneženia, poľadovice, atď.

Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012

# Urbánne prostredie – adaptačné opatrenia

Viac-hladinové riadenie adaptácií na klimatickú zmenu:

- **Miestne** – zavádzanie miestnych adaptačných opatrení
  - **Regionálne** – zavádzanie miestnych adaptačných opatrení
  - **Národné** – podporná úloha
  - **Európske** – podporná úloha
- 
- ***Vlny horúčav***  
Predpovede, varovania, informačné kampane  
Zásahy do architektúry mesta (zelené plochy, vodné plochy, koridory pre prúdenie vzduchu, využívanie konfigurácie terénu, fasády budov,  
Klimatizácia
  - ***Povodne*** (vrátane mestských)  
Varovné systémy  
Protipovodňové opatrenia  
Vytváranie „priestoru“ pre riek
  - ***Nedostatok vody***  
Prehodnotenie vodných zdrojov  
Budovanie nových zdrojov, transport vody

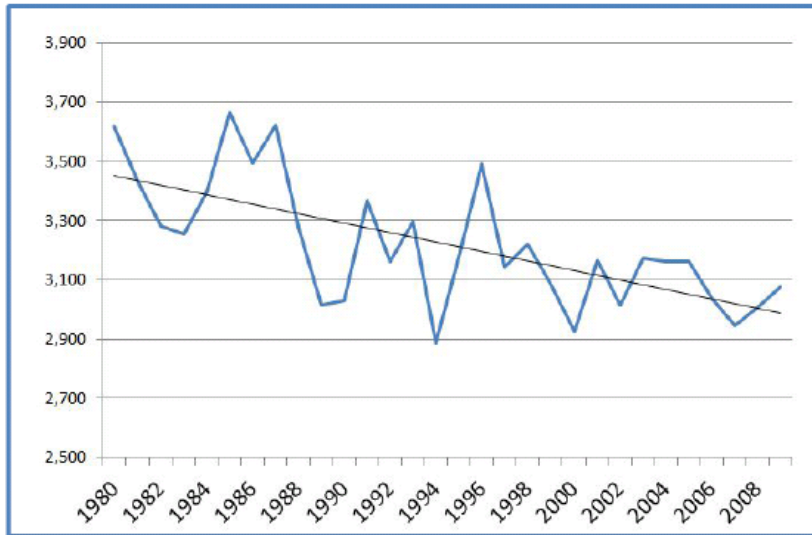
Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012

# Energetika - východiská

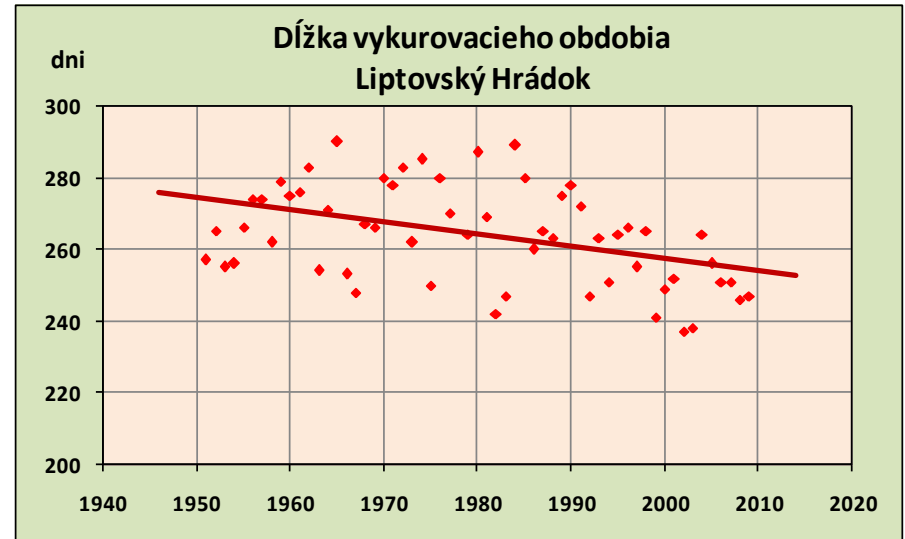
- Environmentálny tlak na odvetvie a množstvo regulácií v súvislosti so znižovaním emisií
- Rast cien uhlia, ropy, plynu a uránu
- Výroba energie z obnoviteľných zdrojov je závislá na dotačnej politike
- Naviazanosť na všetky dôležité sektory hospodárstva krajiny
- Klimatická zmena (oteplovanie, nárast extremity javov, zmena vodného cyklu v krajine)

