

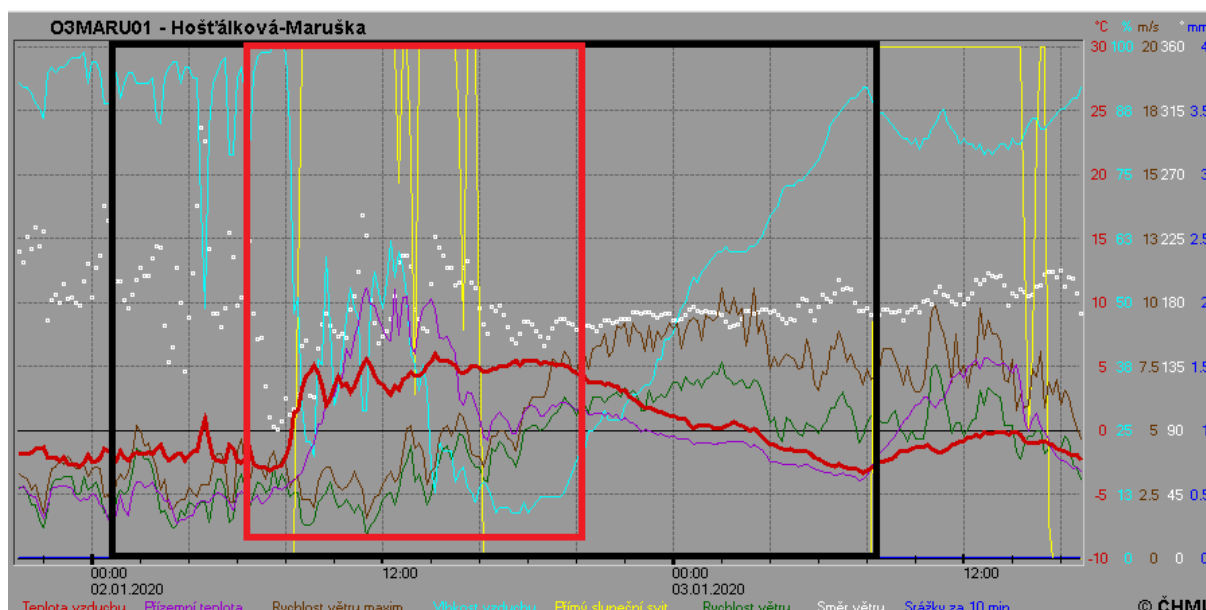
# !!!MIMOŘÁDNÁ INVERZE NA ZAČÁTKU ROKU 2020 –

## 2. 1. 2020 SE ZAPSAL DO HISTORIE VLKADRŽ!!!

Nejprve trocha teorie, než přejdeme k hodnocení této inverze. V meteorologii rozlišujeme několik typů inverzí. Mezi nejčastější patří **radiační** a **subsidenční** inverze. **Radiační inverze** nastává v důsledku vyzařování elektromagnetické energie ze zemského povrchu v průběhu noci, na což se spotřebovává tepelná energie. Jelikož chybí příkon slunečního záření, od přiléhajících vrstev u země se ochlazují i další vrstvy vzduchu směrem vzhůru. Nicméně studený vzduch přiléhající ke svahům stéká dolů do údolí, kde se usazuje a dále se zahušťuje a ochlazuje. Vyzařování je tím silnější, čím sušší vzduch se vyskytuje nad daným územím a čím méně oblačnosti se vyskytuje. **Subsidenční inverze** nastává při tlakových výších (oblast vyjádřená alespoň jednou uzavřenou izobarou = čára spojující místa se stejným tlakem), kdy sesedá vzduchová hmota do nižších výšek. Tyto inverze jsou převážně výškové, nicméně mohou sesedat až k zemskému povrchu. Při stlačování hmoty dochází k silnému vysušování vzduchu a jeho ohřevu, daný děj je adiabatický (bez výměny tepla s okolím), a stabilita při sesedání narůstá.

V úvodu roku 2020 ovlivňovala počasí nad naším územím tlaková výše. Hodnoty tlaku přepočtené na hladinu moře dosahovaly kolem 1030 – 1033 hPa. Radiační inverze, které se vyskytují po celý rok od jara do zimy, jsou někdy vystřídány subsidenčními inverzemi. **Úvod roku patřil k mimořádné subsidenční inverzi, která v údolích byla podpořena ještě radiační inverzí.** Tyto dvě kombinace způsobily výrazné gradienty (rozdíly) teplot mezi jednotlivými nadmořskými výškami. Ta se nejprve začala projevovat v nejvyšších polohách Čech během 1. 1. 2020 a k večeru začala klesat do vyšších poloh. Na Moravu se dostala během večerních hodin do nejvyšších poloh, kdy se projevila velmi rychlým vysušováním vzduchu a nárůstem teploty i o několik °C. K subsidenci (sesedání) docházelo i během nočních hodin a **ráno se horní hranice inverze pohybovala již kolem 700 – 750 m n. m.** Nejvyšší polohy Hostýnských vrchů se tak ocitly nad inverzí a teplota **narostla z nočních záporných hodnot až k +5 °C.** **Vlhkost vzduchu se na Hostýně pohybovala v ranních hodinách jen kolem 10 – 15 %.** **O mimořádnosti inverze svědčí i skutečnost, že o 50 – 100 výškových metrů níže bylo v tuto dobu měřeno ještě o několik °C méně** (na Marušce nad Trojákem mrzlo až do 8 h SEČ). Posléze i zde teplota vystoupila až k 5 °C a **vlhkost vzduchu spadla během krátké doby téměř ze 100 % pod 25 %.**

Následující graf ukazuje průběh meteorologických prvků na stanici Maruška v rozmezí 2. až 3. 1. 2020 (zdroj ČHMÚ).



**Graf č.1:** Průběh meteorologických veličin na Marušce při inverzi

V černém obdélníku stojí za povšimnutí průběh teploty a vlhkosti vzduchu (modrá křivka – napravo hodnoty vlhkosti modré). Již k ránu docházelo k **subsidi** (sesedání), což dokazuje „první vlaštovka“ – **náhlý pokles vlhkosti pod 50 % a vzestup teploty slabě nad 0 °C**. Následné kolísání vlhkosti a teploty prokazuje kolísání **horní hranice inverzní vrstvy**. Ráno se i Maruška dostala nad inverzi a **vlhkost vzduchu poklesla ze 100 % až k 20 % za doprovodu výrazného oteplení z téměř -3 °C na +5 °C**. V červeném obdélníku je nejdůležitější průběh vlhkosti a teploty vzduchu během dne. **Výška inverzní vrstvy se pohybovala kolem 600 – 650 m n. m., jelikož vlhkost a teplota značně kolísaly**. Odpoledne se Maruška plně dostala nad hranici inverze a **vlhkost poklesla až k 10%!!! a teplota se ustálila na 5 °C**. Pozdě večer však docházelo k **narušení inverze**, jelikož její tloušťka byla již tak tenká, že s ohledem na členitost terénu se neudržela. **Vlhkost tak na Marušce stoupala až do dalšího rána a dosáhla opět 90 % a teplota spadla poměrně výrazně téměř o 9 °C**.

**!!!ZATÍMCO RÁNO SE POHYBOVALA TEPLOTA NA HOSTÝNĚ NA +5 °C, V ÚDOLÍCH HODSTÝNSKÝCH VRCHŮ JSME MĚŘILI OD -8 DO -10 °C (STANICE VLKADRŽ – NEJMÉNĚ KAŠAVA -10,1 °C). V ÚDOLÍCH BESKYD V DŮSLEDKU SNĚHOVÉ POKRÝVKY AŽ DO -12 °C (VELKÉ KARLOVICE)!!!**

Od noci se udržovala **mrznoucí mlha na Hané, resp. od jihu Moravy přes Otrokovice směrem na Olomouc**. Horní hranice inverze během dne kolísala ve výškách kolem 650 – 600 m n. m. a odpoledne docházelo k dalšímu sesedání. **V důsledku sesedání vzduchové hmoty se během odpoledne vytvořila ve Zlíně mlha, jejíž horní hranice sahala do výšek kolem 450 m n. m.** Takže **zlínský maják vystupoval nad inverzi a lidé, nic netušíc ve městě, ku příkladu nevyrazili na příjemnou odpolední procházku na Tlustou horu**.

## EXPERIMENT PROVEDENÝ BĚHEM ODPOLEDNE 2. 1. 2020

Odpolední sesedání vzduchu přineslo **rozkolísání teploty a vlhkosti vzduchu taktéž na Vančici**. Po 15. hodině se i Vančica dostala na horní hranici inverze, která ležela mezi 500 – 550 m n. m a vlhkost vzduchu začala kolísat mezi 30 až 50 %, a z toho důvodu bylo provedeno poprvé v historii expediční měření vlhkosti vzduchu z Vančice přes Klobůk mezi Vlčkovou a Držkovou na Kuželek nad Humencem. A výsledek byl překvapivý.

Na Vančici při východu bylo **měřeno +5 °C a vlhkost vzduchu 30 %**, při sestupu **ke Klobůku do výšky 460 m n. m. se ochladilo na +1 °C a vlhkost stoupla na 70 %**. I přesto, že výstup pokračoval přes vrchol Klobůka ve výšce 480 m n. m. (otevřený prostor), teplota a ani vlhkost se vůbec nezměnila, přestože vlhkoměr s teploměrem byl vystaven přímému slunečnímu záření. Ve volné atmosféře to znamená, **že rozdíl mezi 500 a 480 m n. m. činil v teplotě 4 °C a vlhkost narostla na tak malý výškový rozdíl o 40 %**. Na Humenci ve výšce 510 m n. m. docházelo k pozvolnému poklesu vlhkosti na 60 %, přičemž teplota stoupla jen na 2 °C. **Při výstupu do výšky 560 m n. m. se vzduch vysušoval až na 20 % a teplota narostla na +5 °C**. Cestou zpět se udržovalo **+5 °C do výšky 480 m n. m. a do výšky 460 m n. m. se prudce ochladilo až k -2 °C a vlhkost narostla velmi rychle z 20 na 95 %**. K subsidenci se totiž přidala i radiační inverze, jelikož slunce již zapadlo a nebyl žádný přísun energie. Při výstupu na Vančici se oteplilo na +4 °C a vlhkost se udržovala na 50 %. I zde se začínala projevovat radiační inverze.

I přesto, že po celý den svítilo slunce, v údolích se oteplevalo pomaleji než na kopcích. Jedním z důvodů byla **absence proudění vzduchu**, a taktéž sesedání vzduchu a **zahušťování nečistot**. Mrznoucí mlhy se po celý den udržely na Hané, kde teplota dosáhla maxima kolem -3 °C. **Např. i v Bystřici pod Hostýnem kde dopoledne svítilo slunce, se odpoledne vytvořila mlha a maximum nevystoupilo nad -3 °C, zatímco na Hostýně bylo měřeno +7 °C**. Ten samý případ platil i pro Kroměříž a Holešov. V údolích na V kraje, takže i na VLKADRŽ, se teploty dostaly na **1 až 3 °C, od středních poloh nad 400 m n. m. (zejména v otevřených oblastech) to bylo na 4 až 6 °C**. V Kašavě dosáhla teplota maxima **3,6 °C, v Držkové jen 1,5 °C, avšak v Hutích jen na 0,2 °C**. Na Vančici jsme naměřili **5,8 °C**, po poledni se však ochladilo o více než 3 °C a k večeru se opět oteplilo.

### !!!MIMOŘÁDNÝ ROZDÍL TEPLOT VEČER MEZI VANČICÍ A ÚDOLÍM VLKADRŽ!!!

Tak jak k večeru docházelo k stlačování studené vzduchové hmoty, se i Vančica dostala nad inverzi a teplota se přechodně dostala nad 5 °C a **vlhkost vzduchu poklesla z 50 % na 14 %**, čímž byl **vyrovnán rekord nejnižší vlhkosti ze dne 2. 4. 2016**. V čase **19:25 h SEČ byl zaznamenán rekordní rozdíl teplot mezi údolím a Vančicí, ten dosáhl hodnot od 10 do 12,5 °C**.

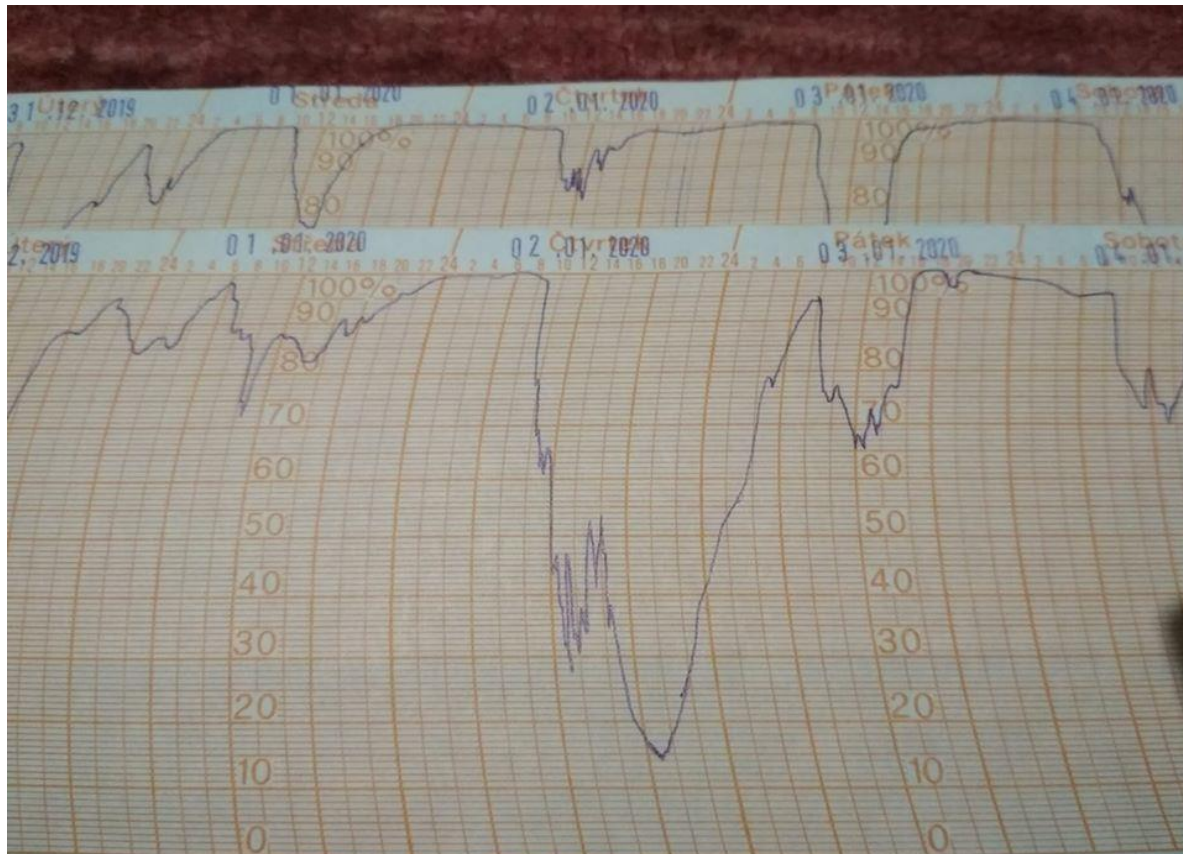
Následující tabulka ukazuje maximální denní teploty, minimální ranní a největší teplotní rozdíl během večera 2. 1. 2020.

	<i>T min ráno</i>	<i>T max den</i>	<i>Teplota v 19:25 h</i>	<i>Rozdíl vůči Vančici</i>
<i>Vančica</i>	-4,2 °C (8:10 h)	5,8 °C (14:15 h)	5,2 °C	
<i>Držková, obec</i>	-8,4 °C (7:25 h)	1,5 °C (13:25 h)	-6,3 °C	<b>11,5 °C</b>
<i>Hutě</i>	-8,2 °C (7:15 h)	0,2 °C (13:10 h)	-5,7 °C	<b>10,9 °C</b>
<i>Hutě, Ráztoky</i>	-9,2 °C (6:55 h)	0,7 °C (13:15 h)	-7,0 °C	<b>12,2 °C</b>
<i>Kašava</i>	-10,1 °C (5:25 h)	3,6 °C (12:40 h)	-7,2 °C	<b>12,4 °C</b>

**Tabulka č. 1:** Hodnoty teplot dle různých hledisek hodnocení

Dle tabulky byla **nejnižší ranní teplota naměřena v Kašavě**, avšak již v 5:25 h SEČ. Přes den se vzduch ohříval mnohem lépe na kopcích v důsledku slabého proudění a buď mnohem blíže k horní hranici inverze nebo úplně nad ní. Na Vančici bylo naměřeno maximum nezanedbatelně vyšší než v údolí. V údolí docházelo již před 14. h k ochlazování. **Nejvyšší mimořádný rozdíl teplot byl zaznamenán v době 19:25 h SEČ, kdy v údolí bylo měřeno o 11 až 12,5 °C méně.** Během večera docházelo k rozrušení inverze v tenké tloušťce a ochlazovalo se i ve vyšších polohách.

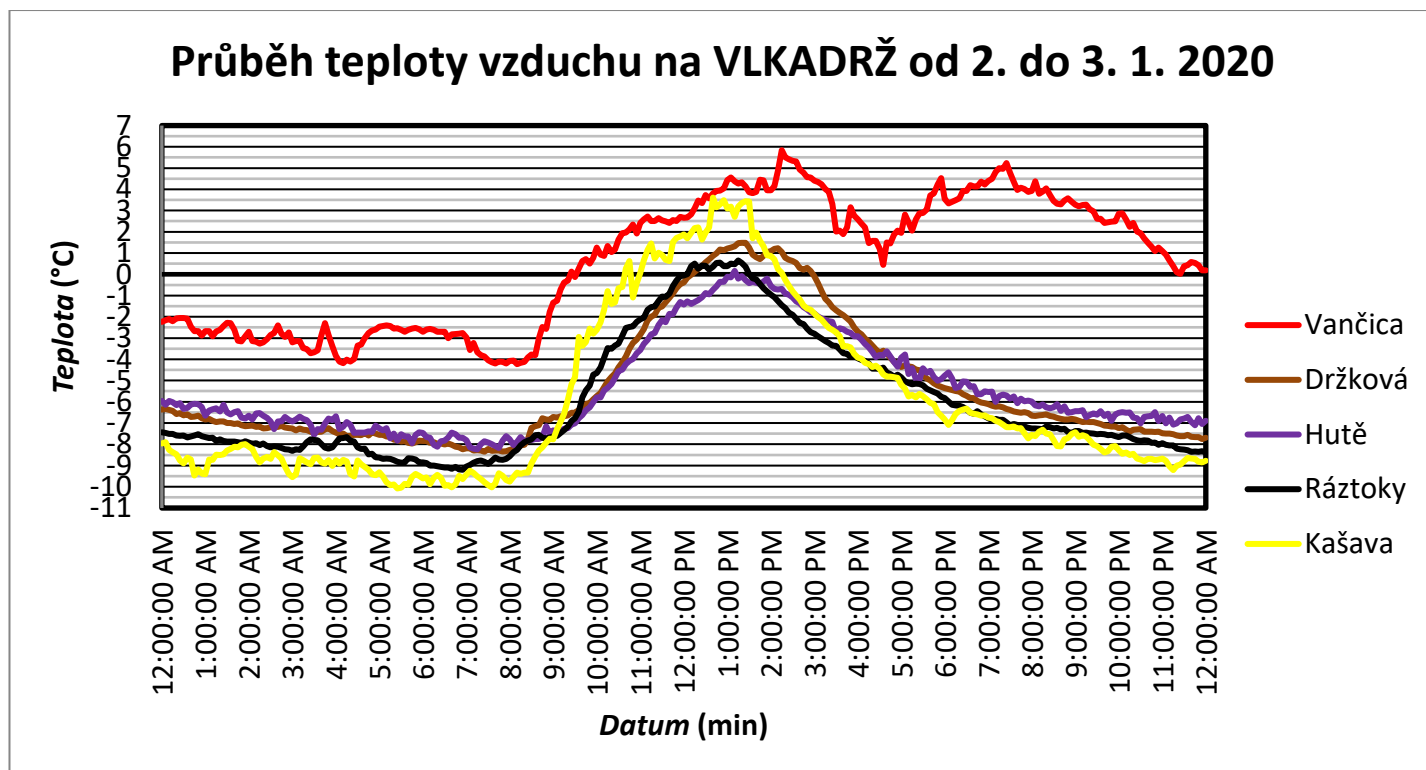
Na poklesu inverzní vrstvy pod Vančici lze usuzovat i z výše **zmíněného výrazného poklesu relativní vlhkosti vzduchu**. Následující obrázek ukazuje záznam na vlhkostní pásce ze stanic Vančica a Kašava.



**Obr. č. 1:** Porovnání vlhkosti vzduchu v Kašavě (nahore) a na Vančici (dole).

Zatímco na Vančici během odpoledne vlhkost kolísala, v údolí došlo k poklesu jen nepatrně. **V době nejvyššího rozdílu teplot v 19:25 h SEČ byla vlhkost na Vančici 14 %, v údolí téměř 100 %, tedy vzduch téměř nasycený.**

Následující graf znázorňuje průběh teploty vzduchu od 2. 1. 2020 00:00 h SEČ do 3. 1. 2020 00:00 h SEČ.



**Graf č. 2:** Průběh teploty vzduchu na VLKADRŽ od 2. do 3. 1. 2020

Z grafu je patrné, že na Vančici docházelo k rychlejšímu prohřívání v důsledku lepší prostupnosti slunečních paprsků přes inverzní vrstvu a slabého proudění. Odpoledne se přechodně ochladilo, jelikož vrstva se částečně zvedla a o slovo se přihlásila radiální inverze, nicméně velmi rychle se opět oteplilo až k 5 °C. V údolí se již od brzkého odpoledne ochlazovalo, a to i přes to, že slunce stále svítilo. Mimořádný rozdíl teplot v 19:25 h SEČ je patrný.

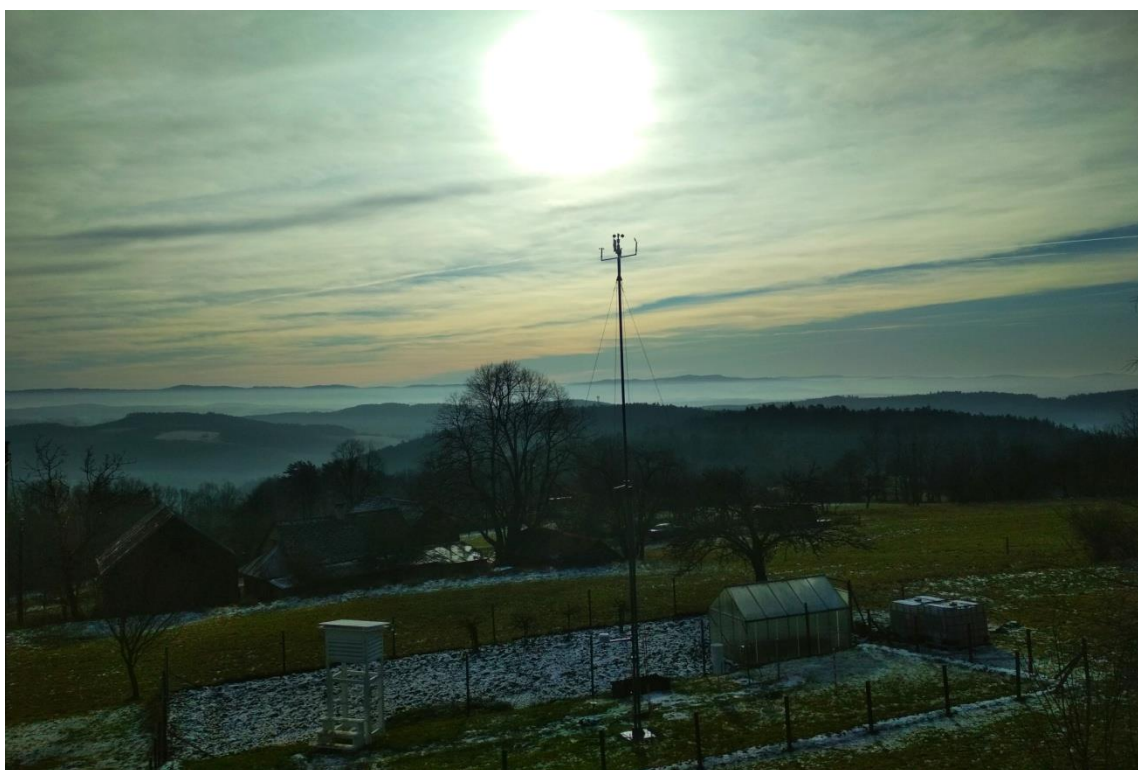
## Zhodnocení

Uvedená hodnocená situace je poměrně mimořádná. Sondážní měření z Prostějova 2. 1. 2020 ze 12. h SEČ ukázalo **mimořádný vzestup teploty mezi výškou 500 a 600 m n. m. o téměř 10,5 °C**, což znamená výrazný vzestup ve srovnání s tím, že za běžné situace teplota naopak s výškou klesá v závislosti na vlhkosti vzduchu o 1 °C na 100 výškových metrů, v případě nasyceného vzduchu o 0,65 °C na 100 metrů. Mimořádně suchý a tím pádem i čistý vzduch přinesl vynikající dohlednost. **Poprvé v historii byly pozorované z Velké Fatry Alpy**

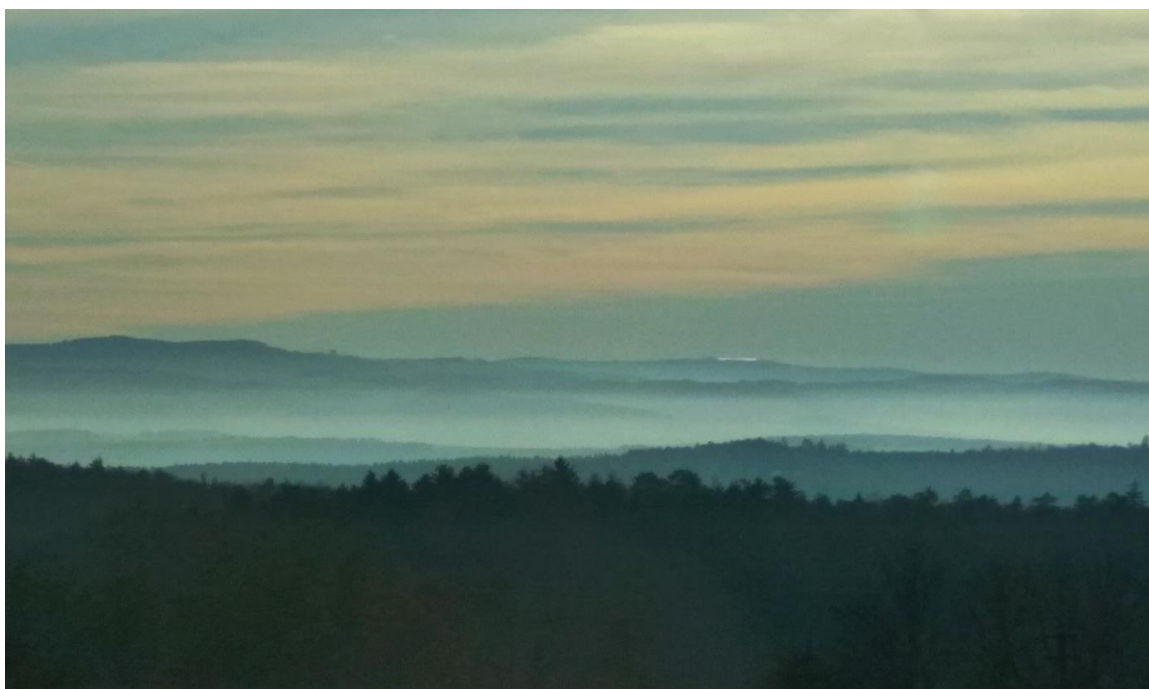
vzdálené vzdušnou čarou 285 km. Ostrá hranice inverze byla viditelná i z Vančice. Na následujících fotografiích je jednoznačně vidět, jak inverze během dne klesala k zemi.



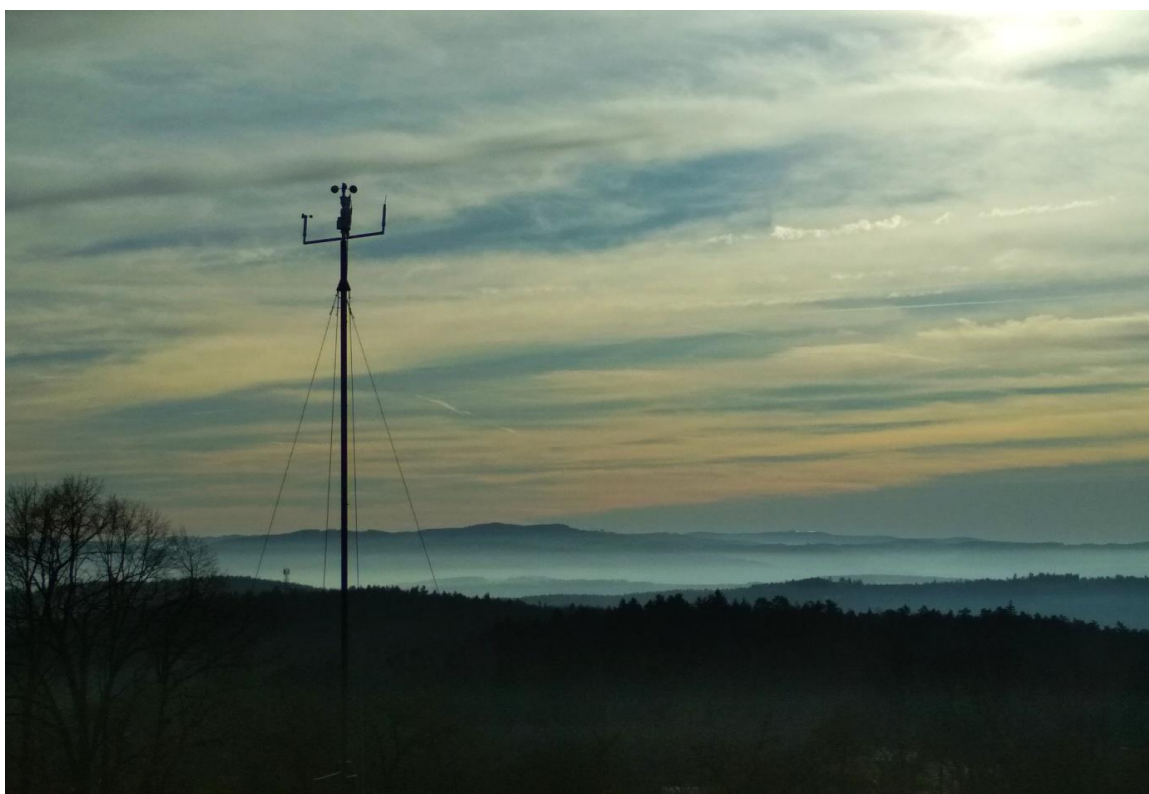
**Obr. č. 2:** Dopoledne docházelo k subsidenci, kouř na horním konci Kašavy se „roztékal“ ve výšce cca 480 m n. m.



**Obr. č. 3:** Horní hranice inverze ležela dopoledne kolem 600 – 650 m n. m. dle ostré hranice vyčištění vzduchu.



**Obr. č. 4:** Usazený studený vzduch s nečistotami. V záři slunce se mimořádně leskl zledovatělý sníh z Velké Javořiny (vzadu).



**Obr. č. 5:** Během odpoledne docházelo k sesedání vzduchové hmoty, horní hranice sahala do 550 – 600 m n. m., nejvyšší polohy byly čím dál lépe pozorovatelné.

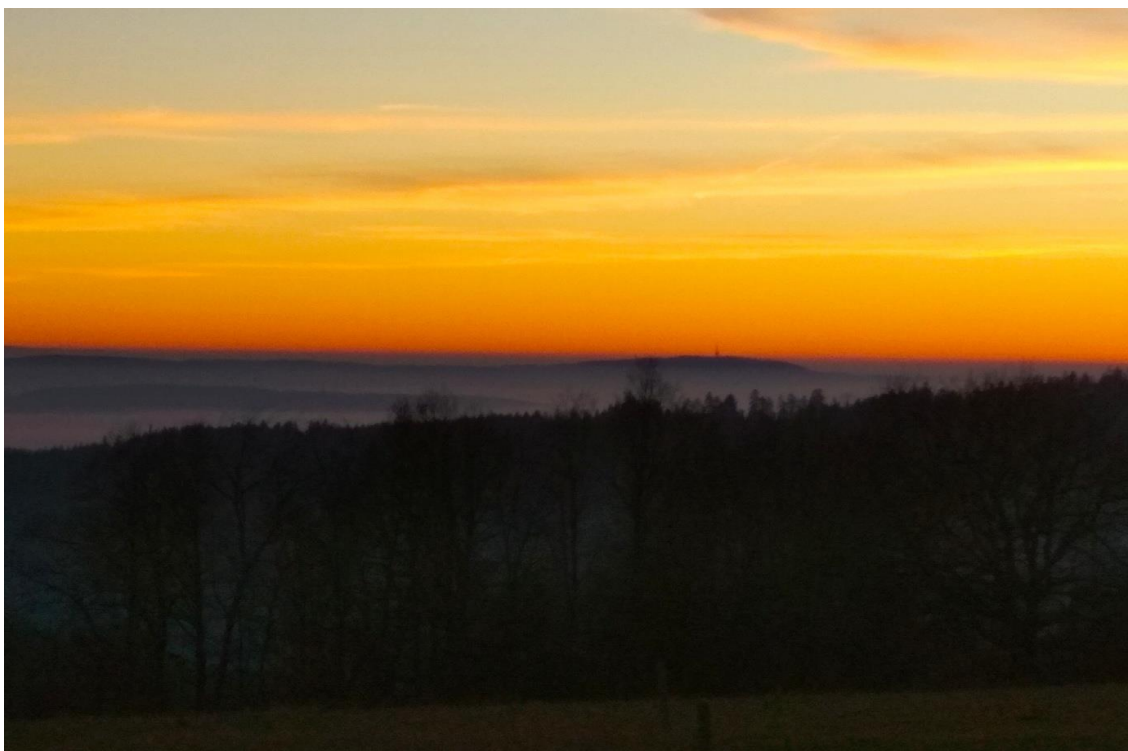


**Obr. č. 6:** Po 15. h klesla horní hranice do 500 m n. m. dle znečištěné tenké vrstvičky nad Kašavou. S tím taky na Vančici klesala vlhkost a oteplovalo se.

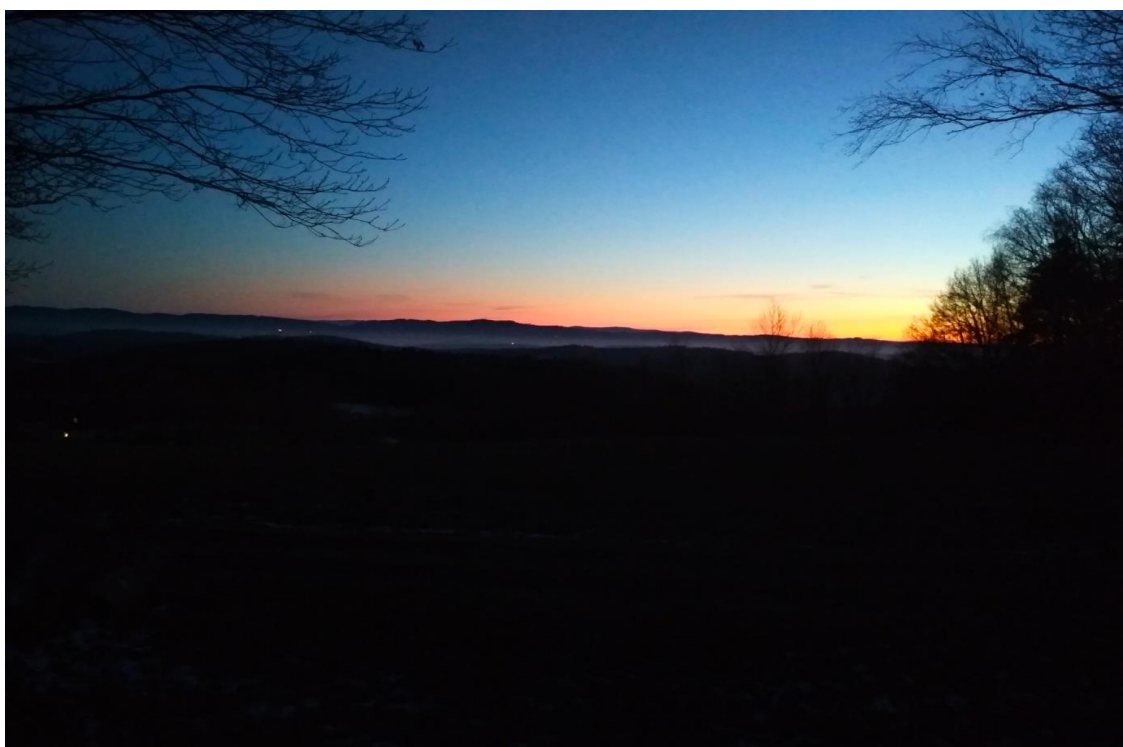


**Obr. č. 7:** Z inverze odpoledne vystupovaly i Chříby na Uherskohradištsku, pod nimi se držela mrznoucí mlha.

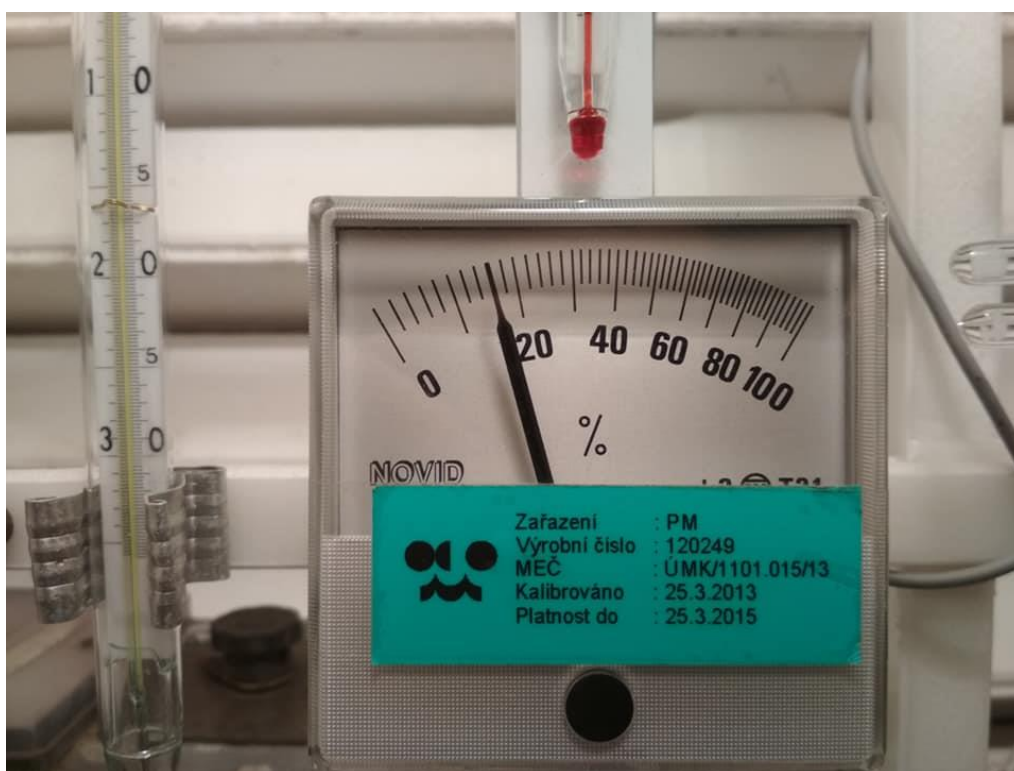




**Obr. č. 8:** K večeru docházelo dále k sesedání vzduchu. Zatímco ve Zlíně se držela mrznoucí mlha, zlínský maják ostře vystupoval nad inverzi.



**Obr. č. 9:** Po západu slunce docházelo stále k subsidenci. Bylo jasné, že inverze klesne až na zemský povrch a zanikne. V tuto dobu začala na Vančici klesat vlhkost z 50 na 14 %.



**Obr. č. 10:** Vlhkost vzduchu při začínajícím opětovném vzestupu na Vančici večer 2. 1. 2020  
16%, minimum 14 %.

**Zpracoval:**

**Jakub Flám**  
**20. 1. 2020**