

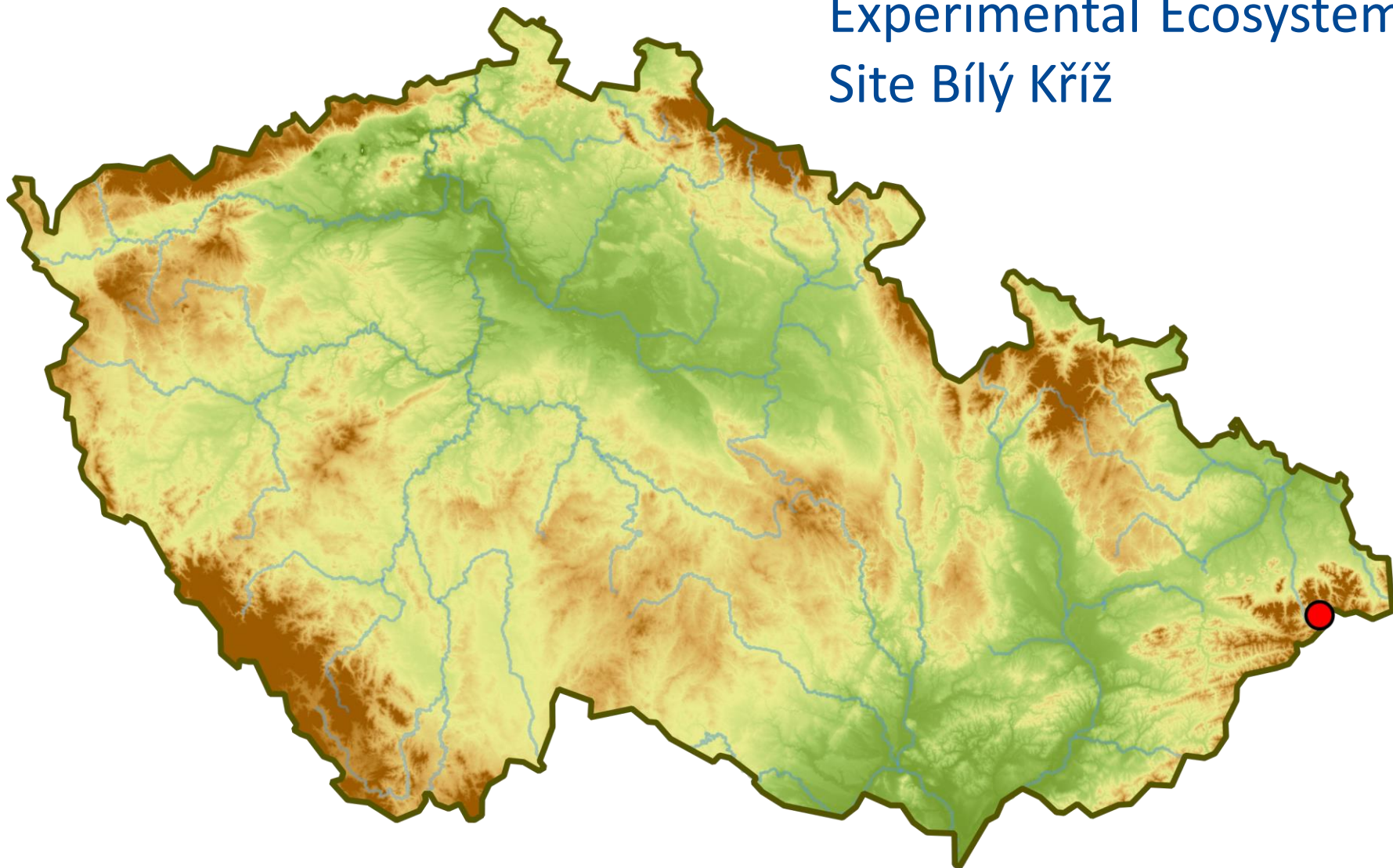
Experimental ecosystem site Bílý Kříž

Lamellar glass domes

Marian Pavelka et al.

