

Fond malých projektov pre západný región

Názov projektu:

Klimatické zmeny a Dunaj v pohraničnom regióne

Cezhraničná spolupráca miestnych samospráv a základných škôl



Akronym projektu:

Klimatické zmeny a Dunaj

Kód projektu:

SKHU/WETA/1801/4.1/005

Vedúci partner projektu:

**Miestna samospráva XI. obvodu hlavného mesta
Budapešť, Újbuda**

Partner projektu:

Mestská časť Bratislava-Petržalka

- Školská projektová téma: **Vplyv klimatických zmien na lužné lesy Dunaja**
- Škola: Základná škola Pankúchova 4, Bratislava-Petržalka
- Ročník: siedmy
- Školský projektový tím: **Nina Chreňová, Tatiana Novosadová, Tereza Kočí, Karolína Ofúkaná, Filip Lánsky, Matúš Kmeťo, Dominik David Fajkoš**
- Odborník senior – učiteľ: RNDr. Ľubica Ofúkaná

Dunaj – základné informácie

- **Prameň:** pri meste Donaueschingen (Nemecko) – sútok zdrojnic Breg a Brigach, ktoré pramenia v Čiernom lese
- **Dĺžka toku:** 2850 km (druhá najdlhšia rieka Európy)
- **Ústie:** Čierne more (pri meste Sulina), Rumunsko
- **Dĺžka na Slovensku:** 172 km
- **Plocha povodia:** 817 000 km²
- **Priemerný prietok pri Bratislave:** 2025 m³/s
- **Dunaj preteká** cez 10 štátov, povodie zasahuje na územie 18 štátov
- **Dĺžka Dunaja** sa meria od ústia (opačne ako pri iných riekach)



prameň
rieky
Brigach



prameň
rieky
Breg



sútok riek
Brigach a
Breg



povodie
Dunaja

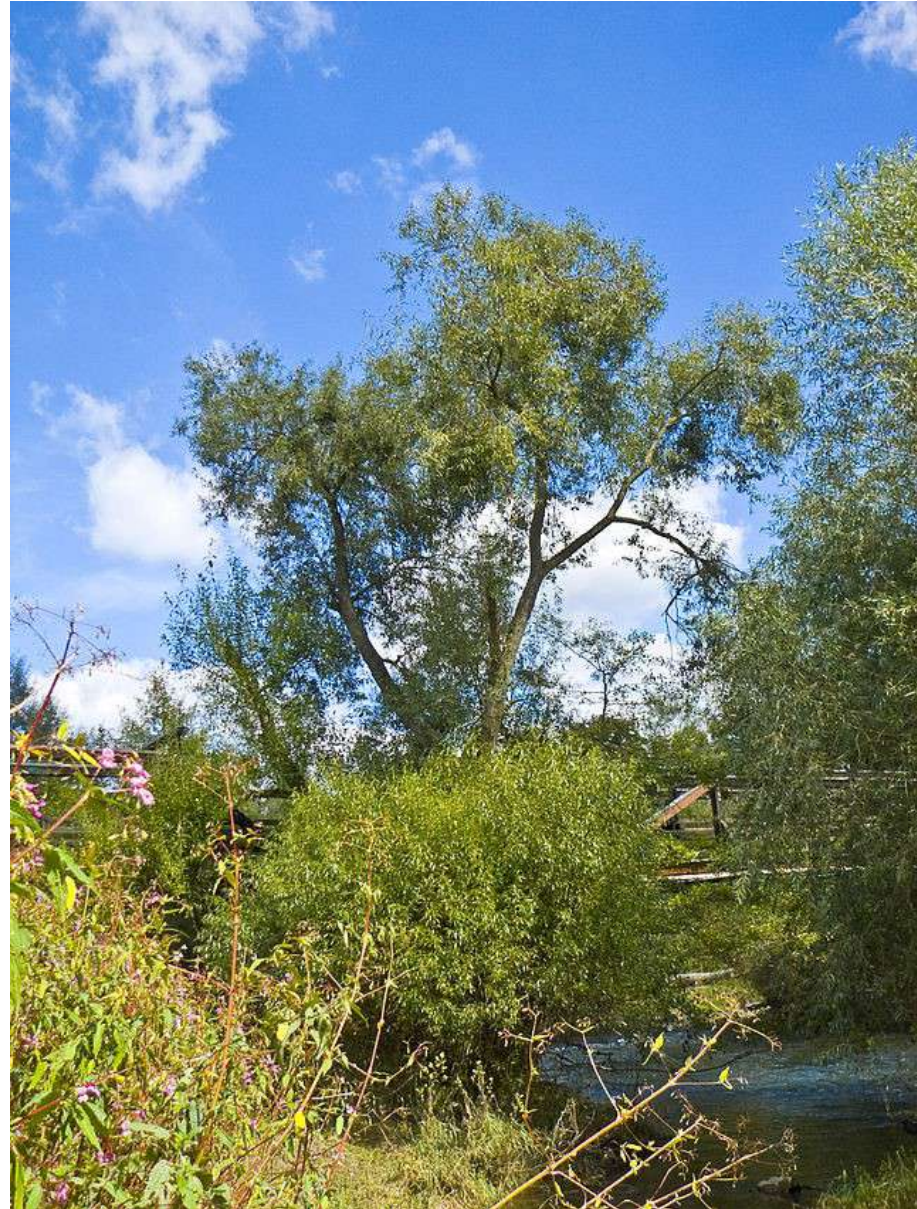
Lužné lesy

- podmáčané lesy s vysokou hladinou podzemnej vody a záplavovým cyklom
- typy
 - mäkký luh
 - prechodný luh
 - tvrdý luh



