

## Földrajzi alapismeretek

**Dr. Gulyás Ágnes**

PhD, egyetemi adjunktus

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar  
Földrajzi és Földtudományi Intézet  
Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék

## A nagy földi légkörzés és a szélrendszerek

Elektronikus tananyag (olvasólecke)

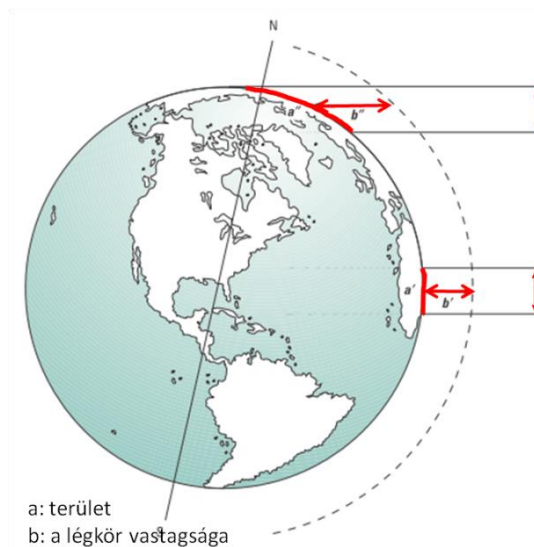
Idő:  
kb. 15 perc

A lecke célja:

A nagy földi légkörzés rendszere és a hozzá kapcsolódó szélrendszerek alapvető meghatározói a földrajzi övezetességnek, ezért pontos és magabiztos ismeretük nélkülözhetetlen a meteorológiai és a biogeográfiai alapismeretek elsajátításához.

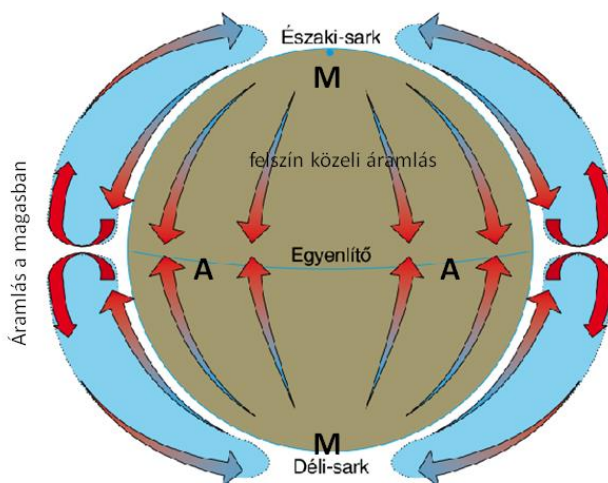
### A légnyomási övek kialakulása a Földön, Hadley cella:

A geoid alakú Földön a napsugárzásból származó energia nem egyenletesen oszlik el. Egységnyi területre a legtöbb energia az Egyenlítő környékén érkezik, a legkevesebb a sarkvidékeken (1. ábra).



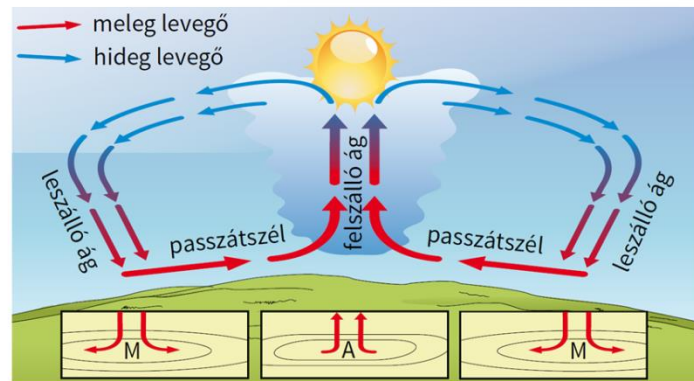
1. ábra: A Napból érkező egységnyi sugárzás az Egyenlítő környékén kisebb területen oszlik el, mint a sarkvidékeken, így egységnyi területre több energia jut.

A több energiát kapó egyenlítői térségben az erősen **felmelegedő levegő felemelkedik** (sűrűsége csökken), vagyis a térségben alacsony légnyomás alakul ki. A magasban a levegő a sarkok felé áramlik és **lehűl** (sűrűsége nő) vagyis **lefelé kezd áramolni**. Ha a Föld nem forogna a tengelye körül ez az egyenlőtlen energiaeloszlás egy egyszerű ún. „egycellás” cirkulációt hozna létre. A magasban az Egyenlítőtől a sarkok felé, a felszín közelében pedig fordítva a sarkvidékektől az Egyenlítő felé (a magas légnyomású területről az alacsony felé) áramolna a levegő (2. ábra).