CzechGlobe - Global Change Research Institute CAS

Experimental Ecosystem Site Bílý Kříž



meteo st.,
sféry

EOP Bílý Kříž

les

osada Bílý Kříž

louka

EEP Bílý Kříž

meteo
stanice



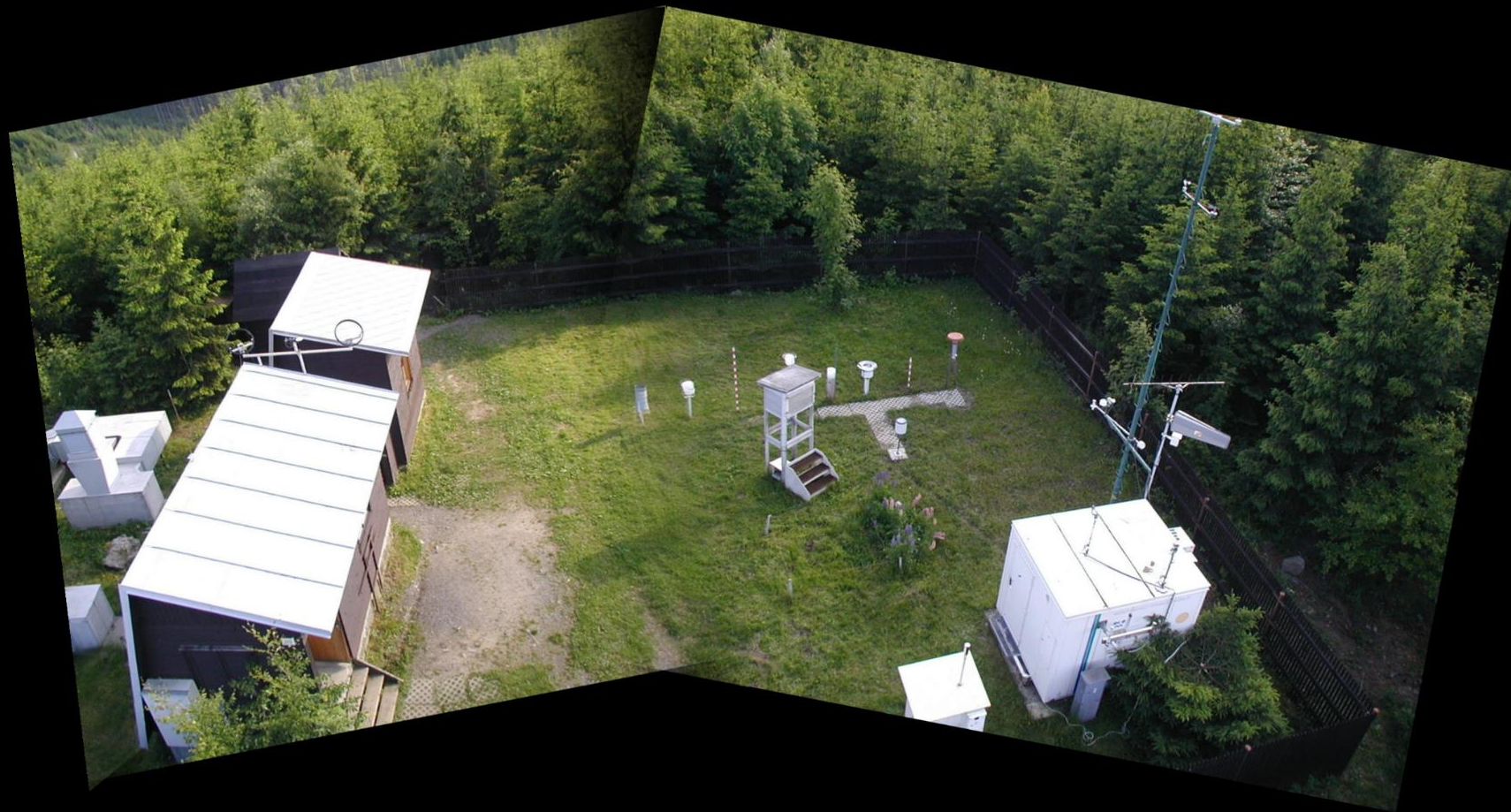
kultivační
lamelové sféry



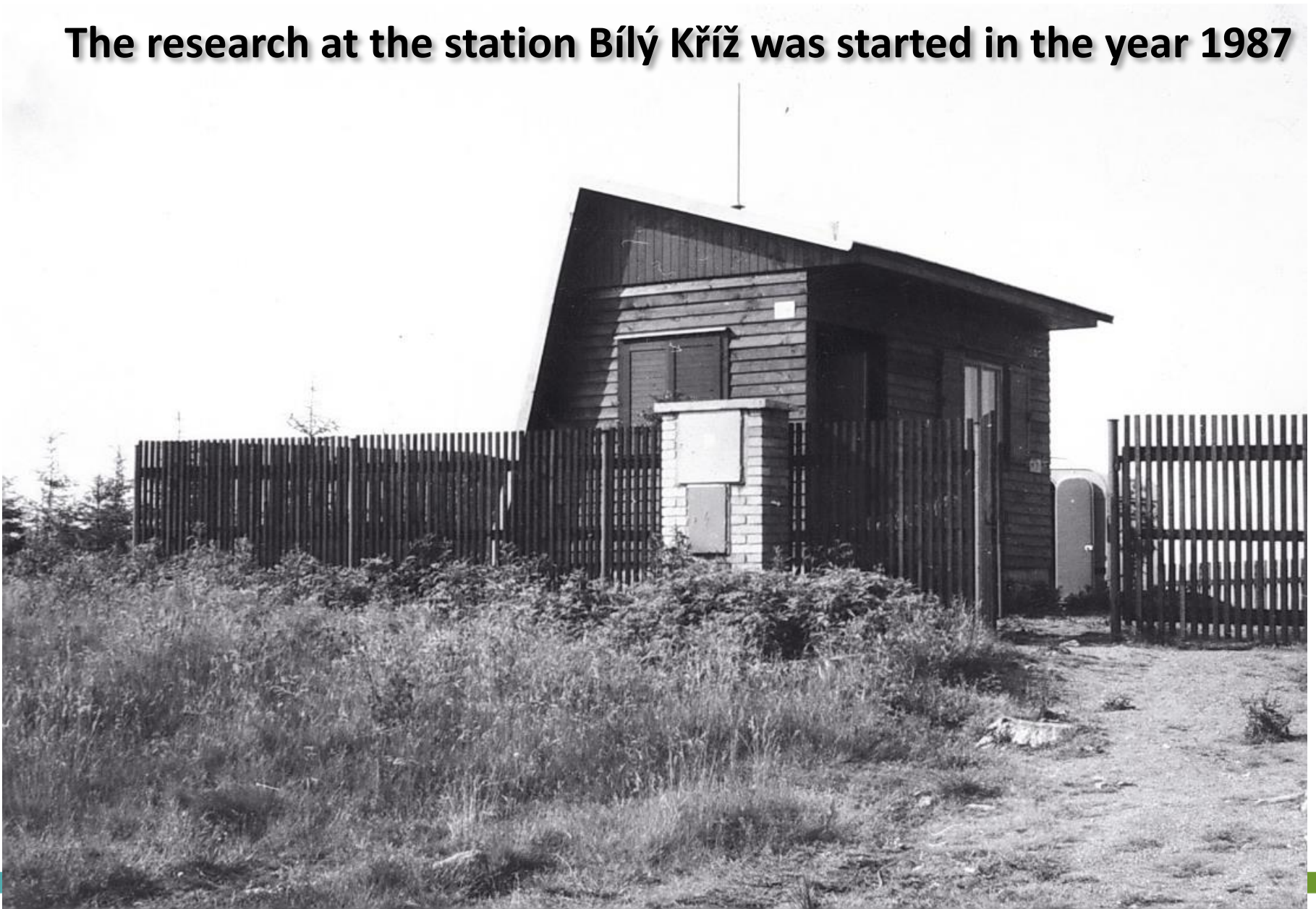
výzkumný smrkový porost



Bílý Kříž – meteorological station (CG, CHMI)



The research at the station Bílý Kříž was started in the year 1987



In the year 1989 the measurement of photosynthetic activity distribution and forest stand canopy microclimate investigations were started.



In the 1992 the set of 8 Open Top Chamber was constructed to make possible long-term fumigation of spruce individuals by enhanced CO₂



We will cover a stand!

Michal V. Marek, Viterbo, 1994



FACE, Duke Forest, North Carolina, USA

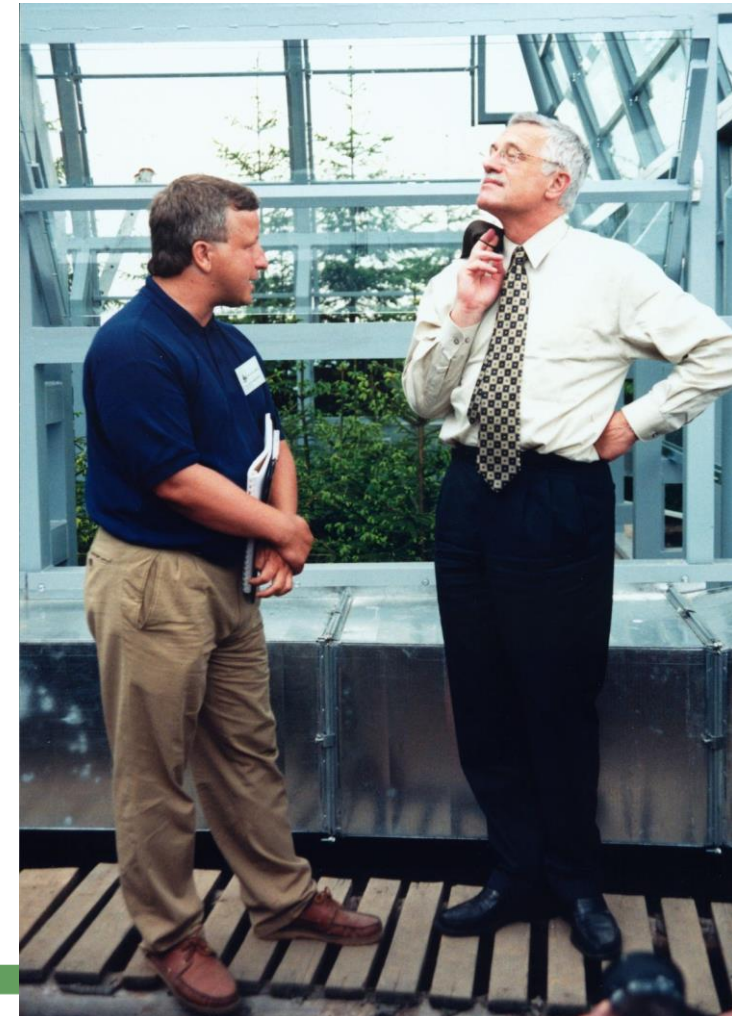
Testing the idea (1995)