Mäkký lužný les

- najbližšie ku korytu rieky
- časté záplavy, poškodzovanie ľadom
- typické stromy – vrba biela, jelša lepkavá, topol' biely, topol' čierny
- hospodársky majú malý význam





vřba biela (*Salix alba*)



jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*)





topoľ biely
(*Populus alba*)



topoľ čierny
(*Populus nigra*)



Tvrдый lužný les

- väčšia vzdialenosť od vodného toku
- suchšie územia
- zamokrenie zdvihnutou podzemnou vodou
- typické stromy – dub letný, jaseň, brest poľný, hrab obyčajný a iné
- veľký hospodársky význam
- medzi mäkkým a tvrdým lužným lesom je prechodný luh – zmiešané stromy z oboch typov



24



dub letný
(*Quercus robur*)



jaseň štíhly
(*Fraxinus excelsior*)





brest
(*Ulmus minor*)



hrab obyčajný
(*Carpinus betulus*)



Živočíchy lužných lesov

- viazané na vodu a zamokrené územia
- druhovo bohatá oblasť
- najpočetnejší je hmyz (vážky, fúzač veľký, roháč obyčajný,...)
- stavovce – viazané na vodu z hľadiska potravy a úkrytu
- dôležité odpočinkové miesto pre vtáky počas migrácie
- veľa druhov stavovcov



vážka *Leucorrhinia caudalis* -
ohrožený druh



hrabavka škvrnitá (*Pelobates fuscus*)



užovka obojková (*Natrix natrix*)



kúdelníčka lužná (*Remiz pendulinus*)



haja tmavá (*Milvus migrans*)



srnec hôrny (*Capreolus capreolus*)

Vplyv človeka na lužné lesy

- menil sa v súvislosti s osídľovaním územia:
 1. vyrúbanie veľkých plôch lesa – výstavba sídlisk, ochrana pred povodňami
 2. odstraňovanie kalamitného dreva
 3. výstavba priehrad
 4. regulovanie koryta Dunaja
 5. hospodárske využívanie – výsadba šľachtených topolov
 6. znečistenie lesa odpadkami
 7. rozširovanie invázných rastlín



Zmena vzhľadu lužného lesa vplyvom rozšírenia invázných rastlín



topoľová
monokultúra



sídliisko v
Petržalke



kalamitné
drevo



znečistenie
odpadom

Ochrana lužných lesov

- **1993** – vyhlásenie Dunajských luhov za “Ramsársku lokalitu” – mokrad’ medzinárodného významu
- **1998** – vyhlásenie **CHKO Dunajské luhy** – 13 maloplošných chránených území
- **zaradenie územia do sústavy NATURA 2000** – chránené územia európskeho významu
- cieľ ochrany lužných lesov:
 - zachovať existujúce lesy
 - podporiť rozšírenie a obnovu lesov na väčšom území
 - zabrániť úbytku rastlín a živočíchov
 - zachovať ohrozené druhy



vyhraničenie CHKO Dunajské luhy



Porovnanie lužných lesov s lesnými vegetačnými stupňami

lužné lesy

- rastú nezávisle od nadmorskej výšky
- výskyt na miestach s vysokou hladinou podzemnej vody
- oblasti Dunaja, Moravy a Latorice
- rastú tu mäkké dreviny
- úrodné pôdy, ale často zaplavované

listnaté a ihličnaté lesy

- sú viazané na nadmorskú výšku
- listnaté lesy – mierne teplá klíma
- pomerne úrodné pôdy
- ihličnaté lesy – chladnejšie oblasti, pohoria
- neúrodné pôdy

listnaté lesy



ihličnaté lesy



Klimatické zmeny

- Sú to **zmeny podnebia** prebiehajúce relatívne veľmi dlhú dobu jedným smerom, napr. k otepleniu alebo ochladeniu. Zasahujú Zem ako celok, v rôznych oblastiach môžu mať rôzne prejavy rozdielnej intenzity.



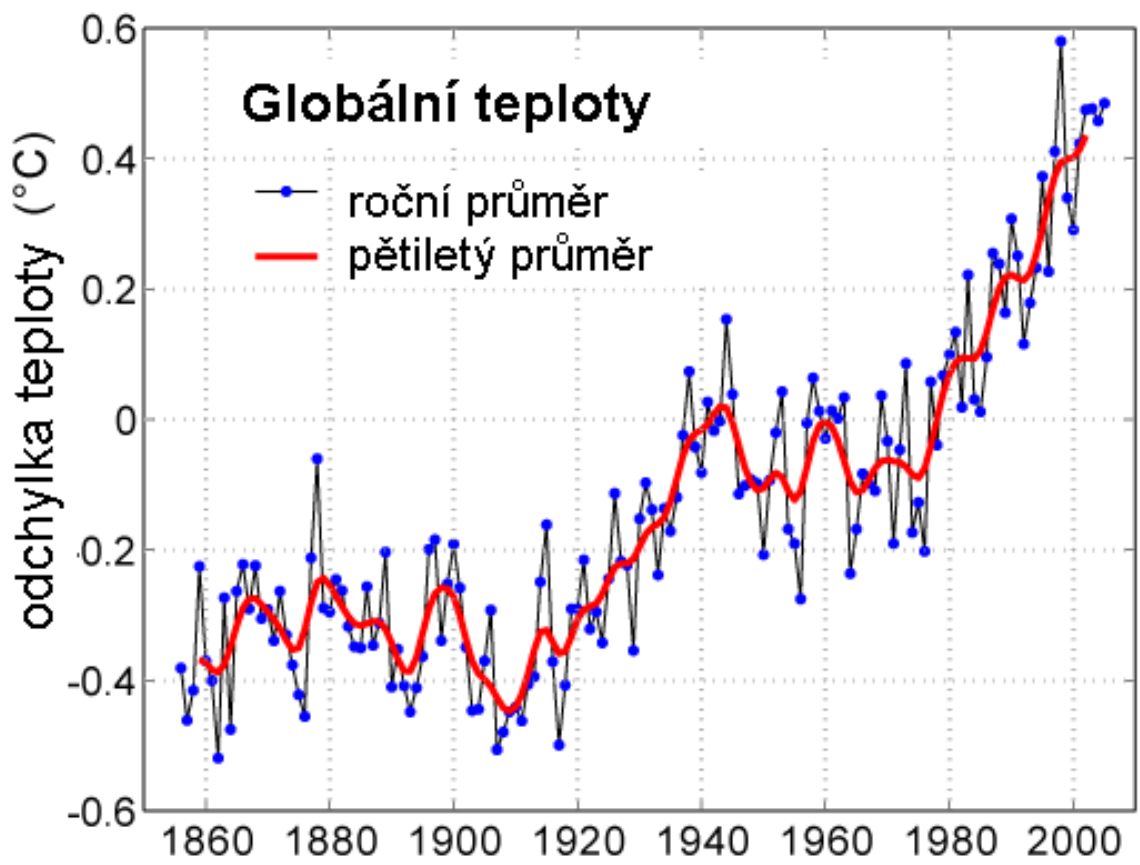
Príčiny klimatických zmien

prírodné faktory:

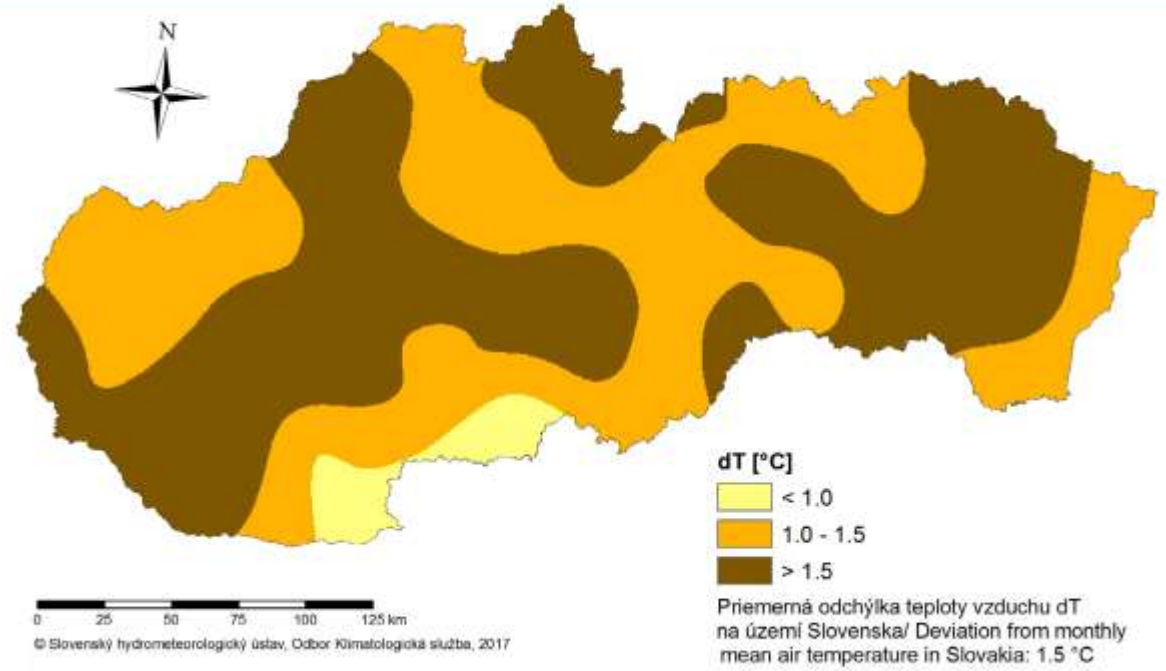
- intenzita slnečného žiarenia
- zmeny orbitálnych parametrov Zeme – zmeny sklonu zemskej osi
- zmeny rozloženia kontinentov a oceánov
- zmena oceánskeho prúdenia
- sopečná činnosť
- dopady asteroidov a komét

antropogénne faktory:

- zvyšovanie skleníkových plynov v ovzduší – CO₂, metán a oxid dusný
- dôsledky – zvyšovanie teploty na Zemi



Mapa 026 I Odchýlky priemernej ročnej teploty vzduchu od normálu 1961 - 1990 na Slovensku za rok 2016



Zdroj: SHMÚ

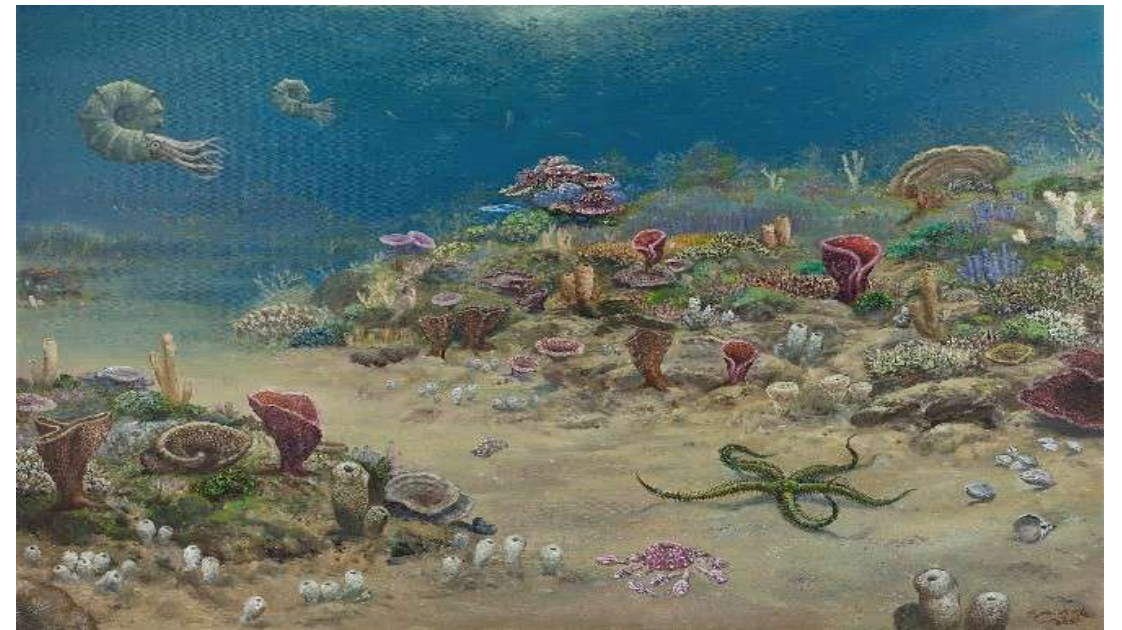
Klimatické zmeny v minulosti Zeme

- **najstaršie obdobia (pravek, starovek)**
 - formovanie Zeme
 - zmeny klímy v dôsledku procesov v Zemi (tvorba zemskej kôry, sopečná činnosť)
 - v ovzduší bolo veľa CO₂ a amoniaku
- **prvohory**
 - začiatok – tropické podnebie
 - koniec – ochladenie – vyhynutie mnohých organizmov



- **druhohory**

- prevažne teplé podnebie, malé zmeny
- koniec druhohôr – dopad meteoritu – prudké ochladenie



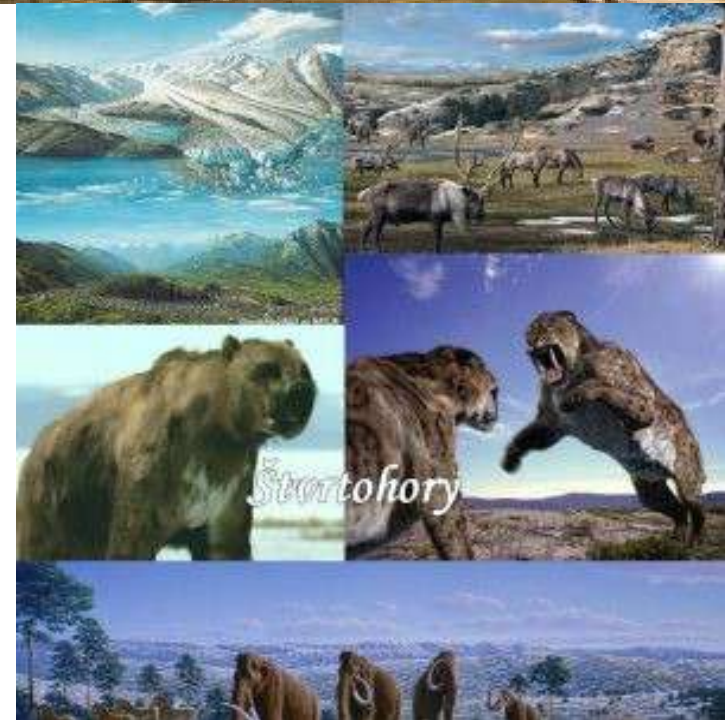
- **tret'ohory**

- začiatok – veľmi teplá klíma, postupné ochladzovanie (zaľadnenie polárnych oblastí a pohorí)



- **štvrtohory**

- striedanie ľadových a medziľadových dôb



Klimatické zmeny v súčasnosti

- zvyšovanie množstva skleníkových plynov v atmosfére
- dôsledky:
 - zvyšovanie teploty
 - topenie ľadovcov
 - väčšie suchá
 - častejší výskyt nebezpečných poveternostných javov (víchrice, povodne, horúčavy, silné búrky,...)

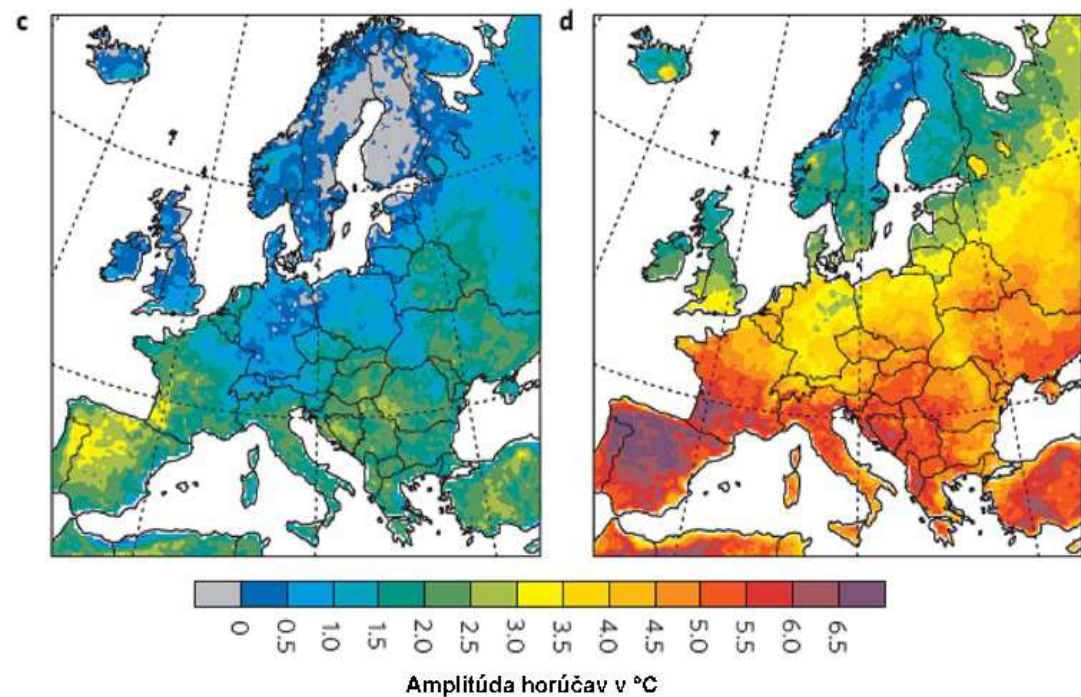
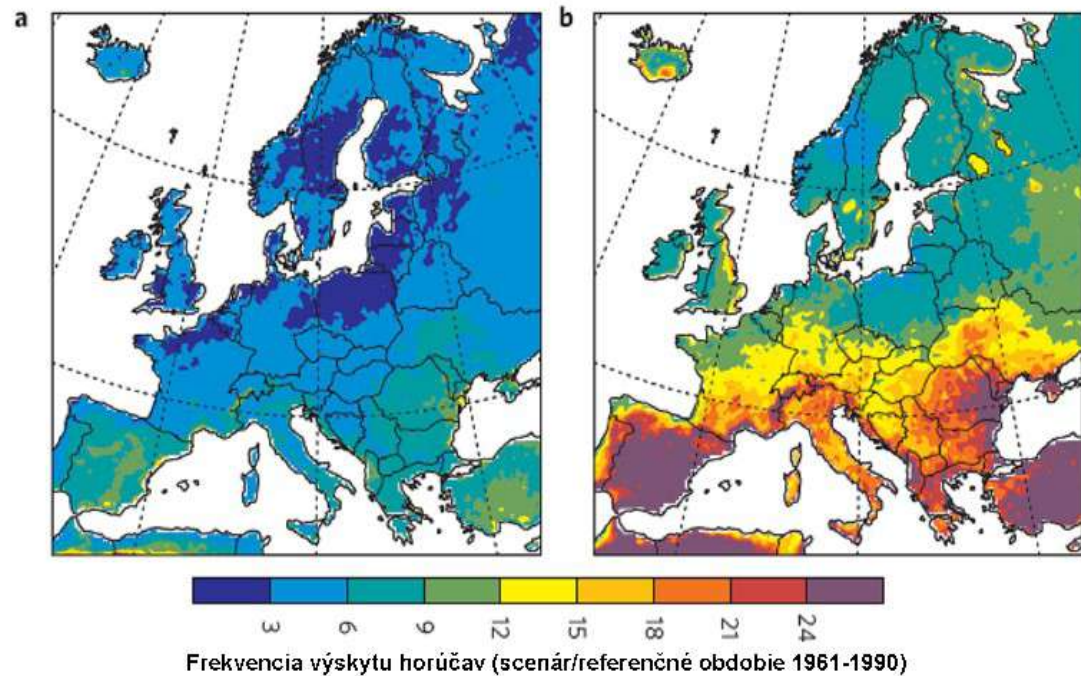
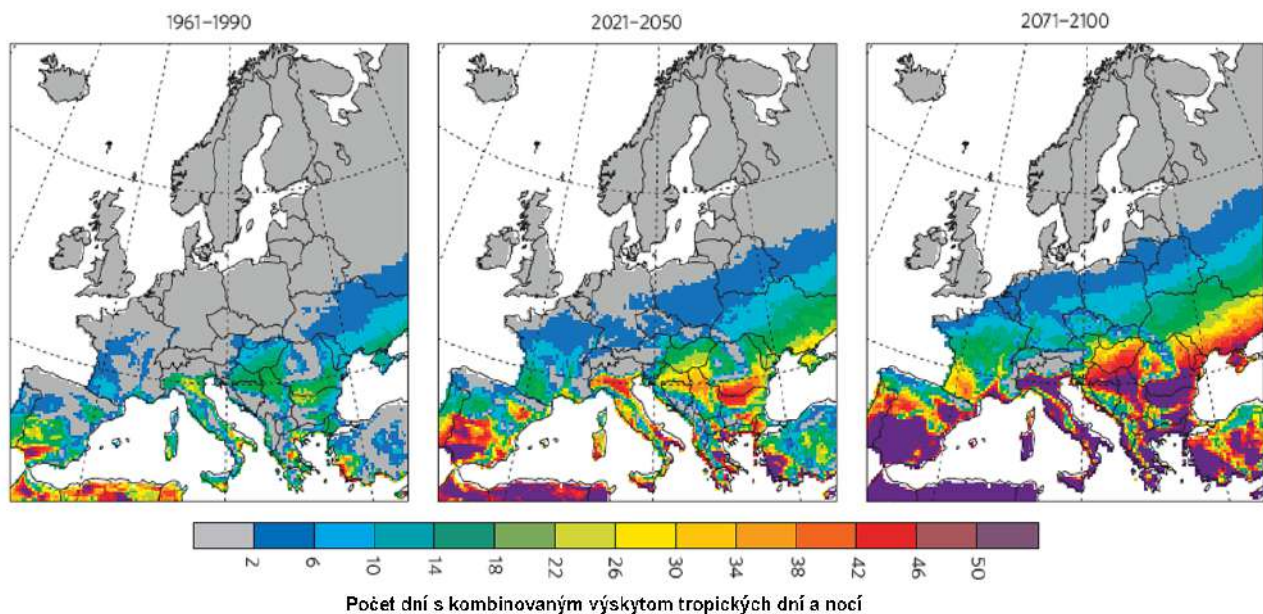