2. ábra: Az egycellás cirkulációs modellben (mozdulatlan Földet feltételezve) a levegő elképzelt áramlása

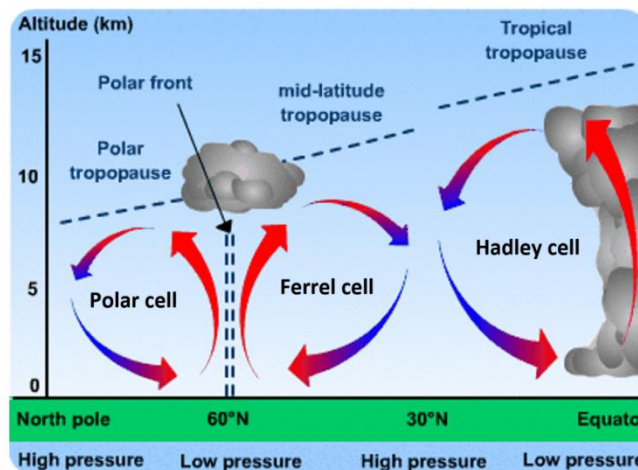
Ám a Föld a tengelye körüli forgást végez, és ennek következtében jelentősen módosul ez az egyszerű kép. Az Egyenlítő felett a magasban szétáramló levegő a **30° szélesség körül** veszít energiájából, lehűl, lefelé áramlik, egy magas nyomású övet létrehozva ebben a szélességi zónában. A **leszálló ág** régiójában a melegező levegő relatív páratartalma egyre kisebb a felszín közelébe érve, ezért extrém száraz (sivatagi) területek jönnek létre a közelében. A levegő a felszín közelében a magas nyomású terület felől az alacsony nyomású (egyenlítői terület felé) áramlik, amelyet **passzát szélrendszernek** hívunk. Így záródik az egyenlítői, vagy más néven ún. Hadley cella (3. ábra).



3. ábra: Az egyenlítői (Hadley)-cella az Egyenlítő és a 30° között (Forrás:www.nkp.hu)

#### Sarki cella:

Mivel a sarkvidékeken egységnyi területre nagyon kevés napsugárzási energia jut, ezért a térség nagyon hideg, vagyis magas légnyomású terület. A felszín közelében a levegő a feltorló magaspomású régió felől a közepes szélességek felé indul. Kb. a **60. szélességi zónában** melegszik fel annyira, hogy ismét **felfúv**, alacsony nyomású területet kialakítva ebben a zónában. Ezzel záródik a sarki cella (4. ábra).



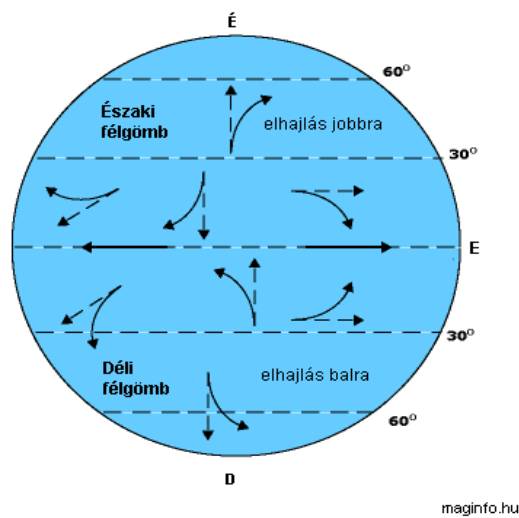
4. ábra: A sarki cella (polar cell) kialakulása az Északi sark és a 60° szélesség között (Forrás: <https://content.meteoblue.com>)

### A mérsékelt övezet áramlási rendszere (Ferrel cella):

30. és a 60. szélességi körök között is kialakul egy harmadik áramlási cella (Ferrel cella), ám az előzőeknél jóval bonyolultabb körülmények vezérik. A 30° körül a lefelé áramló levegő egyrészt az Egyenlítő felé, másrészt az északabbi (60° környéki) alacsony légnyomású terület felé indul, majd a 60° körül felemelkedik a magasban pedig a szubtrópusi területek felé tart, ezzel zárva a Ferrel cellát (4. ábra).

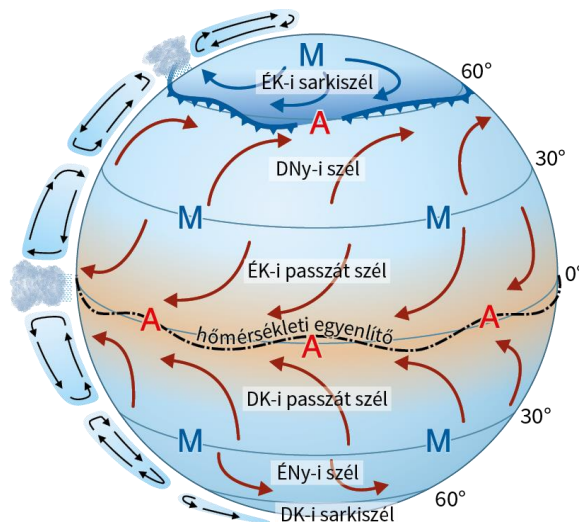
### Coriolis-erő:

A Föld forgásából származó **kitérítő erő**, a Coriolis-erő mindkét félgömbön módosítja a légáramlások útját. **Északi félgömbön jobb kéz felé, déli félgömbön bal kéz felé**. Az eltérítő erő az Egyenlítőtől a sarkvidékek felé nő, így egyre erősebb hatást gyakorol a felszín közeli szelekre (5. ábra).



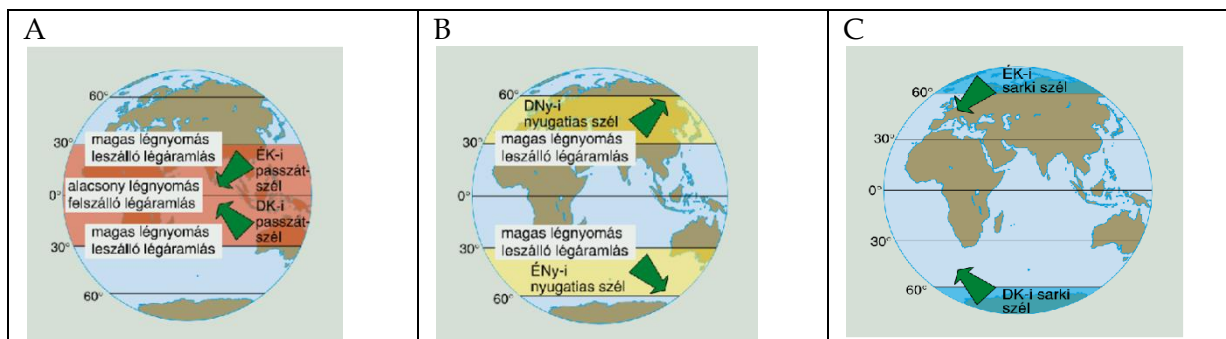
5. ábra: A Coriolis-erő eltérítő hatása a Földön (Forrás: [www.netfizika.hu](http://www.netfizika.hu) alapján)

### A passzát, a nyugatias és a sarki szelek:



6. ábra: A nagy földi légkörzés és a hozzá kapcsolódó szélrendszerek (Forrás: [www.nkp.hu](http://www.nkp.hu))

A kialakult 3 cellában a felszín közelében mozgó levegőre minden esetben hat a Coriolis - erő. Ennek megfelelően a passzát szelek az északi féltekén ÉK-i, a déli féltekén DK-i irányba térülnek el (6. ábra). A mérsékelt övi zónában nyugatias szelek lesznek az uralkodók, míg a 60. szélességi foktól a sarkvidék felé ismét a keleties szelek veszik át az uralmat, amely a passzázhoz hasonlóan az északi féltekén ÉK-i, a déli féltekén DK-i irányúak (7. ábra).

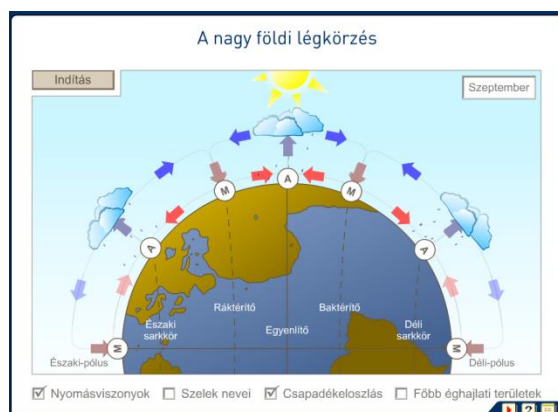


7. ábra: A: passzát szélrendszer, B: nyugatias szelek, C: sarki szelek

Az alábbi animáció összefoglalja az eddig tanultakat (angol nyelvű):

<https://www.youtube.com/watch?v=Ye45DGkqUkE>

Egy év során a Nap járásának megfelelően a cellák elhelyezkedése is elmozdul valamelyest, annak köszönhetően, hogy a Nap hol delel a legmagasabb delelési szöggel, azaz mely területek kapják a legnagyobb energiabevételt. Az alábbi animációval követhető a Nap útja a térítőkörök között és megfigyelhető hogyan mozdul el ennek hatására a cellák rendszere északra és délre.



<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/foldrajz/tevekenysegek-foldrajz-feladatok-gyujtemeny/2/legcirkulacio-feladat/a-nagy-foldi-legkorzes>

Az animáció tanulmányozása után válaszoljon az alábbi kérdésekre:

- Az év mely időszakában van pontosan az Egyenlítő felett a passzát szelek felszálló ága?
- Mely területek éghajlatát határozza meg alapvetően a passzát szélrendszer leszálló ága?
- Az északi félteke nyarán merre tolódik a trópusi csapadéköv?

Az alábbi (angol nyelvű) animáció segítségével a térképen is megfigyelhetjük a fent vizsgált jelenséget. A trópusi összeáramlási zóna (ITCZ), más néven a **hőmérsékleti egyenlítő** elmozdulása az északi félteke nyarán észak felé maga után vonja a csapadékszóna eltolódását is, hiszen a csapadék az intenzív feláramláshoz kötődik. Az északi félteke telén ugyanakkor az ITCZ a déli féltekén figyelhető meg, azaz a csapadékos zóna is délebbre tevődik. Ez az éven belüli változékonyság a felelős a szavanna területek csapadékos és száraz időszakainak váltakozásáért, vagyis alapvető befolyással van a földrajzi övezetesség kialakulására.

<https://www.youtube.com/watch?v=Z0yOuq4QdwM>

#### Gyakorlás

Az alábbi feladatok megoldásával gyakorolhatja a megszerzett ismereteket:

1. <https://learningapps.org/6081094>

2. Melyik szélrendszerre vonatkoznak az alábbi megállapítások? (egy megállapításhoz több szám is tartozhat)

**Sarki szelek:**

**Nyugati szelek:**

**Passzát szelek:**

**Mindhárom:**

**Egyik sem:**

1. Az Egyenlítőtől a 30° szélességi körig fújnak
2. Hőmérsékleti hatásra alakulnak ki
3. Télen a szárazföld felől, nyáron a tenger felől érkeznek
4. Területükön a ciklonok és anticiklonok a meghatározók
5. Irányuk ÉK-i és DK-i

#### Ellenőrző kérdések:

- Milyen okokkal magyarázható a magas és az alacsony légnyomású övek kialakulása a Földön?
- Mi a következménye a légnyomáskülönbségnek?
- Miért nem esik egybe hőmérsékleti egyenlítő (ITCZ) a földrajzi Egyenlítővel? Miért változik a helye az év során?

#### Ha többet szeretne tudni:

Az alábbi (angol nyelvű) videók segítenek a folyamatok megértésében és az ismeretek elmélyítésében:

*A nagy földi légkörzés magyarázata (angol):*

[https://www.youtube.com/watch?v=xqM83\\_og1Fc](https://www.youtube.com/watch?v=xqM83_og1Fc)

<https://www.youtube.com/watch?v=Ye45DGkqUkE>

*Coriolis erő és a szelek iránya (angol):*

<https://www.youtube.com/watch?v=PDEcAxfSYaI>

**Felhasznált oldalak és irodalmak:**

[https://ghifoldrajz.blog.hu/2020/02/13/nagy\\_foldi\\_legkorzes](https://ghifoldrajz.blog.hu/2020/02/13/nagy_foldi_legkorzes)

<http://www.havassyandras.com/termeszetfoeldrajz/legkoer/animaciok>

<https://www.youtube.com/user/KeithMeldahl/videos>

<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/foldrajz>

Bartholy J et al 2013: Meteorológiai alapismeretek. ELTE Földrajz- és Földtudományi Intézet

Szabó J (szerk) 2013: Általános természeti földrajz. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest