Srdečne vás pozývame na

# PREDNÁŠKOVÉ POPOLUDNIE

**9. novembra 2021 (utorok) o 17.00 HOD.,**

ktoré organizujeme na tému

## KLIMATICKÁ ZMENA A SLOVENSKO

**Prednášať bude klimatológ Mgr. Jozef Pecho**

**Naživo sa spojíme s Ing. Jankou Szemesovou, PhD. a Mgr. Jánom Horváthom, ktorí zastupujú Slovenskú republiku a SHMÚ na 26. klimatickej konferencii v Glasgowe.**

**Sledujte nás LIVE 9. novembra 2021 o 17.00 hod.**

**https://www.facebook.com/shmu.sk**

## AKÉ SÚ PRÍČINY SÚČASNÉHO OTEPĽOVANIA A PREČO DOCHÁDZA K JEHO AKCELERÁCII?

Primárnou príčinou otepľovania planéty, a uvádza to aj najnovšia 6. správa Medzivládneho panelu pre zmenu klímy (IPCC), sú stále rastúce emisie fosílneho uhlíka do atmosféry. Jeho produkcia prostredníctvom spaľovania uhlia, ropy, zemného plynu, výroby cementu či odlesňovania (aj kvôli stále rozsiahlejším lesným požiarom) rok od roka rastie, a to aj napriek pandémii COVID-19. Súčasná koncentrácia CO2 (oxid uhličitý), 415 ppm, je najvyššia aká kedy za posledných 2 milióny rokov na Zemi bola a rastie rekordne rýchlym tempom zhruba asi o 2 až 3 % ročne. Za posledných približne 30 rokov sme do zemskej atmosféry emitovali takmer polovicu celkového objemu antropogénneho uhlíka, ktorý sme začali vo väčšej miere produkovať v druhej polovici 18. storočia.

**Otepľovanie začínajú urýchľovať aj tzv. spätné väzby v klimatickom systéme. Jednotlivé regióny na globálne otepľovanie reagujú rôznym spôsobom, niekde sa to prejavuje topením horských ľadovcov alebo úbytkom snehu v jarnom období, inde klesajú prietoky a vodné stavy v riekach, inde je zase rozsiahlejšie sucho, čo sa prejavuje aj v rýchlych zmenách v biosfére.**

# ZAUJÍMAVÉ OTÁZKY A ODPOVEDE

## Ako sa prejavuje zmena klímy na Slovensku a kde možno pozorovať už dnes najvýraznejšie dopady?

Dnes je na Slovensku v priemere o 2 °C teplejšie ako na začiatku 50. rokov minulého storočia, významne teplejšie je predovšetkým letné obdobie (mesiace jún až august), v ktorom sa priemerná sezónna teplota vzduchu zvýšila v niektorých regiónoch aj o viac ako 3 °C. Výrazne sa to premietlo do toho, že sa významne predĺžilo leto na úkor jesene a jari, zimy sú miernejšie (teplejšie) a najmä v nižších polohách na juhu a juhozápade Slovenska sa snehová pokrývka začína vyskytovať už pomerne zriedkavo. V priebehu roka zažívame častejšie prekonávanie rekordne vysokých teplôt vzduchu, taktiež aj rekordne vysokých denných či viacdenných úhrnov zrážok. V prípade zrážok však klesá celkový počet dní kedy prší alebo sneží, obdobia bez zrážok sú dlhšie, čím dochádza aj k častejšiemu výskytu meteorologického a pôdneho sucha, najmä na juhu Slovenska.

Zmena klímy neznamená len otepľovanie. Významne sa nad kontinentálnou Európu mení aj cirkulácia atmosféry, čím sa menia aj toky vlhkosti medzi oceánom a vnútrozemím Európy. V mnohých kontinentálnych oblastiach kontinentu (a zvlášť to platí predovšetkým pre južnú polovicu Európy) je dnes v priebehu teplej časti roka sucho, ktoré môže v niektorých prípadoch trvať aj niekoľko rokov.