Klimatické zmeny na Slovensku – predpoklady

- rast priemerov teploty vzduchu do roku 2075 o 2 až 4°C
- v praxi to znamená presun teplotných pomerov Podunajskej nížiny na Liptov
- posunutie vegetačného obdobia
- k horizontu rokov 2075 až 2100 budú na Slovensku celkové úhrny zrážok asi o 10 percent nižšie ako doteraz
- suchá striedané veľkými dažďami a silnými búrkami – povodne



- nedostatok vody
- pokles hladiny podzemnej vody
- nižšia kvalita vody
- náhle zmeny počasia – silný vietor, búrky



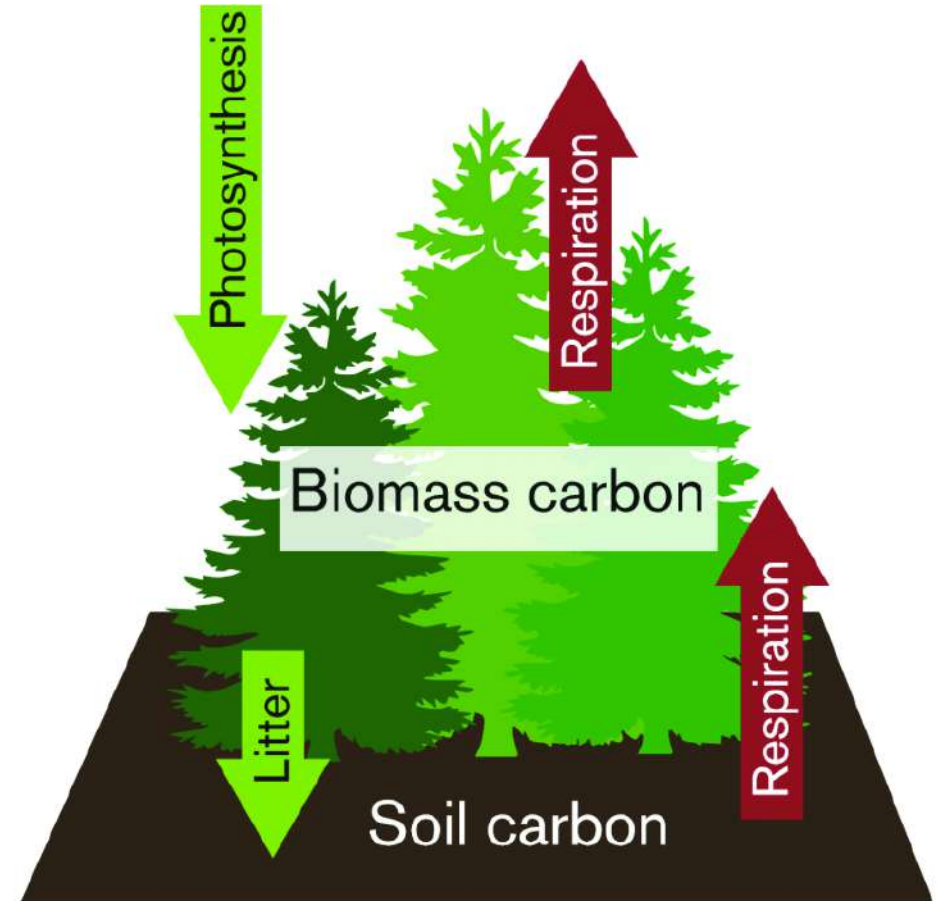
Klimatické zmeny a lužné lesy

- znižovanie hladiny podzemnej vody – zmena biodiverzity
- zmena druhového zloženia lesov
- zmenšovanie koryta Dunaja = zmenšovanie záplavového územia
- postupné nahradenie lužných lesov iným ekosystémom



Prínos lužných lesov k zmierneniu klimatických zmien

- 2-krát vyššie zásoby uhlíka vo vegetácii a v pôde ako lesy vo vyšších nadmorských výškach
- vďaka záplavám sa pôda neustále obnovuje, čo má za následok vyššie vstrebávanie CO₂ – hektár lužného lesa drží až 354 ton CO₂
- zmierňovanie záplav
- ochrana pred eróziou
- produkcia biomasy, ktorá zachytáva ďalší CO₂





Ďakujeme za pozornosť.

