Na čem pracujeme: Sluneční aktivita ovlivňuje lesnictví v České republice

2.10.2024 - | Astronomický ústav AV ČR

Lesy v České republice mají v převážné ploše hospodářskou funkci. Jedním z nejdůležitějších stromů z pohledu lesnické ekonomiky je jednoznačně smrk ztepilý. Tento jehličnan byl zejména v minulosti vysazován v rozsáhlých monokulturách, v současné době smrkem osázené plochy představují téměř polovinu všech lesů v naší zemi. Rychle roste, jeho dřevo má přijatelné vlastnosti, takže je využíván ve stavebnictví, nábytkářství, ale i v dalších oborech hospodářské činnosti. Přirozeně svoji roli hraje i v energetice, především jako palivové dříví. Smrky jsou vysoce citlivé na změnu klimatu, která přináší častější větrné bouře, sucho a intenzivnější kůrovcové kalamity. Smrkové porosty mají menší schopnost čerpat vodu z hlubších vrstev půdy, protože mají povrchový kořenový systém, což je činí obzvláště zranitelnými v suchých obdobích. Hlavně častější sucho a změny v obhospodařování lesů vedou k nárůstu objemu kalamitní těžby a snížení celkové stability lesních porostů.

Otázkou, kterou si položil tým vědců z České zemědělské univerzity z Fakulty lesnické a dřevařské, jimž asistoval i Michal Švanda ze Slunečního oddělení ASU, bylo, zda nemůže být hospodaření se smrkovými porosty ovlivněno i externími pravidelně se opakujícími vlivy, zejména pak v souvislosti sluneční činností.

O efektech a procesech sluneční aktivity jsme v této nekonečné sérii psali již několikrát. Zatím ale nezazněl jeden důležitý fakt: že s úrovní sluneční činnosti se také mění celkové množství energie, které Slunce vyzáří do prostoru. Je to trochu paradoxní, ale v období, kdy je sluneční činnost nejvyšší a ve fotosféře je tedy nejvíce tmavých skvrn, je celková svítivost Slunce největší. A to hned ze dvou důvodů. Jednak se v téže době ve fotosféře nachází i celá řada jiných projevů slunečního magnetismu, které vykazují podstatný kladný příspěvek, a také se oproti normálu objevuje značně vyšší příspěvek v krátkovlnné oblasti spektra, který neproniká atmosférou až na zemský povrch. To ale neznamená, že tyto změny v krátkovlnném záření nemohou ovlivňovat procesy ve vyšších vrstvách atmosféry, do nichž proniká. Je však třeba dodat, že změny v celkové zářivosti Slunce způsobené činností magnetických polí jsou malé, dlouhodobě méně než jedno promile průměrné hodnoty. Není však vyloučeno, že pokud je (například v souvislosti s klimatickou změnou) atmosférický systém dlouhodobě mimo obvyklou rovnováhu, tak i by i malé změny vnějších podmínek mohly vést k pozorovatelným efektům například ve změně proudění severoatlantické oscilace (North Atlantic Oscillation, NAO). NAO je klimatický jev, který popisuje změny v tlakovém rozdílu mezi oblastí nízkého tlaku vzduchu nad Islandem (islandská níže) a oblastí vysokého tlaku vzduchu nad Azorskými ostrovy (azorská výše). Tento rozdíl tlaku ovlivňuje směr a sílu západních větrů přes severní Atlantik a má významný dopad na počasí a klimatické podmínky v Evropě, severní Africe a na východním pobřeží Severní Ameriky. V pozitivní fázi NAO je ve střední Evropě tepleji a vlhčeji, v negativní fázi proniká do střední Evropy častěji suché a chladné počasí.

Představovaná studie přijatá k publikaci v Journal of Space Weather and Space Climate zkoumá časové řady letokruhů smrků z několika výzkumných lokalit a objemy těžby dřeva a zjišťuje, zda existuje cyklická souvislost mezi těmito jevy a sluneční aktivitou.