Rozsiahle a závažne sucho sa pravidelne začína vyskytovať aj na Slovensku, a to dokonca aj v oblastiach, ktoré boli v minulosti považované za „zrážkovo“ bohaté (napr. Orava, Kysuce, Liptov alebo sever východného Slovenska). Nedostatok pôdnej vlhkosti, ak trvá počas dlhšieho obdobia, najmä na jar a v lete, spôsobuje veľké problémy najmä farmárom. Škody na úrode hlavných plodín idú v niektorých rokoch do desiatok miliónov eur a existuje reálny predpoklad, že s pokračujúcim otepľovaním sa situácia môže pomerne rýchlo zhoršovať.

## Čo možno očakávať na území Slovenska v prípade, že zmena klímy sa bude meniť v nasledujúcich desaťročiach podľa najpesimistickejších scenárov?

Globálna zmena klímy, ako aj samotné otepľovanie, jednoznačne akcelerujú, dokazujú to merania a pozorovania a celej Zemi, či už sa pozriete do atmosféry alebo oceánov. Prejavy a dopady zmeny klímy sú rok od roka viditeľnejšie a rozsiahlejšie. Dnes už je veľmi pravdepodobné, že v období najbližších 5 rokov hodnotu 1,5 °C na úrovni ročného priemeru dosiahneme alebo prekonáme. A môže k tomu dôjsť najmä v roku, keď sa vyskytne stredne silné alebo silné El Niňo. Ale aj bez tohto fenoménu sa pomerne rýchlo približujeme k tejto prahovej hodnote. Podľa najnovších podkladov IPCC ju natrvalo presiahneme niekedy na začiatku budúceho desaťročia, teda niekedy v období rokov 2030-2035, a dvojstupňové oteplenie následne niekedy po roku 2045.

Rozsah dopadov je už dnes veľmi závažný, v niektorých regiónoch doslova katastrofálny. Pri oteplení o 1,5 °C sa budú teplotné extrémy a vlny horúčav, ktoré sa kedysi vyskytovali raz za 50 rokov, vyskytovať 5-krát častejšie ako v priebehu 20. storočia (pri oteplení o 2 °C to už bude 14-krát častejšie). Vlny horúčav, ktoré aj v Európe v posledných desaťročiach spôsobili veľké problémy a viedli k mimoriadne vysokej úmrtnosti sa budú vyskytovať každých 5 až 10 rokov, čo je veľmi znepokojujúce. Podľa najnovších projekcií klimatických modelov, zverejnených v AR6 IPCC, je možné očakávať, že do konca tohto storočia môže regionálny vzostup priemernej ročnej teploty na Slovensku dosiahnuť 3,5 až 7,5 °C v porovnaní so súčasnosťou (v porovnaní s predošlými projekciami ide o významný a dosť podstatný nárast!). To bude znamenať, že územie Slovenska sa klimaticky „presunie“ do oblasti stredného Talianska a južného Balkánu, v extrémne teplých rokoch až na úroveň južného (kontinentálneho) Turecka. Klíma na Slovensku bude v prípade, že sa naplnia uvedené scenáre, výrazne suchšia (arídnejšia), a to dokonca aj v severnejších regiónoch Oravy alebo Liptova.

## Planéta rýchlo smeruje ku kritickému otepleniu o 1,5 °C. Čo to bude znamenať pre Slovensko a jeho obyvateľov?

Rastúca globálna teplota vedie k deštruktívnym prejavom extrémneho počasia na celom svete, čo má priamy dopad na svetovú ekonomiku a ľudskú spoločnosť. Priemerná globálna teplota počas posledných piatich rokov patrila medzi najvyššie v zaznamenanej histórii meteorologických meraní. Rastie tiež pravdepodobnosť, že ročný priemer globálnej teploty v najbližších piatich rokoch dočasne prekročí prah "nebezpečného" oteplenia o 1,5 °C v porovnaní s predindustriálnou érou. Rozsah nedávnych zmien v globálnom klimatickom systéme je bezprecedentný v historickom kontexte predchádzajúcich storočí až tisícročí.

Medzivládny panel pre zmenu klímy (IPCC) zverejnil začiatkom augusta tohto roku prvú časť šiestej hodnotiacej správy o stave poznania prebiehajúcej zmeny klímy (AR6 IPCC: Climate Change 2021: The Physical Science Basis). Správa v porovnaní s predošlými materiálmi IPCC vyjadruje, okrem iného, významne vyššiu mieru vedeckej a odbornej istoty v tom, že súčasné otepľovanie a zmena klímy sú spôsobené výlučne antropogénnymi faktormi (primárne ide o rastúce emisie fosílneho uhlíka v množstve približne 50 mld. ton $CO_2$

eq/rok z priemyslu, energetiky, dopravy a odlesňovania), rýchlosť otepľovania ako aj rozsah dopadov pozorovaných na planéte akcelerujú (z hľadiska dopadov, rastie ich priestorový rozsah a frekvencia výskytu), súčasné pozorované prejavy extrémneho počasia (predovšetkým rastúca frekvencia dlhších a extrémnejších vĺn horúčav, intenzívnejšie lejakové zrážky, prípadne aj plošne rozsiahlejšie povodne a záplavy) a ich rastúca početnosť v mnohých regiónoch sveta sú bezprostredným prejavom prebiehajúcej zmeny klímy, a že s pokračujúcim otepľovaním bude ich rozsah a extrémnosť významne narastať.

Závery IPCC sa v tomto ohľade priamo dotýkajú aj Európy, resp. Slovenska – rýchly regionálny nárast teploty vzduchu, rast intenzity krátkodobých zrážok, ako aj pozorované častejšie prejavy extrémneho počasia vieme v mnohých charakteristikách priamo doložiť aj meraniami na území Slovenska.

**Prednášať bude**

# Mgr. Jozef Pecho

**klimatológ, SHMÚ**

Po skončení štúdia na Gymnáziu Janka Jesenského v Bánovciach nad Bebravou nastúpil v roku 2000 na Prírodovedeckú fakultu Univerzity Komenského v Bratislave, kde v roku 2005 absolvoval odbor fyzickej geografie a geoekológie. V rokoch 2005 – 2011 pôsobil a od roku 2016 znovu pôsobí ako klimatológ na Odbore klimatologickej služby Slovenského hydrometeorologického ústavu v Bratislave.

V rokoch 2011 – 2016 pracoval ako odborný pracovník na Ústave fyziky atmosféry Akadémie vied ČR a jeden rok (2015 – 2016) tiež ako klimatológ na Českom hydrometeorologickom ústave v Prahe.

V súčasnosti sa uchádza o ašpirantúru (PhD) na Katedre astronómie, fyziky Zeme a meteorológie (Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave) s témou „Dynamický downscaling ERA-Interim údajov pre územie Slovenska (využitím regionálneho klimatického modelu ALADIN/SK). Širší priestor tiež venuje popularizácii meteorológie a klimatológie.

V súčasnosti pracuje ako meteorológ a klimatológ špecialista na Odbore klimatologickej služby (Úsek meteorologická služba).

**Jeho odborným zameraním je:**

- príprava komplexných analýz aktuálneho stavu a dlhodobej premenlivosti klimatického systému na území Slovenska,
- vedecký výskum v oblasti regionálnych prejavov a dôsledkov zmeny klímy na Slovensku, štatistického modelovania extrémov počasia s dôrazom na teplotu vzduchu a atmosférické zrážky,
- vedecký výskum v oblasti využitia globálnych a regionálnych klimatických modelov za účelom identifikácie príčin pozorovaných a očakávaných (scenáre budúcej klímy) zmien klímy,
- publikovanie výsledkov práce v domácich a zahraničných vedeckých časopisoch,
- spolupráca s inštitúciami štátnej a verejnej sféry na príprave strategických dokumentov v oblasti adaptácie regiónov Slovenska na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy,
- popularizačné aktivity v oblasti zmeny klímy a klimatológie.

**Vo svojej práci sa venoval projektom:**

- HYDROCARE – Hydrologický cyklus regiónu CADSES (Program Európskej únie; 2006-2007)
- Národný klimatický program Slovenskej republiky (NKP, Ministerstvo životného prostredia SR, 2005-2021),
- Mikroklíma polomov vo Vysokých Tatrách (Slovenská agentúra pre výskum a vývoj APVV-51-030205, 2006-2009; hlavný riešiteľ: RNDr. František Matejka, CSc., Geofyzikálny ústav SAV, Bratislava),
- Pravdepodobnostné navrhovanie štruktúr pre zaťaženie snehom (Slovenská agentúra pre výskum a vývoj APVV-51-024505, 2006-2009, hlavný riešiteľ: Ing. Zoltán Sadovský, DrSc., Ústav konštrukcií a architektúry, SAV, Bratislava),
- Poveternostné extrémy v Českej republike a ich vzťah k mezo-alfa štruktúram v poliach meteorologických veličín, GA ČR. Kód GAP209/11/1990, 2010–2014.
- Projekt KLIMATEXT, Európsky sociálny fond a MŠMT ČR. CZ.1.07./2.3.00/20.0086, 2011–2014, Technická univerzita v Liberci.
- URANOS - Údajová a vedomostná podpora pre systémy rozhodovania a strategického plánovania v oblasti adaptácie poľnohospodárskej krajiny na klimatické zmeny a minimalizáciu degradácie poľnohospodárskych pôd (Ústav krajinnej ekológie SAV, 2020-2023, Kód 313011W580, Operačný program Integrovaná infraštruktúra).

**Je autorom, resp. spoluautorom publikácií:**

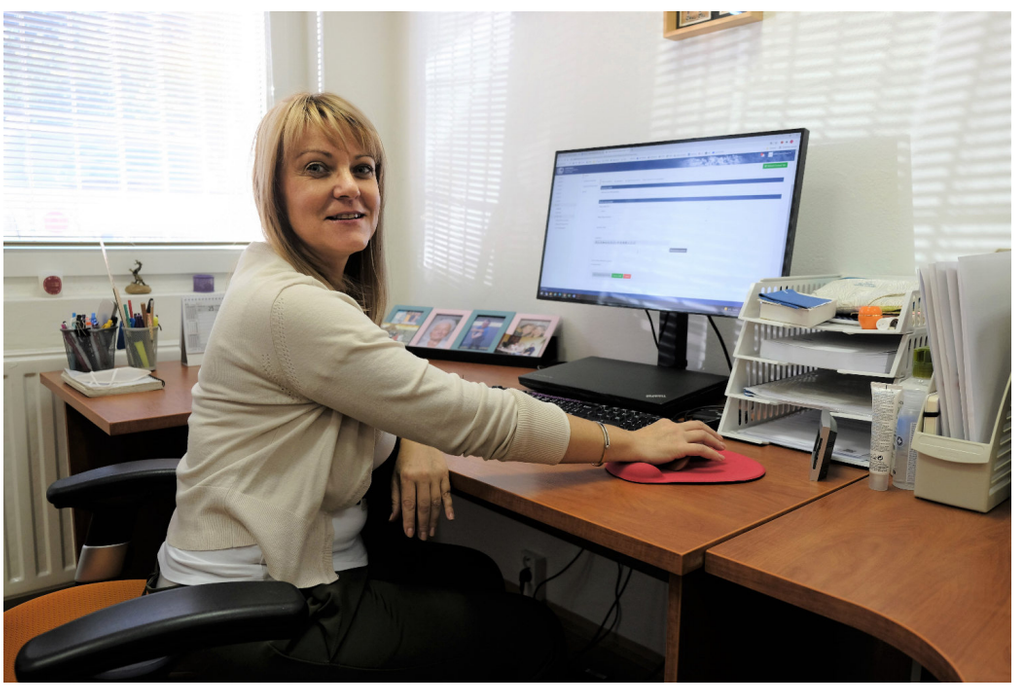

- Onderka, M., Pecho, J. 2021. Sensitivity of selected summertime rainfall characteristics to pre-event atmospheric and near-surface conditions, Atmospheric Research, Volume 259, 2021,105671, ISSN 0169-8095, DOI: 10.1016/j.atmosres.2021.105671.
- Onderka, M., Pecho, J., Nejedlík, P. 2020: On how rainfall characteristics affect the sizing of rain barrels in Slovakia. In Journal of Hydrology: Regional Studies, 2020, vol. 32, ISSN 2214-5818. DOI: 10.1016/j.ejrh.2020.100747.
- Streberová, E., Lückerath, D., Šteflovičová, M., Šteflovičová, M., Pecho, J., Bogen, M., Kozová, M., Pauditšová, E., Konrad, I., Kasala, V. 2020: Atlas of risk-based vulnerability assessment of the impacts of climate change in Bratislava (in Slovak: Atlas hodnotenia zraniteľnosti a rizík nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy), Bratislava: Hlavné mesto SR Bratislava, 2020, ISBN 978-80-570-2203-9.

Pecho, J., Markovič, L., Faško, P., Bochníček, O. 2019: Spatial and temporal variability and changes in maximum 2-days precipitation totals in Slovakia over the period 1951-2017. Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-2076, 2019, EGU General Assembly 2019, European Geosciences Union General Assembly 2019, Vienna Austria, 7–12 April 2019.

Je autorom alebo spoluautorom viac ako 150 vedeckých článkov, príspevkov na vedeckých konferenciách a kapitol v knihách.

**Naživo sa spojíme s kolegami Ing. Jankou Szemesovou, PhD. a Mgr. Jánom Horváthom, ktorí sú priamymi účastníkmi**

**26. KONFERENCIE ZÚČASTNENÝCH STRÁN RÁMCOVÉHO DOHOVORU OSN O ZMENE KLÍMY A JEHO VÝKONNÝCH ORGÁNOV v GLASGOWE**



# Ing. Janka Szemesová, PhD.

Po ukončení stredoškolských štúdií na Gymnáziu v Banskej Bystrici, v roku 1992, nastúpila na inžinierske štúdium na Chemickotechnologickú fakultu Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, kde v roku 2000 získala aj doktorandský titul z organickej chémie. Témou dizertačnej práce bola Syntéza nových alkaloidov cez N-acylimíniové ióny použitím analytických metód.

V máji 2017 jej udelili vedecký kvalifikačný stupeň IIa Slovenskej akadémie vied v odbore chémia. Následne sa stala predsedom Vedeckej rady Slovenského hydrometeorologického ústavu.

Počas viac ako 17-ročného pôsobenia na SHMÚ rozšírila svoju pôsobnosť aj na iné témy a okruhy ako bolo jej pôvodné doktorandské vzdelanie v oblasti organickej chémie. Ako príklad možno uviesť oblasť bilancovania emisií skleníkových plynov, kde vedie Národný inventarizačný systém Slovenskej republiky pod Rámcovým dohovorom OSN o zmene klímy, venuje sa oblasti biopalív a obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku, kde spoluzakladateľkou metodického systému pre vykazovanie energetickej úspory trvalej udržateľnosti biopalív a zakladala národný systém pre biopalivá SK BIO.

Ďalej rozšírila povedomie o Kjótskom protokole a politike zmeny klímy na národnej úrovni množstvom prednášok na univerzitách a školení. Organizuje viaceré odborné podujatia národného, ale aj medzinárodného charakteru, napr. pri príležitosti Parížskej konferencie o zmene klímy, v roku 2015, SHMÚ spolu s Francúzskym veľvyslancom na Slovensku organizovalo seminár k tejto téme.

Reprezentuje Slovenskú republiku, ale aj SHMÚ v rôznych medzinárodných orgánoch a pracovných skupinách. Už 13 rokov je členkou riadiacej skupiny medzinárodných audítorov rámcového dohovoru OSN o zmene klímy a dohliada na správne dodržiavanie medzinárodných záväzkov v oblasti životného prostredia.

Medzi vrcholy jej doterajšej pracovnej kariéry patrí začlenenie do pracovného tímu Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky počas nášho predsedníctva v rade Európskej únie v roku 2016, kde negociovala viaceré dôležité témy.

# Mgr. Ján Horváth

Mgr. Ján Horváth vyštudoval ekológiu na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave. Aktuálne pôsobí ako externý doktorand na Fakulte ekológie a environmentalistiky Technickej Univerzity vo Zvolene a na Slovenskom hydrometeorologickom ústave sa venuje inventarizácií a projekciám emisií z dopravy. V rokoch 2018 – 2020 bol členom Odbornej komisie pre databázu emisných faktorov pod Medzivládnym panelom pre zmenu klímy (IPCC). V súčasnosti pracuje ako člen pracovnej skupiny IG SCIENCE pod DG CLIMA (EÚ) a zúčastňuje sa medzinárodných konferencií. V roku 2020 absolvoval odbornú stáž v spoločnosti EMISIA, ktorá je súčasťou Laboratória pre aplikovanú termodynamiku Aristotelovej univerzity v Solúne.