*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*

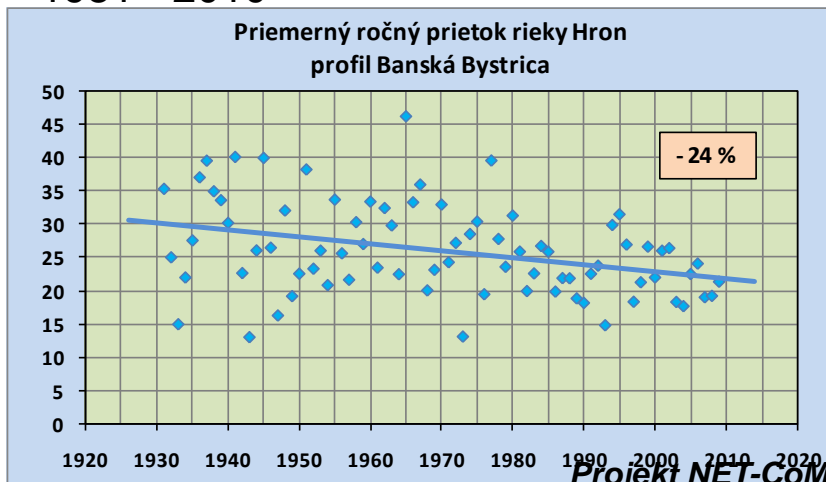
# Energetika - dôsledky



Pokles dennstupňov v Európe za roky 1981 - 2010



Dĺžka vykurovacieho obdobia v Liptovskom Hrádku



Ročný prietok rieky Hron v Banskej Bystrici

Projekt NET-COM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012

# Energetika - dôsledky

- Zníženie energetických nárokov na zimné vykurovanie následkom skrátenia vykurovacieho obdobia
- Black-outs spojené s pôsobením meteorologických faktorov ako sú búrky, víchrice, námraza, povodne a pod. Nárast intenzity extrémnych poveternostných javov by mohol zvýšiť výskyt „black-outs“ cca o 10% (dolný odhad) resp. 20% (horný odhad), expertný odhad pre r.2050 (referenčné obdobie 2000-2010)
- Zvýšenie energetických nárokov na potreby klimatizácie budov, domov, bytov, priemyselných komplexov

*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*



# Energetika – adaptačné opatrenia

- Vypracovať návrh bezpečnostných, technických a prevádzkových opatrení pre adaptáciu prenosovej elektrizačnej sústavy na zvýšený výskyt výpadkov elektrickej energie (black-outs) v dôsledku výskytu nebezpečných meteorologických javov (najmä intenzívnych búrok, lejakov a lokálnych povodní) – t.j. odolnejšia infraštruktúra
- Vypracovať stratégiu budovania a financovania systému klimatizácie domov, bytov, administratívnych budov, nemocníc a zariadení sociálnych služieb a pod. a vypracovať návrh technických a prevádzkových opatrení zohľadňujúcich sezónne zmeny odberu elektrickej energie
- Prehodnotiť stratégiu tepelnej energetiky s ohľadom na skracovanie vykurovacej sezóny

*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*

Ďakujem za pozornosť

*Projekt NET-CoM – zasadnutie národnej platformy, Banská Bystrica, 17.10.2012*