Autoři se nejprve zaměřili na hledání souvislosti toho, jak se stromům daří, a úrovně sluneční činnosti. Vyhodnotili letokruhové vzorky odebrané z mnoha smrků v několika lokalitách s různými nadmořskými výškami a rozdílnými lesními podmínkami napříč Středočeským a Východočeským

krajem. Studie ukázala, že růst letokruhů i objem těžby ve smrkových porostech je ovlivněn změnami NAO, teplot, srážek a sluneční aktivity. V nižších polohách byly letokruhy smrků více ovlivněny srážkami, zatímco ve vyšších polohách byly významnější teplotní faktory. Celkově ale sluneční aktivita, zejména celkové sluneční ozáření, hrálo v růstu letokruhů klíčovou roli, a to ve všech sledovaných lokalitách.

Zdá se ale, že vliv slunečního záření je smrkům zprostředkován přes klimatické podmínky. Vliv solárních cyklů na biosféru je tak složitý a může být přímý i nepřímý. V této souvislosti je zapotřebí zohlednit také jiné faktory, jako například znečištění ovzduší v 70. a 80. letech minulého století, které narušilo běžné cykly růstu letokruhů. Svoji roli hraje i NAO. Přímý vliv NAO na růst stromů se zdá být slabý (však NAO vykazuje jiné délky cyklů, než které byly v letokruzích identifikovány), ale pokud je NAO ovlivněno sluneční činností, již to může ovlivňovat klima a potažmo biosféru. Důležitým faktem také je, že stromy nejčastěji v našich podmínkách přirůstají od května do září, ale NAO se může rozdílně chovat napříč ročními obdobími. Letokruhy smrků rostou méně během slunečního minima a tvoří širší letokruhy během maxima. Malý přírůst letokruhů je často spojen s častějším suchým počasím, ale naproti tomu vlhké počasí má za následek vyšší letokruhový růst. Celkově je nutné zmínit, ze s nárůstem teplot jsou intenzivnější období sucha, ale pokud je během vegetačního období vlhké a teplé počasí, tak stromy reagují velkými přírůsty.

Ještě zajímavějším výsledkem studie ale je, že sluneční aktivita koreluje se smrkovými těžbami, zejména s nahodilými těžbami, které jsou způsobeny suchem, větrem, kůrovci a dalšími negativními událostmi. Těžba dřeva dosahuje maxima během slunečního minima, což je zřetelně patrné u nahodilé těžby, zatímco při slunečních maximech je objem těžby menší. Vše souvisí s výskytem kůrovců a s intenzitou sucha. Jsou-li opakovaně po sobě sušší léta, kůrovec se rozmnoží hned v několika generacích, což vede k jeho exponenciálnímu škodlivému vlivu na lesních porostech. Kůrovci během sucha napadají rozsáhlé plochy smrkových monokultur a kalamity se pak musí likvidovat v rámci rozsáhlých nahodilých těžeb. Klimatické výkyvy, jako jsou suchá léta nebo vlhké zimy, jsou zřejmě částečně ovlivněny sluneční aktivitou. Zde je zajímavé, že statisticky má větší vliv skutečně úroveň sluneční aktivity (měřená například počtem slunečních skvrn) než samotná celková iradiace. Zde se nabízí ne zcela vysvětlený vliv krátkovlnného příspěvku, který s výskytem jevů slunečního magnetismu přímo souvisí.

Lesnický sektor v České republice čelí výzvám spojeným s těmito klimatickými změnami. Cykly kůrovcových kalamit budou na území střední Evropy zřejmě pokračovat i nadále. Lesní hospodáři by tedy mohli využít informací od slunečních fyziků pro lepší predikci budoucích kalamit a efektivnější plánování těžby. To by mohlo pomoci snížit ekonomické ztráty způsobené přírodními kalamitami a zlepšit dlouhodobou udržitelnost lesů.

https://www.asu.cas.cz/articles/2318/19/na-cem-pracujeme-slunecni-aktivita-ovlivnuje-lesnictvi-v-ceske-republice