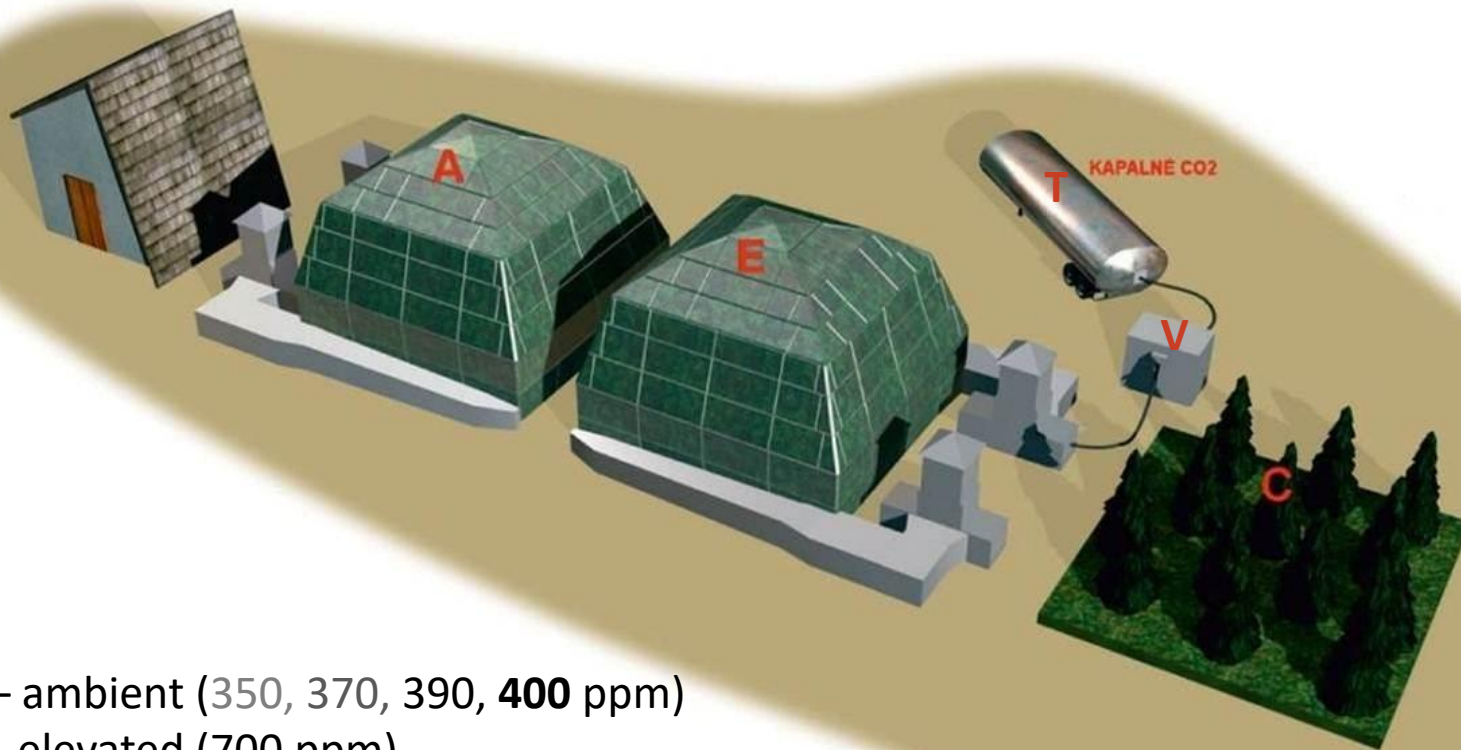
In 1997 the lamellar glass domes system was established for the forest stand scale enhanced CO₂ fumigation



Opening ceremony with prime minister of CR Václav Klaus



Lamellar glass domes - scheme



A – ambient (350, 370, 390, **400** ppm)

E – elevated (700 ppm)

C – control stand

T – tank with liquid CO₂

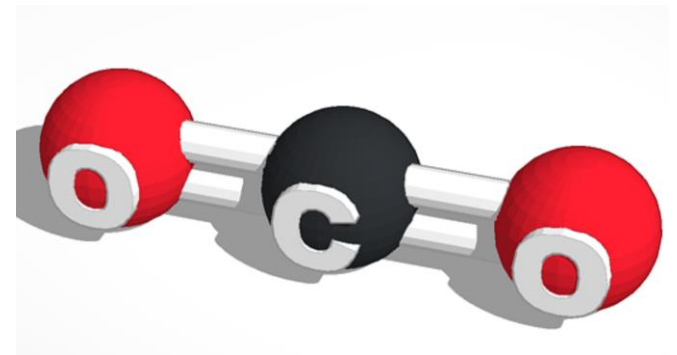
V – CO₂ vaporiser

Lamellae glass domes

Main purpose:

Investigation of long term cultivation of a forest stand in enhanced CO₂ concentration

Combination with effect of other parameters (UV, drought, N...)



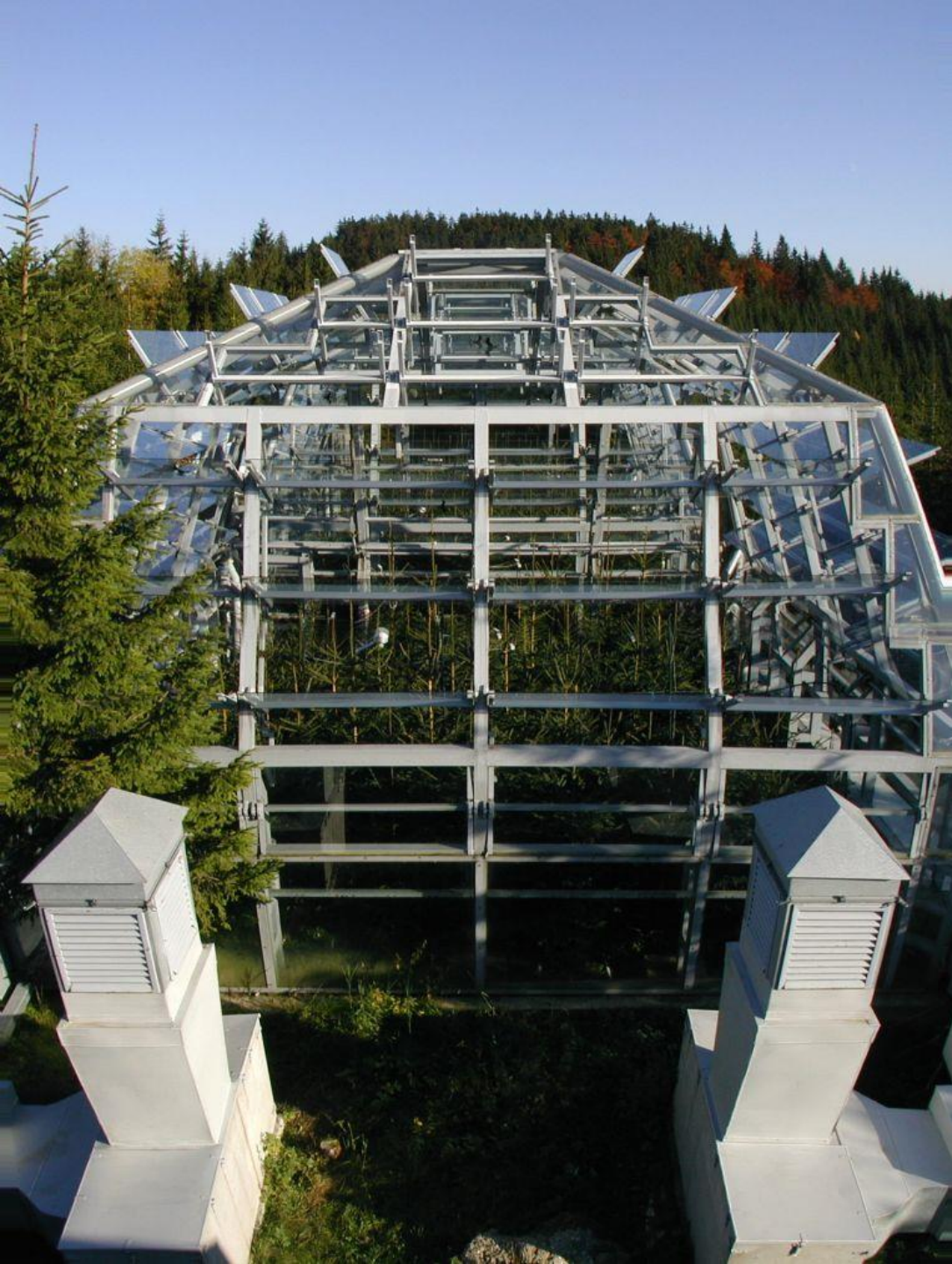






marlys





Základní parametry

Půdorys: 9 x 9 m

Maximální výška: 7 m

Hmotnost ocelového skeletu: 17 t

**Celkový povrch: 230 m²
objem: 243 m³**

Lamelová okna vyrobena původně z bezpečnostního skla, později z UV propustného akrylu.

Okna standardně otevřená. Zavírání z návětrné strany podle rychlosti větru.

Priorita udržení malého rozdílu Ta

wind speed and direction

Tank with liquid CO₂



Kapaln  CO₂

Cisterna: 17 t (max. 21 t)

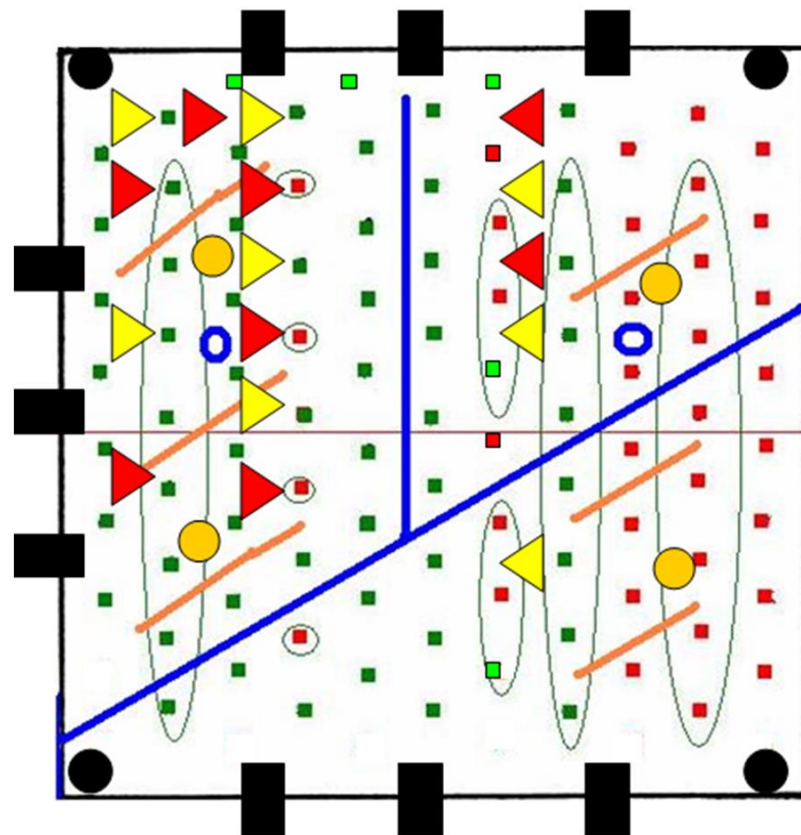
Roční spotřeba: cca 100 t

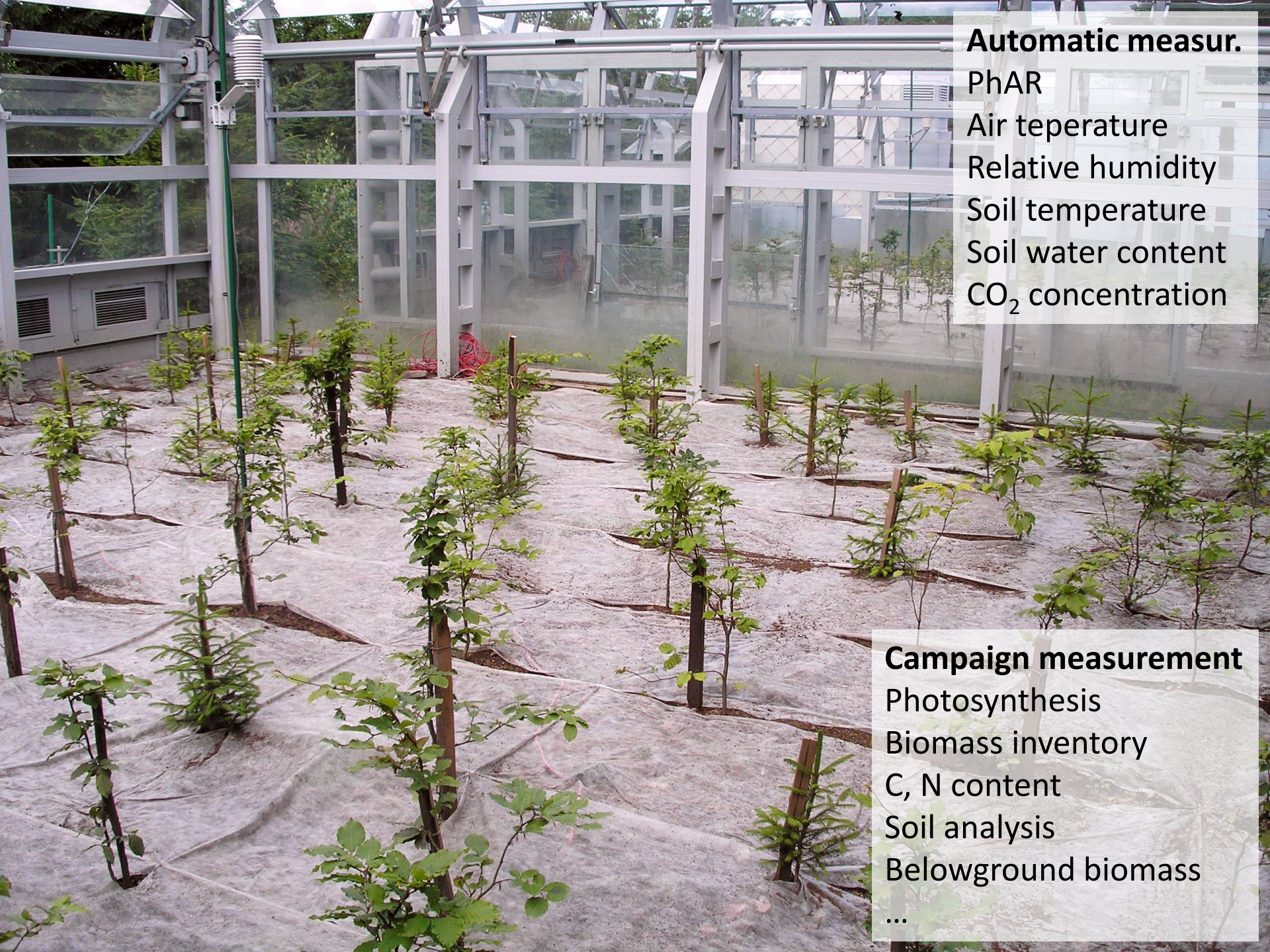


Uspořádání experimentu lamelových kulturačních sférách

Schematické rozmístění stromků v období 2006-2013 s vyznačením měřených jedinců, trav, čidel a přístupové cesty (—) v kulturační sféře.

- buk lesní
- smrk ztepilý
- ▶ bika hajní
- ▶ třtina rákosovitá
- teplota půdy
- vlhkost půdy
- dopadající, prostupující a odražená FAR





Automatic measur.

PhAR
Air temperature
Relative humidity
Soil temperature
Soil water content
CO₂ concentration

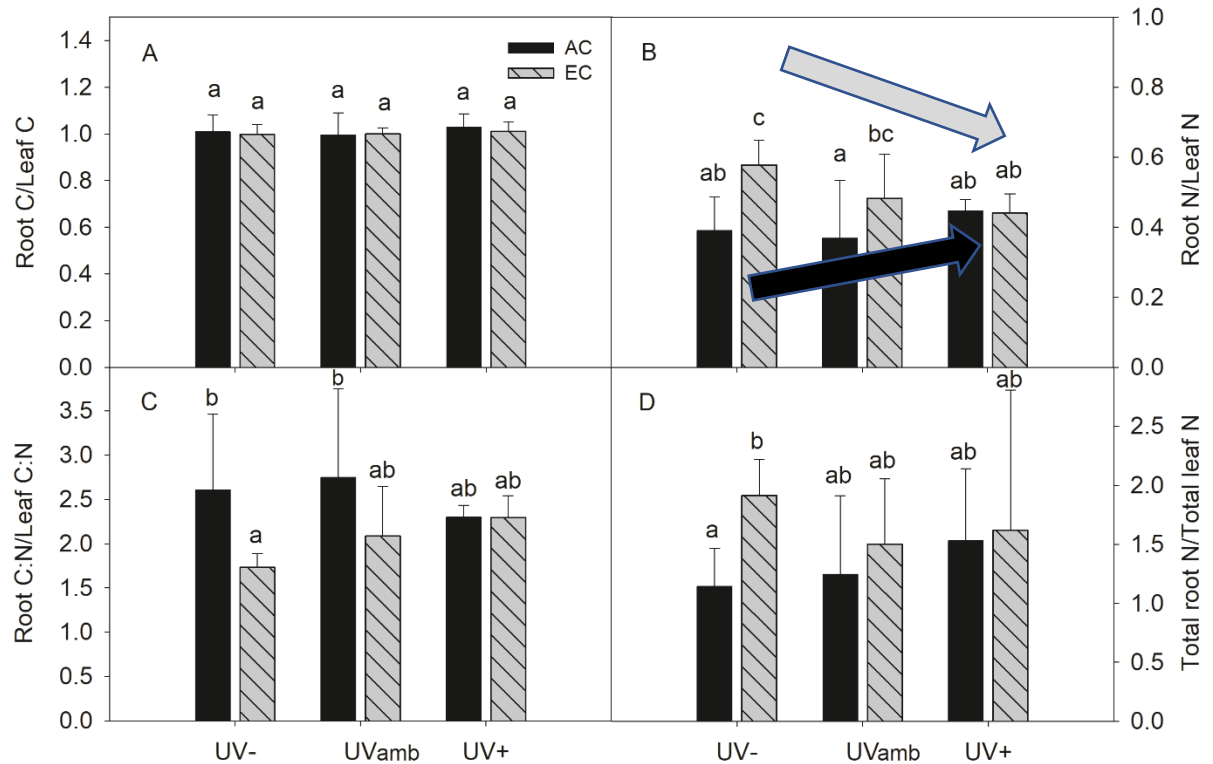
Campaign measurement

Photosynthesis
Biomass inventory
C, N content
Soil analysis
Belowground biomass

...

C and N allocation

- Different effect of UV radiation and CO₂ concentration on N content resulted in effect on N allocation in roots and leaves
- Under elevated CO₂ N allocation to roots decreased with UV dose, under AC the effect was opposite



Současný stav

- smrky a buky
- koncentrace CO₂: 700 ppm / okolní
- vliv dusíku a letního sucha v kombinaci s ↑CO₂
- na podzim plánována výsadba podrostu:
třtiny chloupkaté (*Calamagrostis villosa*)
pstročku dvoulistého (*Maianthemum bifolium*)

Infrastruktura je součástí **CzeCOS, AnaEE**

CzeCOS – Cestovní mapa ČR velkých infrastruktur...

ACTRIS – účast České republiky

Akronym:
ACTRIS-CZ

Hostitelská instituce:
Český hydrometeorologický ústav

- Partnerské instituce:**
- Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.
 - Masarykova univerzita
 - Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i.

Odpovědná osoba:
RNDr. Milan Váňa, Ph.D.
milan.vana@chmi.cz

Webové stránky:
www.chmi.cz



Charakteristika

ACTRIS-CZ se zaměřuje na problematiku regionální úrovně kvality ovzduší ČR a v širší perspektivě i ve střední Evropě. Kapacity ACTRIS-CZ tvoří Sdružená stanice Košetice – Křešín u Pacova a technologické vybavení a příslušenství ostatních partnerských institucí. ACTRIS-CZ představuje český národní uzel panevropské výzkumné infrastruktury ACTRIS (*Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure Network*) a její kapacity jsou dále zapojeny i do panevropské výzkumné infrastruktury ICOS (*Integrated Carbon Observation System*). V ČR představuje ACTRIS-CZ unikátní výzkumnou infrastrukturu zaměřenou na dlouhodobý monitoring a výzkum chemických a fyzikálních procesů v atmosféře, včetně dálkového přenosu. V současnosti je ČR jedním z prvních evropských států, v němž jsou aktivity ACTRIS a ICOS koordinovány na jedné lokalitě. Jednotlivé partnerské instituce ACTRIS-CZ navíc dlouhodobě zajišťují účast ČR v dalších panevropských a globálních monitorovacích sítích.

Budoucí rozvoj

Další rozvoj ACTRIS-CZ je plánován v souladu s dlouhodobými cíli panevropské výzkumné infrastruktury ACTRIS. Výrazné rozšíření je plánováno v oblasti výzkumu vertikálního profilu atmosférických aerosolů. Zvýšená pozornost bude věnována i optickým vlastnostem aerosolů, které mají významné dopady na klimatické faktory. V příštích 10 letech bude monitoring atmosférických aerosolů pokračovat především za využití automatických přístrojů.

Socioekonomické přínosy

ACTRIS-CZ přispívá ke koncentraci znalostního potenciálu dané problematiky, což vede k jeho lepšímu využití při strategickém rozhodování a podpoře technologií zaměřených na ochranu klimatu i lidského zdraví. V minulosti byla data poskytnutá ACTRIS-CZ opakovaně využívána pro vývoj nových vzorkovacích aparatur. Výsledky výzkumu mohou být rovněž využívány v praktických aplikacích, jakými jsou vývoj modelů předpovědi počasí, zejména extrémních situací (povodně, bouře apod.). Data jsou využívána rovněž pro potřeby vývoje obnovitelných energetických zdrojů (solární a větrné elektrárny). Měření znečištění ovzduší aerosoly ve výšce 230 metrů může poskytnout důležité údaje pro varovný systém s ohledem na transport znečištění na velké vzdálenosti. Atmosférický stožár je také vhodný pro výzkum vlivu větru ve stavebním inženýrství. Charakteristiky větru jsou důležité pro konstrukci a chování vysokých stíhlych staveb. V případě porušení nového lidaru mohou takto naměřené hodnoty sloužit pro systém varování pro letecký provoz, jako tomu bylo např. v případě sopečné erupce na Islandu roku 2010.



Charakteristika

CzeCOS poskytuje širokému spektru uživatelů jedinečné zázemí pro impaktované studie účinků globální změny na vodní a terestrické ekosystémy (bioreaktory, růstové komory, open-top komory, experimentální stanice), pro monitoring (ekosystémové stanice pro měření emisí skleníkových plynů a energetických toků), výzkum dálkových toků emisí skleníkových plynů a látek znečišťujících ovzduší (atmosférické stanice), pro metabolomiku v oblastech životního prostředí (včetně stabilních izotopů), dálkový průzkum Země a výzkum cyklu uhlíku a dalších biogeochemických cyklů (letecká laboratoř, hyperspektrální senzory). CzeCOS je jedinou výzkumnou infrastrukturou ČR zabývající se problematikou vlivu globální změny na ekosystémy a představuje součást panevropských výzkumných infrastruktur ICOS (*Integrated Carbon Observation System*), AnaEE (*Analysis and Experimentations on Ecosystems*) a EUFAR (*European Facility for Airborne Research in Environmental and Geo-sciences*).

Budoucí rozvoj

Rozvojové aktivity CzeCOS v nadcházejících letech zahrnují obnovu a údržbu stávajících zařízení a dále umožňující technologický vývoj výzkumné infrastruktury pro výzkum skleníkových plynů i jiných než CO₂ a emisí volatálních organických sloučenin pomocí nových analyzátorů (laserová spektroskopie). Současně budou obnovovány venkovní senzory a měřicí systémy CzeCOS a průběžně udržována kompatibilita s partnerskými výzkumnými infrastrukturami v zahraničí.

Socioekonomické přínosy

CzeCOS umožňuje výzkum zmiňování a adaptace negativních dopadů globální změny na ekosystémy. Napomáhá rozvoji udržitelné energetiky, produkci potravin, hospodaření s vodou a předpovědím sociálních a ekonomických dopadů globální změny. Komplex vzájemného propojení mezi jednotlivými prvky výzkumné infrastruktury zaměřenými na ekosystémový výzkum umožňuje vytvářet a zdokonalovat modely budoucích dlouhodobých dopadů globální změny na ekosystémy s vysokým prostorovým rozlišením a vytvářet tak výsledky, které jsou poptávané společností a politikou nebo podnikatelskou sférou. Výstupy dosažené za využití CzeCOS jsou již využívány např. UN IPCC (*United Nations – Intergovernmental Panel on Climate Change*).



CzeCOS

Akronym:
CzeCOS

Hostitelská instituce:
Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

Odpovědná osoba:
prof. RNDr. Ing. Michal V. Marek, DrSc., dr.h.c.
marek.mv@czechglobe.cz

Webové stránky:
www.czecos.cz

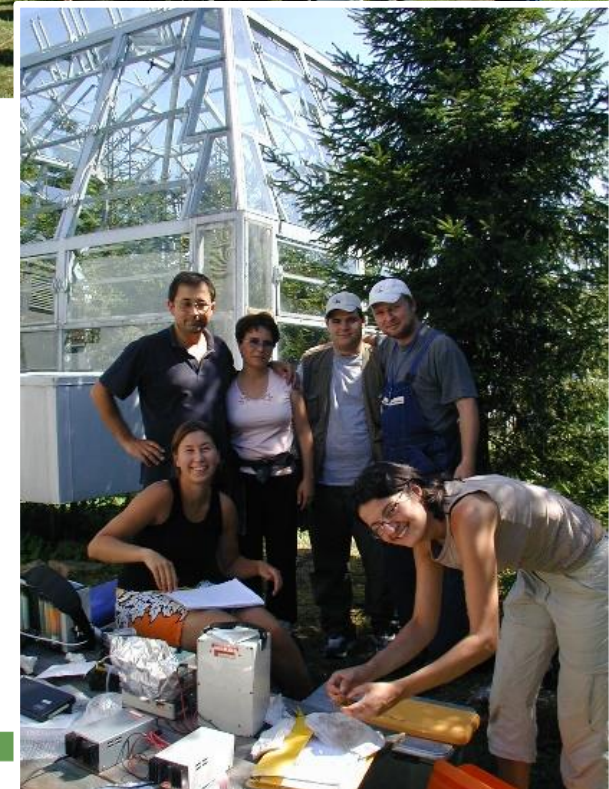


Selected papers:

- Urban, O.; Janouš, D.; Pokorný, R.; Marková, I.; Pavelka, M.; Fojtík, Z.; Šprtová, M.; Kalina, J.; Marek, M. V. (2001). Glass domes with adjustable windows: A novel technique for exposing juvenile forest stands to elevated CO₂ concentration. *Photosynthetica* 39(3): 395-401.
- Uchytlová, T., Krejza, J., Veselá, B., Holub, P., Urban, O., Horáček, P., & Klem, K. (2019). Ultraviolet radiation modulates **C: N stoichiometry and biomass allocation** in *Fagus sylvatica* saplings cultivated under elevated CO₂ concentration. *Plant Physiology and Biochemistry*, 134, 103-112.
- Šigut, L., Holišová, P., Klem, K., Šprtová, M., Calfapietra, C., Marek, M. V., ... & Urban, O. (2015). Does long-term cultivation of saplings under **elevated CO₂ concentration influence their photosynthetic response to temperature?** *Annals of Botany*, 116(6), 929-939.
- Holub, P., Klem, K., Linder, S., & Urban, O. (2019). Distinct seasonal dynamics of responses to **elevated CO₂ in two understorey grass species** differing in shade-tolerance. *Ecology and Evolution*, 9(24), 13663-13677.
- Urban, O., Hrstka, M., Holub, P., Veselá, B., Večeřová, K., Novotná, K., ... & Klem, K. (2019). Interactive effects of **ultraviolet radiation and elevated CO₂ concentration** on photosynthetic characteristics of European beech saplings during the vegetation season. *Plant Physiology and Biochemistry*, 134, 20-30.
- Godbold, D.; Vašutová, M.; Wilkinson, A.; Edwards-Jonášová, M.; Bambrick, M.; Smith, A. R.; Pavelka, M.; Cudlín, P. (2015). Elevated **Atmospheric CO₂ Affects Ectomycorrhizal Species Abundance** and Increases Sporocarp Production under Field Conditions. *Forests* 6: 1256-1273.

**Open access: professional visits,
excursions, student courses...**

Collaboration is welcomed!



Děkuji za pozornost



Marian Pavelka
pavelka.m@czechglobe.cz