

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV –0480–12**

Látkovo-energetické cykly ako indikátory disturbancií terrestrických ekosystémov

Zodpovedný riešiteľ **doc. Ing. Katarína Střelcová, PhD.**

Príjemca **Technická univerzita vo Zvolene**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Technická univerzita vo Zvolene
2. Ústav ekológie lesa Sav vo Zvolene
3. Štátne lesy TANAPu
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. JEŽÍK, M., BLAŽENEC, M., LETTS, M., DITMAROVÁ, Ľ., SITKOVÁ Z., STŘELCOVÁ, K. (2015): Assessing seasonal drought stress response in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) by monitoring stem circumference and sap flow. *Ecohydrology* 8: 378-386, DOI: 10.1002/eco.1536 (2.82 - IF 2014/2015). ADCA
2. SEDMÁKOVÁ, D., SEDMÁK, R., BOŠEĽA, M., JEŽÍK, M., SITKO, R., HLÁSNY, T., BLAŽENEC, M. (2016): Cross-dating tree-ring series of living European beech by isochronic weather records. *Geochronometria*, 2016, vol. 43, p. 48-58. (0.723 - IF2015/2016). (2016 - Current Contents). ISSN 1733-8387. ADCA
3. SITKO, R., VIDO, J., ŠKVARENINA, J., PICHLER, V., SCHEER, L., ŠKVARENINOVÁ, J., NALEVANKOVÁ, P. (2016): Effect of various climate databases on the results of

dendroclimatic analysis. Earth Syst. Dynam., 7: 385–395, doi:10.5194/esd-7-385-2016 (3.65 - IF 2015/2016). ADCA

4. JEŽÍK, M., BLAŽENEC, M., KUČERA, J., STŘELCOVÁ, K., DITMAROVÁ, L. (2016): The response of intra- and inter-annual stem growth of young European beech provenances to the 2012-2014 weather variability. iForest 9: 960 – 969. DOI 10.3832/for1829-009, (1.070 - IF2015/2016). (2016 - Current Contents). ISSN 1971-7458. ADCA

5. FLEISCHER, P., PICHLER, V., FLEISCHER, P. Jr., HOLKO, L., MÁLIŠ, F., GOMORYOVÁ, E., CUDLÝN, P., HOLEKSA, J., HOMOLOVÁ, Z., ŠKVARENINA, J., STŘELCOVÁ, K., HLAVÁČ, P. (2017): Forest ecosystem services affected by natural disturbances, climate and land-use changes in the Tatra Mts. Climate Research 73: 57-71. DOI 10/3354/cr01461 ADCA

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky riešenia projektu umožňujú monitorovať začínajúci stres suchom jednoduchým spôsobom aplikáciou indexu SPI a dávajú možnosť využitia štandardizovaného zrážkového indexu pri monitoringu sucha v lesoch.

Sekvestračný potenciál lesnej vegetácie závisí od druhového zloženia, veku, fyziologického stavu, ale najmä od plochy asimilačných orgánov. Kým zdravé lesy mierneho pásma sú obyčajne depóniom uhlíka po kalamiach sa stávajú jeho zdrojom. Relatívne nepoškodené, dospelé horské smrekové porasty sú spravidla depóniom uhlíka, to znamená že viac uhlíka z CO₂ viažu do rastlinnej biomasy ako uvoľňujú do atmosféry. Po poškodení vetrom, požiarom a podkôrnym hmyzom sa lesné ekosystémy stávajú zdrojom uhlíka, čo je potrebné zohľadniť pri obhospodarovaní lesov. Pre zvýšenie pozitívneho účinku lesov v pokalamitnom stave je potrebné obmedziť celoplošné odstraňovanie vegetácie minimálne v prvom decéniu od poškodenia.

Z hľadiska nízkeho adaptačného potenciálu smreka na klimatickú zmenu, môže byť priaznivý účinok sekvestrácie uhlíka na nemanážovaných plochách po kalamite už v krátkej budúcnosti vážne ohrozený. Z toho hľadiska sa ako perspektívnejšie javia druhovo viac zmiešané porasty na manažovaných lokalitách. Ich momentálne nižšia sekvestrácia vyplýva z opakovaného redukovania listovej plochy (vyžínanie, prerezávky), čo by ale už v krátkom čase mal vykompenzovať intenzívnejší rast podporovaných drevín.

Výsledky tiež ukazujú, že nástup epidemickej fázy podkôrneho hmyzu sa spomaľuje so zvyšujúcim sa rozsahom vetrovej kalamity a s väčšími klastrami vyvrátených stromov, zatiaľ čo rozptýlená vetrová kalamita tento proces urýchľuje. Ochranné opatrenia proti šíreniu lykožrúta smrekového je potrebné vykonávať aj v smrekovom vegetačnom stupni počas nakoľko extrémne teplých rokov priebeh vývojový cyklus aj pri hornej hranici lesa.

Naše výsledky podporujú hypotézu, že populácie buka pochádzajúce z vyšších nadmorských výšok/oblasti majú zvýšenú fenotypovú plasticitu súvisiacu s fotoprotektívnymi reakciami vyplývajúcimi z dlhodobej adaptácie na okrajové horské podmienky.

Prezentovali sme novú metódu, ktorá je sľubným prínosom k problematike krížového datovania (cross-dating) dendrochronologických časových radov, patriacim medzi fundamentálne princípy dendrochronológie.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Klíma a jej zmeny, ako jeden z hlavných faktorov ovplyvňuje transport látok a energie v systéme pôda – rastlina – atmosféra cez fyziologické, produkčné procesy. Očakávané zmeny klímy vyvolávajú zrejme celý rad zmien a disturbancií nielen v týchto procesoch, ale aj vo funkciách, v zdravotnom stave a vo vývoji terrestrických ekosystémov temperátneho a boreálneho pásma. Projekt sa v tejto súvislosti zameril najmä na:

- procesy toku vody a uhlíka v terrestrických ekosystémoch, vodnú bilanciu, zrážkový režim, transpiráciu a evaporáciu a ich kvantifikáciu s ohľadom na význam vody v sekvestracii a výdaji CO₂ rastlinami a pôdou v procesoch fotosyntézy a respirácie, ako súčasti tokov

energie v ekosystéme.

- vplyv sucha a vysokých teplôt ako stresového faktora pôsobiaceho pôsobiacich na fyziologické procesy cez príjem, hospodárenie a výdaj vody, fotosyntézu a respiráciu ekosystémov. Tieto vplyvy sú aktuálne v súvislosti s klimatickou zmenou, najmä so zvyšovaním priemernej teploty, so zmenami v množstve a distribúcii zrážok, zmenami vodnej bilancie, aj frekvencie a intenzity extrémnych javov (extrémne teplé alebo chladné periódy, suchá) a s následnou selekciou zodpovedajúceho procesu, ktorý je kľúčovým pre prežitie a produkciu ekosystému.
- modelovanie vplyvov klimatickej zmeny a aridizácie na látkovo-energetické cykly v terrestrických ekosystémoch.

Výsledkom riešenia projektu je súhrn nových poznatkov o látkovo-energetických tokoch terrestrických ekosystémov temperátnej a boreálnej zóny v podmienkach aridizácie klímy, implementácia experimentálne získaných ekofyziologických, meteorologických a klimatologických dát do rastových a disturbančných modelov a ich následná verifikácia.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku

(max. 20 riadkov)

Climate and their changes, as one of the main factors, influence transport of nutrients and energy in the system soil – plant – atmosphere via physiological, production processes. The expected climate changes most probably induce a whole set of changes and disturbances not only in these processes, but also in the functions, health conditions, and the development of terrestrial ecosystems of temperate and boreal zones. In this context the project primarily addresses:

- the processes of water flow in terrestrial ecosystems, water balance, precipitation regime, transpiration and evaporation, and their quantification with regard to the importance of water for CO₂ sequestration and release by plants and soil in the processes of photosynthesis and respiration representing parts of energy fluxes in ecosystems.
- the impact of drought as a stress factor affecting physiological processes and their disturbances via water uptake, economy and release, photosynthesis, respiration of ecosystems. These processes are solved with regard to climate change, particularly the increase of average temperature, the changes in the amount and distribution of precipitation followed by the changes in water balance and the changes in frequency and intensity of extreme events (extremely hot and cold periods, droughts etc.) with the subsequent selection of the responsible process that is crucial for ecosystem survival and production.
- modeling the impacts of climate change and atmosphere drying up on nutrient and energy cycles and disturbances of terrestrial ecosystems.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

doc. Ing. Katarína Střelcová, PhD.

V o Zvolene 31.10. 2017

Štatutárny zástupca príjemcu

Dr. h. c. prof. Ing. Rudolf Kropil, PhD.

V o Zvolene 31.10. 2017

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu