

# A helyi szelek

DOBÁNY ZOLTÁN

*Az idősebb generációhoz tartozó földrajztanárok még olyan, ma már klasszikusnak számító szakirodalomból sajátíthatták el légkörtani alapismereteiket, mint Bulla Béla Általános természeti földrajz című, kétkötetes egyetemi tankönyve. E tankönyv vonatkozó fejezete viszonylag részletesen foglalkozott azokkal a szelekkel, amelyek az általános cirkuláción belül helyi hatásokra jönnek létre. Az ott leírtak később átkerültek a főiskolai tankönyvekbe is, így az általános iskolákban tanító szakemberek ugyancsak megismerhették a helyi szél fogalmát illetve néhány típusát. Az utóbbi évtizedben megjelent tankönyvekben azonban e témára már kevesebb terjedelmet jutott, így az azóta végzett földrajztanárok ismeretei – legalábbis ebben a vonatkozásban – sok esetben hiányosak. Pedig a helyi szelek jelentősége bizonyos területeken egyáltalán nem elhanyagolható. Több országban jelenleg is foglalkoznak kutatásával, s gyakran jelennek meg publikációk e témakörből, főként repülésmeteorológiai tárgyú cikkek. Külön szélszótár is megjelent már, szerzője, L.Z. Proh kb. 2000 helyi szél leírását adja meg benne. Vagy említhetjük F.H. Forrester amerikai kutatót is, aki közel 100 egzotikus szélnévet gyűjtött össze. Hazánkban a helyi szelekről többek között Péczely György és az utóbbi időben Tóth Róbert írt rövidebb-hosszabb cikket.*

Az Akadémiai Kiadó által 1986-ban megjelentetett *Meteorológia* című értelmező szótárban az alábbiakat olvashatjuk e jelenségekről: „helyi szelek; amelyek kisebb területen eltérnek az általános légnyomásnak megfelelő szétől, vagy valamilyen más különleges tulajdonságuk van”. Csoportosításuk különböző szempontok szerint történhet. Péczely György például a helyi szeleket előidéző fizikai okok szerint két csoportjukat különítette el. Az egyik csoportba azokat a helyi szeleket sorolta, melyeket az egymással szomszédos, de különböző hőgazdálkodású felszínek hoznak létre, míg a másik csoportba a domborzat által kiváltott adiabatikus hőmérsékletváltozás révén létrejövők kerültek. A meteorológiai értelmező szótár négy csoportot különít el:

1) a helyi topográfiai viszonyoknak az általános légáramlást megerősítő hatására létrejövő szelei (ilyen például ha a légáramlás hegysszoroson, kanyonvölgyön stb. halad át)

2) az antitriptikus szelek csoportja. (Az antitriptikus szél elméleti, egyenes vonalú horizontális légáramlás, amely a horizontális bárikus gradiens erő és a súrlódási erő egyensúlyának felel meg. Elsősorban kis térségű termikus cirkulációk, főként a szárazföldi - tengeri, tavi, hegy-völgyi valamint a fön jellegű szelek tartoznak ide.)

3) instabilitási szelek, amelyeket a helyi felmelegedés vagy felső hideg levegő megjelenése idéz elő, de e kategóriába tartoznak a zivatarokat kísérő szelek is (porviharok, számum, habub, görgővihar stb.)

4) amikor a helyi szelet a nagy nyomásgradiens vagy nagy kiterjedésű síkságon a zavartalan áramlás (esetleg mindkettő egyidejű hatása) idézi elő (sirokkó, blizzard, burán, harmattán stb.)

A továbbiakban e csoportosításnak megfelelően – a terjedelmek szabta határokon belül – tekintjük át azokat a helyi szeleket, melyek ismerete esetleg fontos lehet a földrajzot tanító szakember, vagy az utazni szándékozó, s a célállomás időjárásai sajátosságai iránt érdeklődő egyén számára. A tanítás során ezen ismeretek birtokában színesíthetjük a gyakorlat bizony elég szegényes természetföldrajzi tananyagot.

A helyi szelek némelyike alapvetően befolyásolja az ott élő emberek mindennapjait. Elnevezésük gyakran tulajdonságaikra is utal, s nem egy esetben legendák kapcsolódnak

nak hozzájuk. Melyik tanuló ne borzongana meg olyan elnevezés hallatán, mint pl. „a halál jeges szele” (*sausar*)? Ez a helyi szél Iránban keletkezik, s a zord hegyvidékek lakóinak bizonyára sok keserőséget okozhatott már, ha ilyen költői névvel ruházták fel. Más területeken sokkal prózaibb elnevezésekkel találkozhatunk, s a helybéliek sem tulajdonitanak túl nagy jelentőséget nekik. Jelenlétükkel azonban feltétlenül számolniuk kell.

## A helyi viszonyoknak az általános légáramlást megerősítő hatására létrejövő szelek

Az *Amerikai Egyesült Államok Utah* és részben *Idaho* államaiban terül el a nagyjából észak-déli csapásirányú Wasatch-hegység az ún. *Wasatch-szelek* névadója. Amikor a hegységtől északkeletre, *Wyomingban* magas, *Utah* és *Arizona* államokban pedig alacsony a légnyomás, a kialakuló bárikus gradiens erő hatására légáramlás indul meg a hegységen keresztül. A levegő áramlása elsősorban a Nagy-Medence tenegerszint feletti 1000-2000 méter magasságú, viszonylag sík területei felé irányul. A hegységen átkelő, hideg kanyonszelek sok esetben elérhetik az orkán-erősséget is.

A már említett egyetemi és főiskolai tankönyvek, ha röviden is, de ismertetik a hazánkhoz közel kialakuló *kossavát*. Rendszerint akkor jelentkezik, ha az Adriai-tenger fölött ciklon, Ukrajna déli területei fölött pedig anticiklon alakul ki. A nyomásgradiens hatására létrejövő szelet a Vaskapu hegyszoroson történő átáramlás számottevően felerősíti, s így az lökéses, keleti, délkeleti szélként éri el Belgrád, Nis környékét, sőt egyes esetekben az Alföld délkeleti részét is. A szélesebbes napi maximumát a reggeli órákban, 5-10 óra között éri el. Télen igen erős fagyokat, nyáron lehűlést, esetleg porviharokat okoz.

Ázsiában is találkozhatunk hegyszorososi széllel. Ilyen Belső-Ázsia jellegzetes helyi szele az *ibe*. A Dzsungár-Alatau és a Tarbagataj-hegység között található Dzsungár-kapun keresztül fúj, vagyis a Balhas-tó illetve Ebi Nor-tó medencéjét elválasztó hegygerincek hegyszorosán át. Általában hirtelen felmelegedést okoz, télen a hőmérséklet rövid idő alatt 20-25 °C-kal emelkedhet, így e tekintetben hasonló a *főnhöz*.

Ha a hegységeken stabil légrétegződés esetén hideg légtö alakul ki, akkor a környező területekhez képest megnövekedett légnyomás áramlást indíthat el. Ha az áramlás a hegységek szorosain keresztül történik, akkor az így létrejövő szelet *hegyszorososi szélnek* nevezzük.

## Antitriptikus szelek

A helyi szeleknek lényegesen nagyobb csoportja tartozik az ún. antitriptikus szelek közé. Legismertebb, s talán legtipikusabb képviselői a szárazföldi-tengeri (tavi) szelek. E sajátos légáramlási rendszereket a szárazföldek és tengerek különböző hőháztartása révén létrejövő számottevő hőmérsékleti különbségek alakítják ki. Nyáron, nappal, derült, szélcsendes időben a jobban felmelegedő szárazföld felett a kisebb sűrűségű meleg levegő a magasba emelkedik így ott a légnyomás kisebb lesz, ezért kiegyenlítő légáramlás indul meg a tenger felől, a vízfelszín illetve a talaj közelében. Ezt az áramlást tengeri szélnek nevezzük. Éjszaka a víz hőleadása miatt a hőmérséklet eloszlása fordított. Az áramlás a szárazföld felől történik, s ezt a szelet nevezzük szárazföldi, illetve parti szélnek. Ez az áramlási rendszer tengerek és nagyobb tavak partvidékén 1-2 km magasságig terjed, horizontális kiterjedése a trópusokon néhányszor 10 km is lehet. Közepes és magasabb földrajzi szélességeken csak egyáltalán parti sávon, elsősorban a nyári évszakban, a csekély parttagoltságú, sík területeken fejlődik ki. A tavi szél keletkezési mechanizmusa hasonló a tengeri széléhez, de általában gyengébb annál. Nagyobb kiterjedésű tőfelszín felől a szárazföld felé fúj, a délutáni órákban. Intenzitása a vízmélységtől is függ, sekély tavakon gyengébben vagy egyáltalán nem észlelhető. Az észak-amerikai Nagy-tavak mentén nyáron kellemes hűtő hatást fejt ki. A tavi-parti szél néha a Balaton partvidékén is megfigyelhető. A szárazföldi-tengeri (tavi) szelek kialakulásában a felszín anyagának fizikai tulajdonságai játszanak meghatározó szerepet, a hegy-völgyi szelek létrejöttében emellett a felszínformák hatása is fontos, elsősorban a besugárzott energia eloszlása szempontjából. A hegy-völgyi szél derült időjárású napokon, nagyobb kiterjedésű hegy-

vidékek környezetében kialakuló, termikus eredetű hegyi cirkuláció. Nappal a szél a lejtő és a völgyek tengelye mentén felfelé fúj, ezt nevezzük völgyi szélnek. A levegő áramlása napkelte után fél órával indul meg, s napnyugta előtt fél órával szűnik meg. Maximumát a lejtő legnagyobb mértékű besugárzása idején éri el. Déli lejtőkön a szélesebbség maximuma elérheti a 20 km/h-t, míg az északi lejtőkön alig észlelhető. A légáramlás nagyjából 500 m vastag légrétegben zajlik, amely a lejtőn felfelé egyre vastagszik. A völgyi szelet az a hőmérsékletkülönbség hozza létre, amely a lejtő mentén felmelegedett levegő és az ugyanazon magassági szintben lévő szabad légköri levegő között keletkezett. A hegyi szél a lejtőn lefelé irányuló légmozgás, amelyet a lejtő felszínének kisugárzás hatására bekövetkező lehűlése idéz elő. A lehűlő levegő sűrűsége nagyobb, mint az azonos magassági szintben levő szabad légköri levegőé, ezért az a lejtőn lefelé mozog. Maximális sebessége kisebb, mint a völgyi szélé, kb. 12 km/h, és a talaj fölött 80-100 méter magasságban erősebb, mint a talaj mentén. Éjszaka illetve napkelte idején figyelhető meg. A hegyi szelet „katabatikus” (gravitációs) szélnek, a völgyi szelet „anabatikus” szélnek is nevezhetjük. A hegyi szél mellett a gleccserszél is katabatikus szél. Éjjel-nappal fúj, a gleccserek mentén, a völgy irányába. Az Andok-hegység egyes vidékein *nevada* névvel illetik.

A parti szélrendszereket és a hegy-völgyi szeleket a légkör elsődleges és másodlagos cirkulációira szuperonáldó, mezoskálájú vagy lokális cirkulációinak is tekintjük (harmadlagos cirkuláció).

A hegységek lee oldalán keletkezik a *főn* (bukószél), amely általában meleg és száraz, leszálló légmozgás. Kialakulásának szigorú kritériumai vannak (ezért nem téveszthető össze a katabatikus széllel). A főn létrejöttének feltétele, hogy a hegység felett átáramló levegő a hegység luv oldalán emelkedés közben nedves adiabatikusan lehűlve nedveségtartalmának nagyrészt elveszítse, majd a gerincen átkelve, a lee oldalon száraz adiabatikusan melegedjen fel. A főn sokféle jelenség kialakulását eredményezheti. A főnablak a lee oldalon az esetleg összefüggő felhőtakaró felszakadása során jön létre. Orografikus felhőtípus a főnfelhő. Jellegetes lencse alakját a hegygerinccel párhuzamos lee-hullámok hozzák létre. Egyes vidékeken külön névvel illetik (pl. Nevadában Bishop-hullám, a Sziklás-hegységben chinook-ív). Szintén orografikus felhőképződmény a főnfal. A felhőtömeg a hegygerinc vonala mentén, azzal párhuzamosan helyezkedik el, s a környezetétől élesen elváló lee-oldali határa nagyobb távolságból függőlegesen falként tűnik elő. A Földön sokféle helyi szél főn jellegű. Ilyen pl. az Alpokban a *dimmerfőn*. Ez a főn egyik ritka formája. Akkor jön létre, ha az Alpok déli és északi oldala között a nyomáskülönbség legalább 12 hpa, valamint nagyon erős magassági szél fúj. Ilyenkor a hegység északi és déli oldalán a felső völgyekbe viharos erősségű főn tör be, majd a völgyek mentén lezúdulva igen erős szélként éri el az alsóbb régiókat. A főnt az Alpokban sajátos nevekként látják el, az osztrák Alpokban *pyrhener* a neve, a Klagenfurti-medencében *jauknak* nevezik. A havat megolvasztó meleg szelet a perszélnek is hívják.

Főn jellegű szél a *bóra* is. A dalmát tengerpart hideg, sokszor viharos erejű szele, de máshol is előfordul. Ősszel és télen, ha az Ukrajna irányából áramló hideg, száraz levegő átkel a hegyeken és leszáll, a viszonylag meleg tengerparton erős lehűlést okoz. Hideg, száraz északkeleti szél a novorosszijszki bóra a Fekete-tenger partvidékén. Hirtelen lezúduló, nem ritkán 45-50 m/s sebességű szél jellemzi (a szélökések a 100 m/s-ot is elérhetik). Leggyakoribb novemberben és márciusban, s évente átlag 50 bórás nap fordul elő. Hasonló helyi szél jellemzi Novaja Zemlja szigetét is. Bóra típusú bukószél a közismert *misztrál*. Nagyon erős, lökéses, száraz hideg északi szél, derült égbolttal. A Rhone völgyében és az Oroszlán-öbölben jelentkezik leginkább, rendszerint akkor, amikor a Tírén-tenger vagy a Genovai-öböl felett alacsony légnyomású központ alakul ki, s ezzel egyidőben az Azori-szigetek felől anticiklon közeledik Közép-Franciaország felé. A Rhone alsó völgyében a legerősebb a szélesebbség, néha eléri az 50 m/s-ot, máshol ennél lényegesen gyengébb. Leggyakrabban télen fordul elő, akkor havonta 3-4 napon. Nyáron a misztrál általában gyengébb. Ha kicsi a légnyomási gradiens, akkor katabatikus jellegű helyi misztrál jön létre. Az erős misztrál megsemmisíti a vetéseket, a fákat tövestől kitépheti. Széltörőkkel és megfelelő építési technológiával védekeznek ellene. A ponente nyugati szél Franciaország mediterrán partvidékén és Korzika szigetén. A Cote d'Azur partvidéken legyengült misztrálként derült időt okoz.

*Tramontan* (tramontana) a neve Dél-Európában a hideg, heves északi, északkeleti, bóra-típusú szélnek. A *dramundan* a Pireneusokból lezúduló misztrál típusú szél, Per-

pignan tengerparti területén. Akkor keletkezik, ha az Oroszlán-öböl fölött ciklon helyezkedik el és az azori anticiklon pereme eléri Nyugat-Franciaországot.

Főn jellegű helyi szél a *nemere* amely Erdélyben a Csíki- és a Háromszéki-medencében, valamint a Barcaságban fejt ki hatását. Az Északkeleti- és a Keleti-Kárpátok felől fúj, elsősorban tavasszal. Viharos szellőkéséssel együtt jár, igen zord bukószél. Mivel a medencék 600-800 méterrel a tenger szintje felett vannak, a lee-oldalon leszálló és a luv-oldalon már erősen lehűlt levegőnek nincs lehetősége felmelegedni. A „Nemere havas szele” sokszor okoz napokig tartó hóviharakat, száraz időszakban pedig heves porviharokat.

Washington, Oregon és Montana államok hegyvidéki területein a többnyire délnyugatról fújó meleg, száraz, főn jellegű szelet *chinooknak* nevezik. Télen gyakran okoz gyors felmelegedést, 15 perc alatt 10-20 °C-t is emelkedhet a hőmérséklet. Havre-ban (Montana állam) 3 perc alatt 17 °C-os hőmérsékletemelkedést is regisztráltak már. 1896. december 11-én ugyancsak Montana államban a hőmérséklet -25 °C-ról néhány óra alatt +1 °C-ra emelkedett. Az első felmelegedés után a hőmérséklet erősen ingadozhat, a hideg és meleg légáramlatok gyors váltakozása következtében. Az erős felmelegedést három tényező okozza: a melegadvekción, a dinamikus felmelegedés a leszálló légmozgás miatt, illetve az inverzió megszűnése. A chinook rendszerint hirtelen kezdődik és utána néhány órán keresztül megszakítás nélkül fúj. Gyakran több napig is tart, átmeneti szünetekkel. Az égbolt rendszerint derült, ám a hegyeket felhők övezik (chinook iv). Télen észlelhető leginkább, de minden évszakban előfordulhat. A Sierra Nevadában *Washoe Zephyr*-nek nevezik. A *Santa Ana* forró, száraz, a főnhöz hasonló sivatagi szél a kaliforniai Santa Ana hágó illetve folyó mentén. Gyenge légáramlatként indul, aztán viharossá fokozódik. Általában télen fordul elő, s néha több napig szakadatlanul fúj. A *Santa Maria* ugyancsak kaliforniai fónszél. Meleget, szárazságot okoz és sok port kavar fel. A *South-easter fallwind* délkeleti bukószél a San Franciscoi-öbölben. Elsősorban hideg évszakban jelentkezik. A *puelche* Dél-Amerika nyugati partvidékén kialakuló fón. Az Andok hegységben átbukó, keleti irányú szél. A *South-easter* délkeleti fónszél Fokvárosban. A hegyekből zúdul le a tengerpart irányába, általában a hideg légtömegek betörésé előzi meg. Gyakran viharos és lehűlést okoz. Nyáron (ott: október-március) a leggyakoribb.

## Instabilitási szelek

Az erős helyi felmelegedés vagy a felső hideg levegő megjelenése idézi elő az instabilitási szeleket. Ebbe a csoportba tartoznak a heves zivatarokat kísérők is mint például a görgővihar. Kizárólag hidegfront betörése során jöhet létre. Hirtelen feltámad, de gyorsan el is múló jelenség, általában záppal esetleg zivatarral, jégesővel jár együtt. Nyáron, főleg augusztus hónapban a Balatonon is előfordul, s komoly veszélyt jelent a fürdőzők, víztorlókák számára. A görgővihar kísérőjelensége és egyben ismertetője egy járulékos felhőképződmény az *arcus*. Az *arcus* sűrű, horizontális görgeteg, felhőhenger, amelynek széle gyakran szakadozott. A zivatarfelhő alsó homlokzatán helyezkedik el, s jól kifejtett állapotban sötét, fenyegető *ívet* alkot. A betörő hideg levegőék homlokzatán, a hirtelen magasba emelt meleg, páradús levegőben létrejövő vízszintes tengelyű forgómozgás hozza létre.

A *porvihar* (dust storm, Sandhose, Sandsturm) erős szélvihar, amely a növényzet nélküli, száraz felszínről nagy mennyiségű port és homokot emelhet fel s szállíthat tova. Az ilyen viharban a látástávolság erősen lecsökkenhet. Főleg sivatagokban, félsivatagokban, sztyeppéken a csapadék nélküli tavaszi és őszi időszakokban észlelhető. A levegőbe lebegő finom por színe alapján különböző elnevezésekkel látják el (pl. fehér porvihar). Néha Magyarországon is kialakulhat, elsősorban az alföldi területeken.

A *habub* erős por- vagy homokvihar Szudánban. A hideg légtömegek betörésekor fellépő erős konvekcióval kapcsolatos jelenség. Az esős évszakban a habub gyakran zivatar előtt képződik, mintegy 2 órával megelőzve azt. A hidegfront előtt halad, attól 20-25 km távolságra, nemegyszer 60 km/h sebességgel. Az általa keltett porfelhő magassága elérheti az 1500 m-t is. Ahol átvonul ott súlyos pusztításokat okozhat. Nagyon heves, forró, száraz por- és homokvihart előidéző szél a *számum*. Az arab név eredeti jelentése *mérgező szél*. Számum idején a levegő hőmérséklete meghaladja az 53 °C-t, relatív nedvessége 10% alá csökkenhet. Hirtelen kitörése hőgutát okozhat. Rendszerint nyugati

vagy délnyugati szélrohámok kísérik. Rövid ideig tart, s közben a légnyomás gyorsan változik. Általában a Földközi-tenger medencéjében keletre mozgó ciklon meleg szektorában keletkezik, de erősen felmelegedett felszínen létrejövő, nagyméretű konvekció is létrehozhatja. A vihar közeledtére utal ha a levegőt vöröses-sárga homály üli meg és a tárgyak vöröses színezetet kapnak, esetleg a szél fútta homok zaja egyre fokozódik. Leggyakoribb a Szaharában és az Arab-félsziget sivatagaiban, de minden forró sivatagban előfordulhat. Dél-Tadzsikisztánban a szánum jellegű szelet *adzsina samalnak* nevezik (jelentése *ördögi szél*). Az „iráni szánum” a Zagrosz-hegységből kifutó fónszerű szél. Irakban, a Tigris és az Eufrátesz között kialakuló, forró, szánum jellegű szél a „szam” nevet kapta, a Szir-sivatag felől fújó szánum elnevezése *samiyel*.

A levegő instabilitásából adódó porviharok máshol is előfordulnak. A *gagsivatagi* poros forgószél Kínában és Tibetben, a *zobaa* magasba nyúló, homokot felkavaró szél Egyiptomban. Oszlophoz hasonlít és nagy sebességgel mozog. A *sahel* erős sivatagi homokvihar Marokkóban. Ha a Turáni-alföld peremére hidegfront tör be, akkor gyakran nagyon heves, poros, nyugati vagy délnyugati szél támad fel: az *afganyec*. Porvihar, zivatar, télen havazás kíséri. Rendkívül veszélyes, betemetheti a növényzetet, jelentős széléroziót okoz.

## Nagy nyomás-gradiens, vagy a nagy kiterjedésű síkságon létrejövő zavartalan áramlás okozta helyi szelek

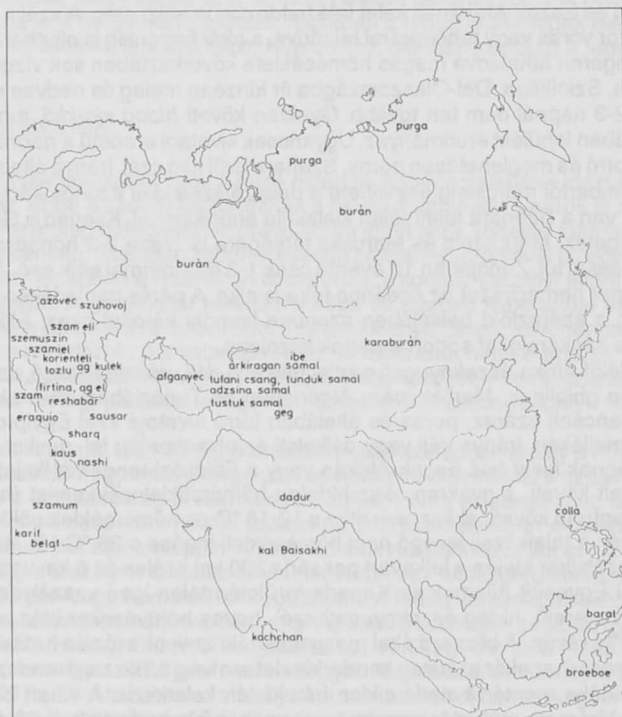
Az utolsó csoportba azok a szelek tartoznak, amelyek létrejöttében a nagy nyomás-gradiens, vagy a nagy kiterjedésű síkságon létrejövő zavartalan áramlás (esetleg a két tényező egyszerre) játszik szerepet. E szelek közül talán legismertebb a *sirokkó*. Forró, poros, déli, délkeleti, keleti szél. Gyakran viharos, még éjjel is magas hőmérsékletű, keletkezésének körzetében alacsony relatív páratartalmú. Keletkezését egy, a Földközi-tenger déli részén és Észak-Afrikán át kelet felé haldó ciklon előzi meg. A szél a Szaharából érkezik, sokszor vörös vagy fehér porral telítődve, s akár hazánkig is eljuthat (*vörös eső*). A Földközi-tengeren áthaladva magas hőmérséklete következtében sok vízgőzt vesz fel, s mire Máltába, Sziciliába, Dél-Olaszországba ér kizóan meleg és nedves szellé alakul át. Általában 2-3 napnál nem tart tovább. Gyakran követi *hideg sirokkó*, amely a ciklon hideg szektorában lehűlést eredményez. Ugyancsak sivatagi eredetű a *harmattán*. Rendkívül száraz, forró és meglehetősen poros, Szahara felől fújó szél. Iránya általában északkeleti és novembertől márciusig észlelhető a passzátszelekkel azonos irányítottsággal. Kapcsolatban van a Szahara felett télen kialakuló anticiklonnal. Kiterjed a Guineai-öböl, a Zöld-foki szigetek, Mauritánia és Marokkó térségére is. Néha 2-3 hónapig kisebb-nagyobb intenzitással fúj. Zónájában 10 évente csak 1-3 alkalommal esik eső. A harmattán által felkavart por nemegyszer az óceánon túlra is eljut. A párás partvidéken kellemesen hűti a levegőt, a szárazföld belsejében azonban komoly károkat okoz. Előfordult már, hogy hatalmas sáskarakokat sodort a partok közelébe.

A Szahara felől Afrika északnyugati partjai felé fújó déli, délkeleti, forró, szárító szél a *ghibli*. Líbiában *ghibli*nek, Marokkóban, Algériában és Tunéziában *chilinek* nevezik. A *khampszin* ugyancsak száraz, poros és általában forró sivatagi szél Egyiptomban és a Vörös-tenger mellékén. Iránya déli vagy délkeleti és olyankor lép fel, amikor ciklon vagy ciklonok mozognak kelet felé Észak-Afrikán vagy a Földközi-tenger délkeleti részén át. A ciklon frontjait követi, s gyakran okoz hirtelen hőmérsékletcsökkenést (ha például a khampszint hidegfront követi, akkor nem ritka a 12-16 °C-os hőmérsékletcsökkenés sem). Khampszin idején a talajközeli levegő napi hőmérsékleti ingása a 28 °C-t is elérheti. Kivételesen nagy szélvihar idején a felkavart por sárja 200 km széles és 6 km vastag is lehet.

Az Amerikai Egyesült Államok és Kanada területén télen igen veszélyes jelenség a *blizzard*. Viharos erejű, hideg északnyugati szél, heves hófúvásokat idéz elő a talajról felragadott porhó révén. A blizzard által mozgatott hókristályok eróziós hatása elképesztő. Néhány napos vihar akár a vastag kenderkötelet is elvágja. Blizzard rendszerint a kontinensek partvidéke mentén haladó ciklon hátoldalán keletkezik. A vihart báránnyelű megjelenése előzi meg, melyek egyre vastagszanak, s fokozatosan beborítják az égboltot. A szél rövid időre elcsendesedik, majd hirtelen felerősödik és széllekeések sebessége egészen a vihar végéig növekszik. A prérin az ún. *blizzard black* (*fekete vihar*) a jellemző.



1. ábra  
Néhány helyi szél Európában



2. ábra  
Helyi szelek Ázsiában

A felszántott talajt nagymértékben erodálhatja. A blizzardhoz hasonló, de elsősorban szibériai és belső-ázsiai területeken előforduló, örvényes, erős északi, északkeleti szél a burán. Nyáron rekkenő hőséggel és hatalmas porfelhővel jelentkezik, a por még a zárt ajtókon, ablakokon is behatol. A téli burána a veszélyesebb, dermesztő hóviharral jár együtt, szinte lehetetlenné teszi a tájékozódást. Szibéria északi részén purgának nevezik. A *karaburán* erős északkeleti szél Közép-Ázsiában, tavasszal és nyáron.

Végül essen szó Ausztrália helyi szeleiről is. A *brickfielder* (téglaégető) lökéses, északi vagy északkeleti szél Dél-Ausztráliában. Két egymást követő anticiklon között alacsony nyomású teknő helyezkedik el, melynek frontvonalán észak felől forró, poros sivatagi szél fúj. A levegő hőmérséklete nyáron meghaladhatja a +38 C-t is. A szél néhány óra alatt még a növények leveleit is kiszáráthatja. A brickfieldert általában a *southerly burster* (déli szaggató) váltja fel, amely déli irányból fúj, nedves, hűvös, enek következtében a hőmérséklet rövid idő alatt 10-20 °C-t süllyedhet és gyakran jégeső is hullhat. Évente csak 3-8 alkalommal fordul elő, október és március között, hatása azonban számottevő.

## IRODALOM

- Afrikai útvonalak időjárása. MALÉV Navigációs Szolgálat, Budapest, 1966.  
 Balázs Dénes: Ausztrália, Óceánia, Antarktisz. Gondolat Kiadó, Budapest, 1978.  
 Czelnai Rudolf-Szepesi Dezsóné (szerk.): Meteorológia. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986.  
 Homok és porviharok az EAK területén. MALÉV Repülési Főosztály Navigációs Tájékoztató Szolgálat, Budapest, 1971.  
 Horváth László: Repülési meteorológia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1978.  
 Péczely György: Éghajlatlan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.  
 Péczely György: A Föld éghajlata. Tankönyvkiadó, Budapest, 1984.  
 Réthly Antal (szerk.): A légkör. Budapest, 1939.  
 Székely András: Szovjetunió I. Gondolat Kiadó, Budapest, 1978.  
 Távoleleti útvonalak időjárása. MALÉV Navigációs Szolgálat, Budapest, 1966.  
 Tóth Róbert: Helyi szelek Földünkön. I., II., III., IV., Légkör. 1989/1, 1989/4, 1990/1, 1990/3.