

Dr Horváth Ákos

Füstoszlop Veszprém felett - az ipari baleset meteorológiai körülményei

A veszprémi ipari park területén egy szigetelőanyagokat gyártó üzemben keletkezett tűzben az időnként 10-20 m magasságba felcsapó lángokat rendkívül intenzív, a szerves anyagok égéséből származó füst kísérte. A katasztrófa események és az időjárás összefüggései közismertek. A tüzeset meteorológiai körülményeit elemzi szerzőnk.

Időjárási helyzet

Az esemény bekövetkeztekor időjárási szempontból alapvetően egy ún. köztes anticiklonális helyzet állt fenn: az előző napokban átvonult hidegfront mögött az esti órákra a talajközeli rétegekben már mozdulatlan volt a hűvösebb levegő, az 1500 m körüli magasságban a nagyon gyenge melegáramlás jeleként délkeletiesre fordult a légmozgás, míg 5000 m-en még északnyugati volt a szél. Az alapvetően gyenge légmozgás és a rendkívül száraz és tiszta levegő hatására látványos füstfelhő alakult ki Veszprém és az egész északi part fölött, megfestve az egyébként láthatatlan légköri jelenségeket. Az esettel kapcsolatos meteorológiai jelenségeket az OMSZ IBM szuperszámítógépén futtatott 900 m horizontális felbontású WRF modell, valamint a radar vertikális szélmérése és fényképek segítségével rekonstruáltunk.

Felfelé áramló füstoszlop

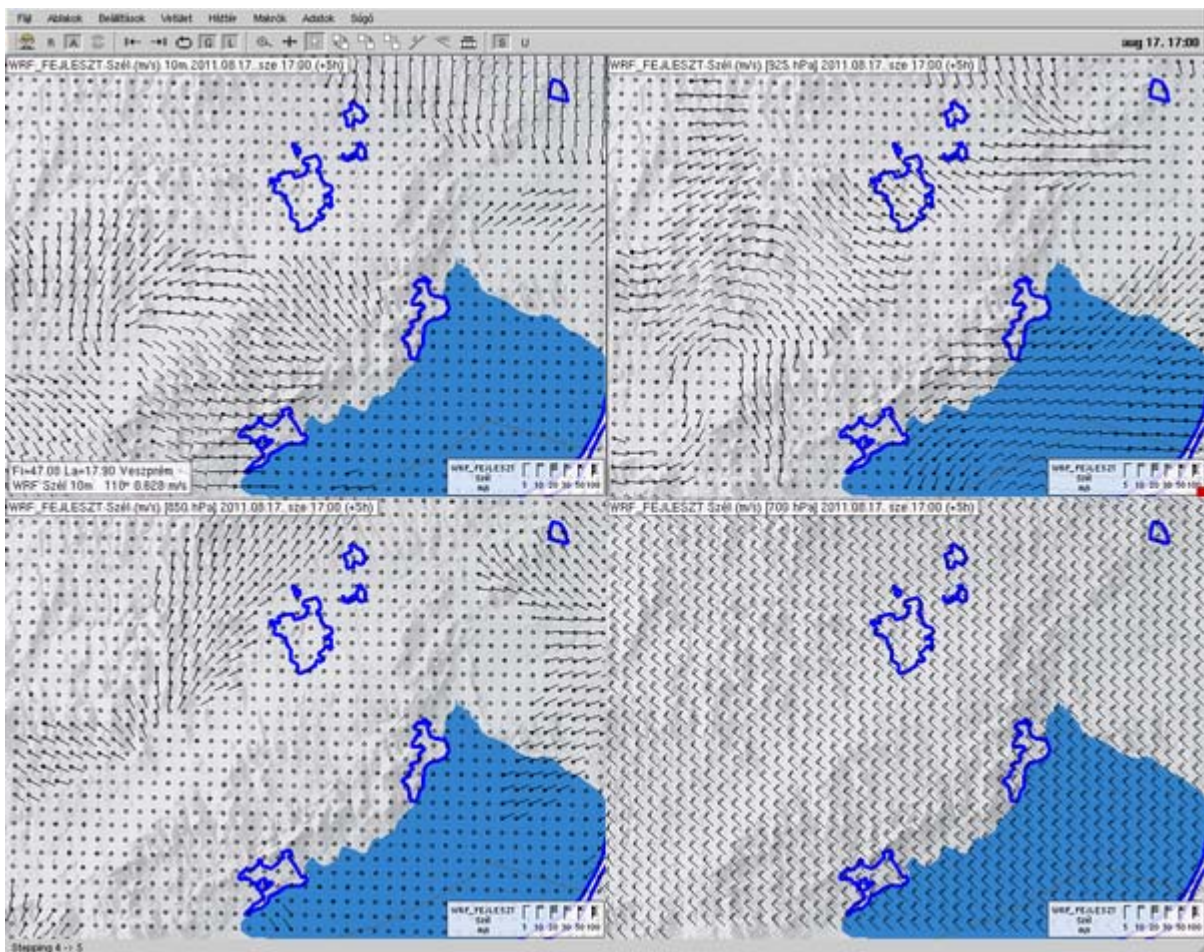


1 ábra: A füstoszlop elérve az inverziót fokozatosan szétterül

A tűz kitörését követően rendkívül gyorsan tört a fölfelé a forró levegővel áramló füstoszlop, amely néhány percen belül már 800-1000 m magasságba jutott. A füstoszlop 1000 m magasságba érve lassan elkezdett szétterülni. A szétterülés oka az 1000 m körül megjelenő

inverzió volt, amelyet a modellszámítások jól visszaadtak. Az inverzió során a levegő nem, vagy kevésbé hűl a magassággal, és mintegy záróréteg akadályozza a függőleges légmozgásokat. A tűz kitörését követő 15. percben szétterülő füstfelhő egyre szélesebben terült szét Veszprém délnyugati része felett (1. ábra).

A füstfelhő további sorsát az inverzió alatti légrétegek állapota határozta meg, amelyet a WRF időjárásmodellnek a térség fölé létrehozott igen nagy horizontális felbontású beágyazott modelljével (ún. NEST-tel) sikerült leírni. A tűz kitörésekor a 10 m magasságban levő szélviszonyok a 2. ábra bal felső részén, a 800 m magas szelek a jobb felső részén, az 1500 m körüli állapotok a bal alsó részén, míg a 3000 m körüli szeleket a jobb alsó részén találhatók.



2 ábra: A WRF nagy felbontású modell szélmezeje: 10 m magasságban (bal felső), 925 hPa szinten (jobb felső), 850 hPa szinten (bal alsó), és 700 hPa szinten (jobb alsó) 2011.08.17. 17 UTC-re előrejelezve

Látható, hogy ekkor mindössze a nagyobb magasságokban volt északnyugati szél, a füstoszlop szinte függőlegesen nyúlhatott fölfelé. A késő esti órákra annyit változott a helyzet, hogy 500-800 m fölött megindult a gyenge délkeleti áramlás, amely fölfelé fokozatosan fordult át az uralkodó északnyugati szélbe. Az így fellépő erős szélfordulást mutatta a helyszíntől kb. 60 km-re délnyugatra található pogányvári időjárásradar vertikális szélprofilja. A füstfelhő az inverzió hatására lelassulva, de még mindig tovább emelkedve fokozatosan elérte az északnyugati szél zónáját, és a szabályos szimmetrikus alakzat fokozatosan felbomlott és a csóva a 1500-2000 m magasságba jutva és erősen felhígulva az

esti órákra a Balaton fölé ért (3, és 4. ábrák). Az OMSZ Siófoki Obszervatóriumából folyamatosan megfigyelték a jelenséget és tájékoztatták a helyi katasztrófavédelmi szerveket.

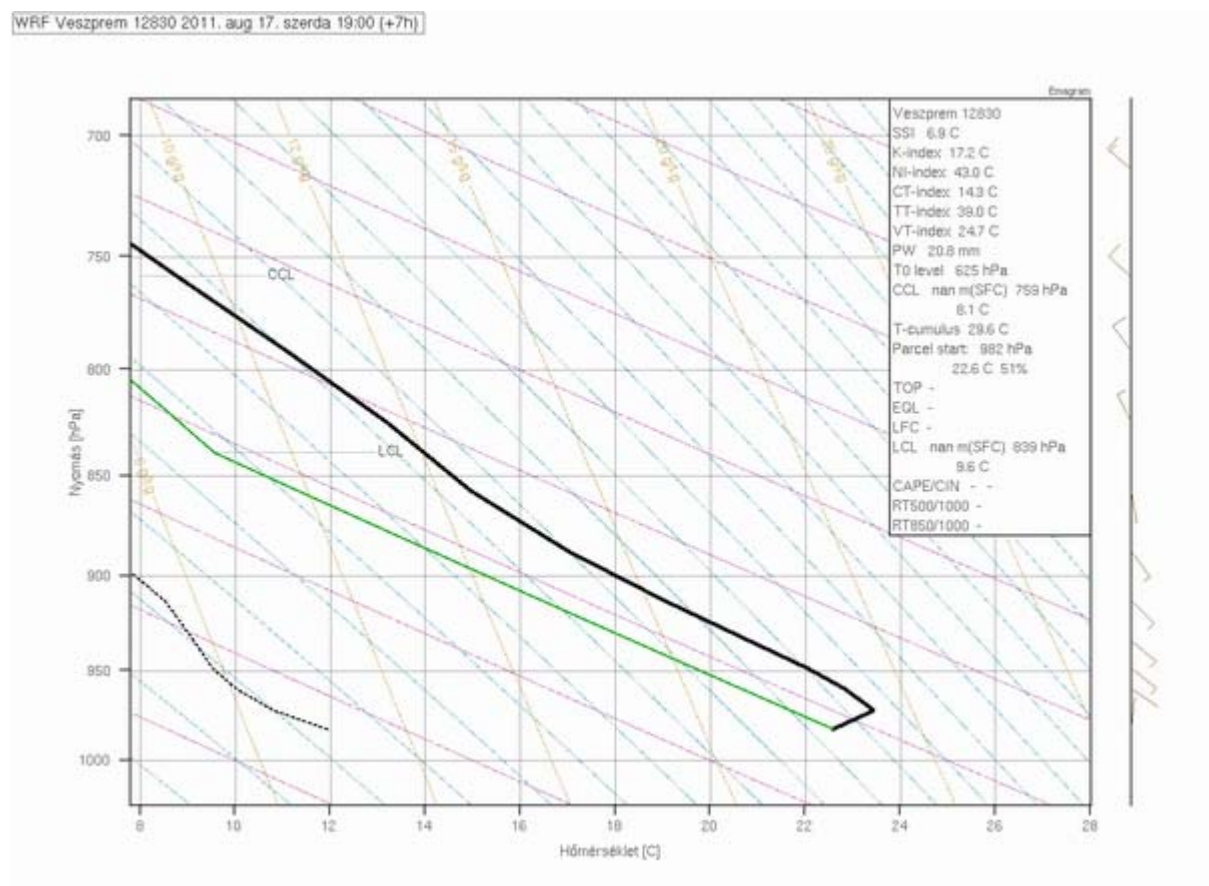


3. és 4. ábra: Az inverziónál szétterülő és abba fokozatosan behatoló füstfelhő

Felhígult, szétterült

A számítások alapján a nagy magasságba jutott szennyezőanyag felhígult és a Balaton fölött áthaladt, jelentősebb szennyezést nem okozott.

Az esti órákra a talajközeli réteg a tiszta levegőben erősen lehűlt és egy újabb erős zárórég alakult ki, most már az alsó néhány száz méteren. Ezt a réteget a modellszámítások jól visszaadták, ami a 5. ábrán a vastag fekete hőmérsékleti görbe éles törésén jól látható. Ezen a rétegen, mint egy kémény tört keresztül a füstoszlop. A fölfelé áramló levegő pótlására a környezetből megindult a kompenzáló áramlás, amely összegyűjtötte a korábban szétterült füstöt, és mint egy hatalmas ventilátor valamelyest kiszellőztette a tűz körzetét, csökkentve a szennyezőanyagok koncentrációját. A jelenség jól megfigyelhető a 6. ábrán, ahol a füstoszlophoz hozzááramló szennyezett levegő a zárórég alatt – azt kissé megemelve – hozzááramlik az oszlophoz.



5. ábra: Az esti órákban a talajközeli kialakuló inverzió jól látható a hőmérséklet-nyomás diagrammon



6. ábra. Az inverzió (záróréteg) alatti füstös levegő hozzááramlik a tűz füstoszlopához, ezáltal az talajközeli réteg valamelyest átszellőzik

A késő esti órákra a szétterülő füstfelhő egyre nagyobb területet borított be és a zárórétegbe behatolva megfestette az ott létrejövő légköri hullámokat. A füstfelhő nyomai még a hajnali órákban is láthatóak voltak.

Dr. Horváth Ákos, meteorológus, obszervatóriumvezető
OMSZ Siófoki Viharjelző Obszervatórium