Školský projektový tím, ZŠ Pankúchova 4, Bratislava-Petržalka

Nina Chreňová, Tatiana Novosadová, Tereza Kočí, Karolína Ofúkaná, Filip Lánsky,
Matúš Kmeťo, Dominik David Fajkoš

Obsah tejto prezentácie nemusí odzrkadľovať oficiálne stanovisko Európskej únie.

www.rdvegtc-spf.eu

Európsky fond regionálneho rozvoja

Zdroje obrázkov:

- <http://www.jaroveckerameno.sk/luhy.html>
- <https://www.alamy.com/stock-photo-germany-baden-wuerttemberg-the-source-of-the-river-brigach-the-shorter-48075072.html>
- <https://publish.geo.guru/nemeckom-pozdlz-dunaja/>
- <https://lepsiageografia.sk/rubriky/rodicia-dunaja-rieky-breg-a-brigach/>
- <http://www.slovacivz.umb.sk/obsah/vzdelavanie/interakt%C3%ADvne-vzdel%C3%A1vanie/rieky/dunaj>
- <https://www.ephoto.sk/fotogaleria/fotografie/63870/luzny-les/?s=photos>
- https://www.wikiwand.com/sk/M%C3%A4kk%C3%BD_luh
- <https://www.zahradaonline.sk/okrasne-dreviny/vrba-biela-smutna-salix-alba-tristis>
- http://www.fyzickageografia.sk/atlas/podstranky/vrba_biela.html
- <https://botany.cz/cs/populus-alba/>
- <https://www.majcichov.sk/fotogaleria/obec-majcichov/topol-cierny-finalista-sutaze-strom-roka-2011-8sk.html>
- http://www.fyzickageografia.sk/atlas/podstranky/topol_biely.html
- http://www.fyzickageografia.sk/atlas/podstranky/topol_cierny.html
- http://www.biomonitoring.sk/Monitoring/MonitoringRecord/Detail/6300?ReturnPage=mo_Gallery
- <https://prievidza.dnes24.sk/dub-letny-z-nasho-regionu-bojuje-o-titul-strom-roka-dostal-sa-uz-do-finale-179967>

Zdroje obrázkov:

- http://www.fyzickageografia.sk/atlas/podstranky/dub_letny.html
- https://e-ucebnice.sk/stare/biologia5/listnat_stromy.html
- http://www.fyzickageografia.sk/atlas/podstranky/jasen_stihly.html
- https://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=743934
- https://www.naturfoto.cz/brest-hrabolisty-fotografie_sk-27014.html
- http://www.fyzickageografia.sk/atlas/podstranky/hrab_obycajny.html
- https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/65361?lg=en
- <https://tech.sme.sk/c/20839887/hrabavka-skvrnita-jej-zubrienky-su-trikrat-vacsie-ako-zaba.html>
- <http://www.eco-centrum.cz/clanek/40/uzovka-objkova>
- <https://www.fotoma.sk/galeria/11241/kudelnicka-luzna/>
- <https://dravce.sk/web/index.php/sk/haja-tmava-61201>
- <https://dmphoto.sk/project/srnec-horny/>
- <https://vedanadosah.cvtisr.sk/lesy-ozdravuju-nase-zivotne-prostredie>
- <https://www.slideshare.net/Miroslavakyov/lesy-na-slovensku>
- <https://botany.cz/cs/tatry-8/>

Zdroje obrázkov:

- <https://ivanmihalj.wordpress.com/2014/12/11/ihlicnate-lesy/>
- <https://www.techbyte.sk/2017/09/nachadzame-liste-krajin-ktore-preziju-klimaticke-zmeny/>
- https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz_geogr/web/pages/05-klima.html
- <https://www.enviroportal.sk/uploads/report/7043.pdf>
- https://encyklopediapoznania.sk/clanok/7214/_historia-sveta-dejiny-sveta-01-cast-prekambrium-prahory-archaikum-starohory-proterozoikum-prvohory-paleozoikum-starsie-kambrium-ordovik-silur-devon-mladsie-karbon-perm
- <https://katarinazgevez.estranky.sk/clanky/prvohory/>
- <https://www.petrmodlitba.cz/cs/galerie/paleoart/12-druhohory>
- <https://historiazeme.estranky.sk/clanky/tretohory.html>
- <https://tuul.sk/modal-vytlacit-material/?id=48979&hide=>
- <https://spravy.pravda.sk/domace/clanok/158487-zaplavy-si-vyziadali-dva-ludske-zivoty/>
- <https://www.aktuality.sk/clanok/337265/slovensko-bez-vody-extremne-sucha-nas-mozu-trapit-kazdy-rok/>
- <https://www.24hod.sk/silny-vietor-vyvratil-strom-v-starom-meste-a-znicil-styri-auta-foto-cl736932.html>
- <http://www.shmu.sk/en/?page=2049&id=141>
- <https://www1.pluska.sk/spravy/zo-zahranicia/klimaticke-zmeny-slovensku-nie-je-to-len-marhuliach-tatrami-zemiakmi-rozlucte>

Zdroje obrázkov:

- <https://bratislava.sme.sk/c/20896158/dunaj-sucho-sa-prejavuje-na-ramenach.html>
- <https://arnika.org/hladina-dunaje-rekordne-nizko>
- <https://svet.sme.sk/c/6166681/nizka-hladina-dunaja-ohrozuje-riecnu-prepravu.html>
- <https://broz.sk/obnova-luznych-lesov-pomaha-biodiverzite-aj-klime/>
- <https://bratislava.dnes24.sk/galeria/petrzalka-z-neba-91515/fotografia-4?articleId=367577>
- <https://www.horar.sk/2016/01/23/co-sa-to-deje-s-lesmi-na-slovensku/>
- <https://www.bratislavskenoviny.sk/policia/44431-cistenie-brehov-dunaja-zapojit-sa-moze-kazdy>
- <https://vedanadosah.cvtisr.sk/su-krasne-no-klamu-telom-invazne-rastliny-su-nebezpecne>
- http://old.enviro-edu.sk/database/publikacie/dunaj_jeho_ekosystemy_a_ludska_cinnost/cd/kap311.html
- <https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/resources/images/natura2000.jpg>
- <http://naucnehodniky.eu/naucny-chodnik-dunajskymi-luhmi/>
- <https://slovensko.rtvs.sk/relacie/radiovikend-pozvanky-a-reportaze/141025/lesnicky-naucny-chodnik-dunajske-luhy#gallery-12>
- https://www.researchgate.net/figure/The-carbon-cycle-in-a-forest-Green-arrows-show-processes-in-which-carbon-dioxide-is_fig10_319527815

Zdroje informácií:

- <https://www.infoglobe.sk/rieky/europa/slovenska-republika/dunaj/rieky-fotogaleria/#menu>
- <https://www.aktuality.sk/clanok/351414/devat-zaujímavosti-ktore-ste-o-dunaji-nevedeli/>
- <https://sk.wikipedia.org/wiki/Dunaj>
- <https://svet.sme.sk/c/20480802/kde-najdete-pramen-dunaja.html>
- https://hiking.sk/hk/ar/1488/pramene_rieky_dunaj.html
- <http://www.slovacivz.umb.sk/obsah/vzdelavanie/interakt%C3%ADvne-vzdel%C3%A1vanie/rieky/dunaj>
- <https://www.luznyles.sk/>
- <http://www.forestportal.sk/lesne-hospodarstvo/informacie-o-lesoch/zakladne-informacie-o-lesoch/lesne-spolocenstva/Stranky/nizinne-luzne-lesy.aspx>
- https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=DANUBE_brochure_SK.pdf
- <http://www.rraister.sk/rastlinstvo-zivocisstvo>
- <https://vedanadosah.cvtisr.sk/plan-komplexnej-ochrany-mokradi-na-slovensku>
- <http://www.shmu.sk/sk/?page=1553>
- <http://www.shmu.sk/sk/?page=1071>
- <https://www.enviroportal.sk/uploads/report/7043.pdf>
- <https://denisngvz.estranky.sk/clanky/prahory.html>

Zdroje informácií:

- <http://www.shmu.sk/sk/?page=1067>
- <https://biopedia.sk/evolucia/vznik-zeme>
- <http://www.shmu.sk/sk/?page=1069>
- <https://euractiv.sk/section/voda/news/klimaticke-zmeny-na-slovensku-ohrozuju-pitnu-vodu/>
- <https://www1.pluska.sk/spravy/zo-zahranicia/klimaticke-zmeny-slovensku-nie-je-to-len-marhuliach-tatrami-zemiakmi-rozlucte>
- https://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/PPBR_web.pdf
- <https://broz.sk/obnova-luznych-lesov-pomaha-biodiverzite-aj-klime/>

Použitá literatúra:

- My a modrá planéta, publikácia pre II. stupeň základných škôl, 2007. A-Agency
- Brána do lužnej krajiny, propagačný materiál, september 2013, spoločnosť Nationalpark Donau-Auen GmbH, Schloss Orth. 2304 Orth/Donau
- Národný park Dunajské luhy, propagačný materiál, február 2008, spoločnosť Nationalpark Donau-Auen GmbH, Schloss Orth. 2304 Orth/Donau
- Kúpanie, splav a kempovanie v Národnom parku Donau-Auen, propagačný materiál, október 2012, spoločnosť Nationalpark Donau-Auen GmbH, Schloss Orth. 2304 Orth/Donau
- Natura 2000, metodická príručka, 2010, Liptovský Mikuláš: Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. ISBN 978-80-88924-72-2
- NOVÁČEK, P. a HUBA, M., 1994. Ohrozená planeta, Olomouc, Vydavatelství UP v Olomouci. ISBN 80-7067-382-6
- GERHÁT, M., MIČEK, Š., PAVELEK, J., 1991. Dunaj od prameňa po deltu, Martin, S-Glóbus. ISBN 80-900455-1-1
- TOLMÁČI, L., GURŇÁK, D., KRIŽAN, F., LAUKO, V., 2015. Geografia pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom, Bratislava, Orbis Pictus Istropolitana, spol. s.r.o.. ISBN 978-80-8120-372-5