

ESF II projekt Západočeské univerzity v Plzni

reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_056/0013239



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Proudění vzduchu v atmosféře

Fyzická geografie 1

Jan Kopp

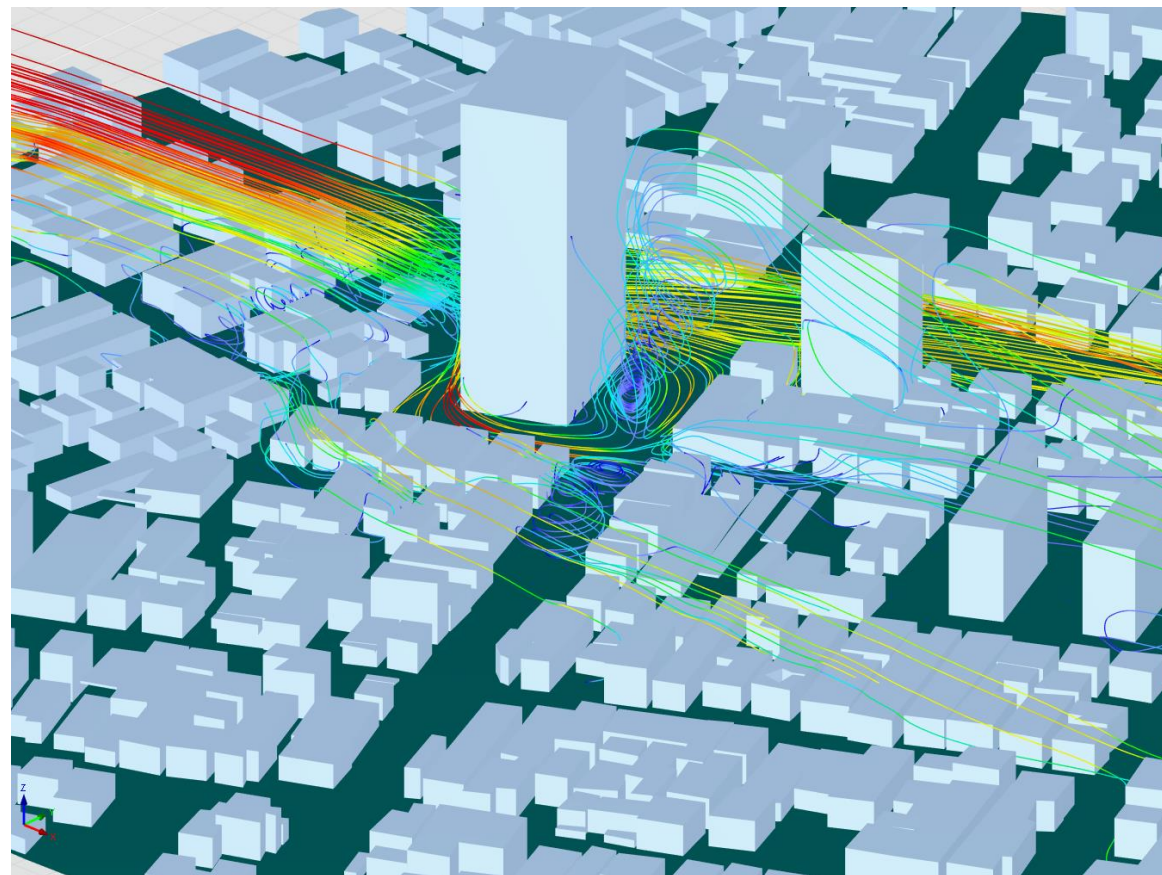


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Proudění vzduchu

- Vlivem ohřívání a ochlazování vzduchu se vytváří nerovnoměrné podmínky rozložení tlaku vzduchu
- Nerovnoměrné rozložení tlaku vzduchu je vyrovnáváno prouděním vzduchu
- Vítr ovlivňují i další vlivy (rotace země, tření, odstředivá síla proudění)



Zdroj: <https://www.dlubal.com/en/support-and-learning/support/knowledge-base/001646>



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Měření parametrů větru (rychlost a směr)



Zdroj: Fiedler

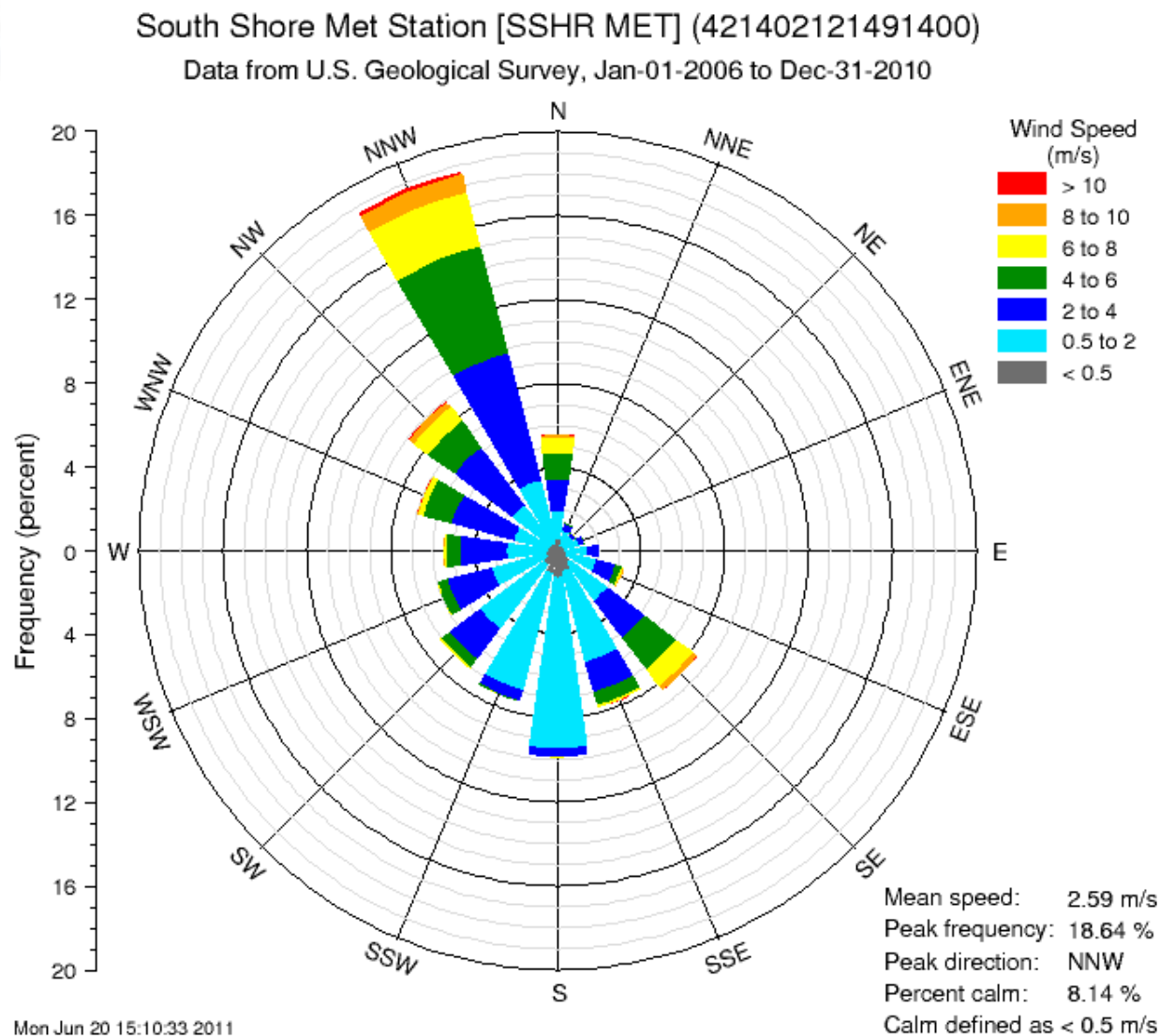


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Grafická prezentace (větrná růžice)

- rozdělení směrů na 16 intervalů
- směr definován jako zdrojový (odkud proudí vzduch)
- vyjádření četnosti podle rychlostí
- prezentace bezvětří (calm)



Zdroj: USGS

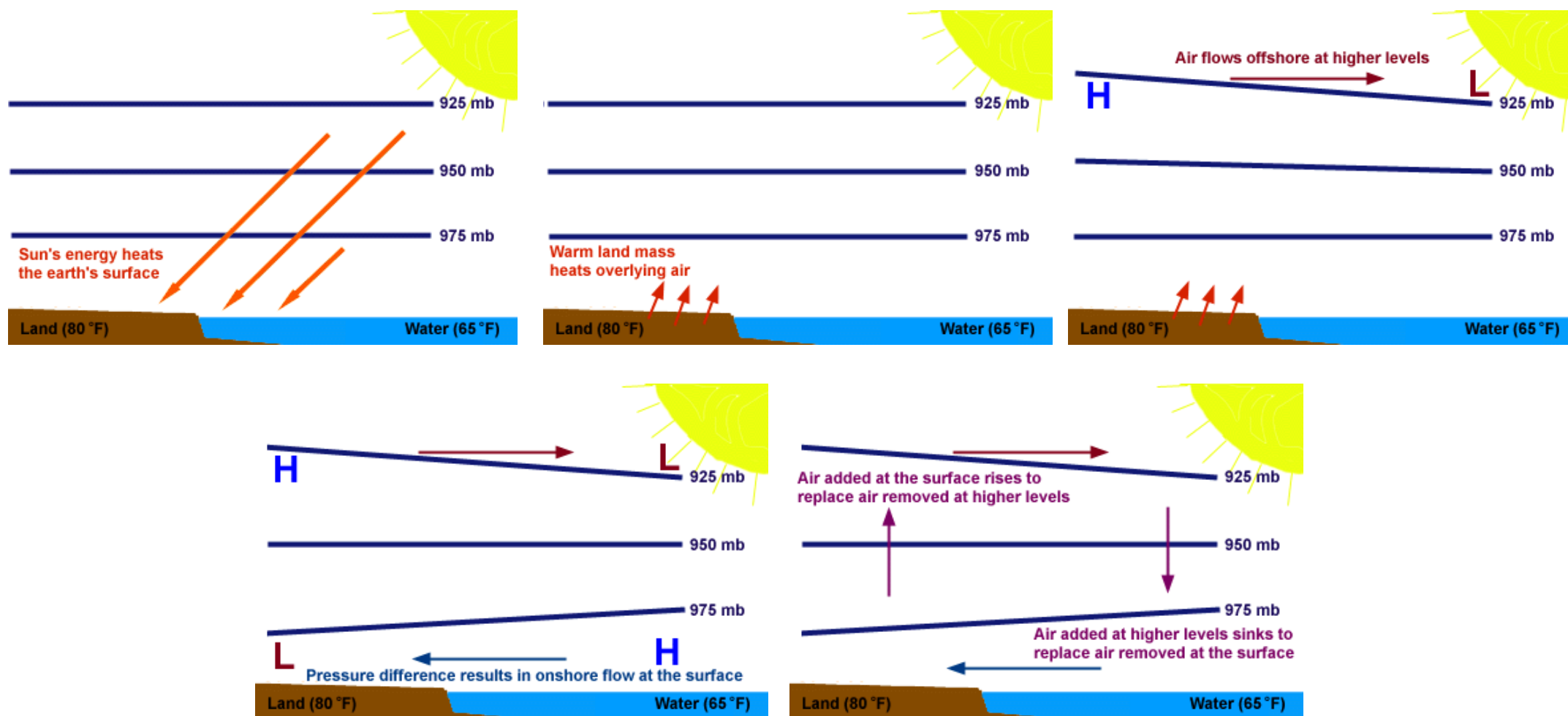
<https://or.water.usgs.gov/grapher/tutorial/examples.html>



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Vznik větru (na příkladu brízy)



zdroj: [http://ww2010.atmos.uiuc.edu/\(Gh\)/home.rxml](http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/home.rxml)

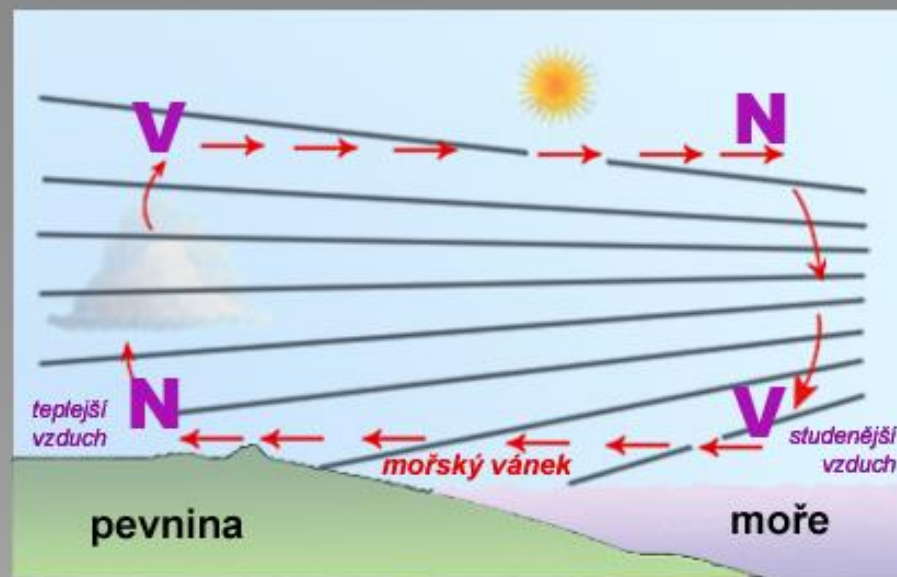


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Denní režim proudění

- Schéma ilustruje změny způsobené rozdílným teplotním chováním vody a pevniny
- V důsledku dochází k deformaci tlakového pole a vzniku větru
- Situace zanedbává další vlivy (reliéf, krajinný pokryv),
- Předpokladem je jinak stabilní a jasné počasí



MOŘSKÝ VÁNEK (bríza)



PEVNINSKÝ VÁNEK (bríza)

N - nižší tlak V - vyšší tlak

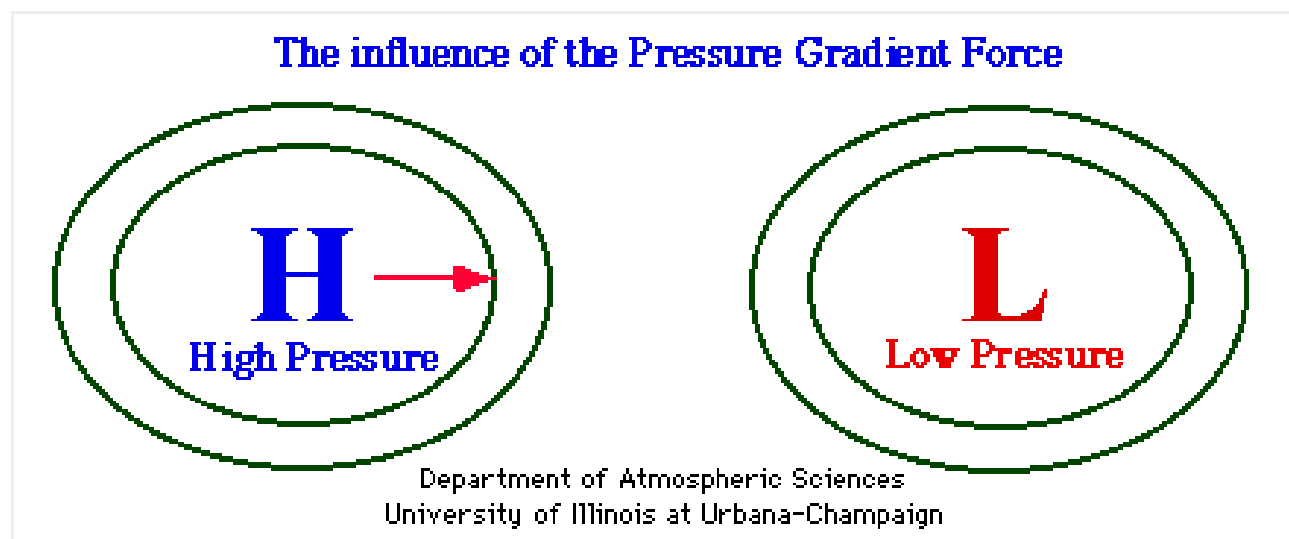
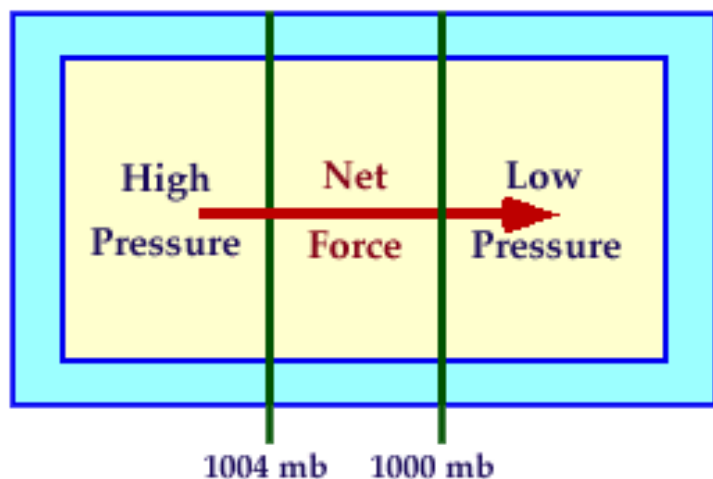


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Síla barického gradientu

(základní faktor pohybu vzduchu v horizontálním směru)



zdroj: [http://ww2010.atmos.uiuc.edu/\(Gh\)/home.xml](http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/home.xml)

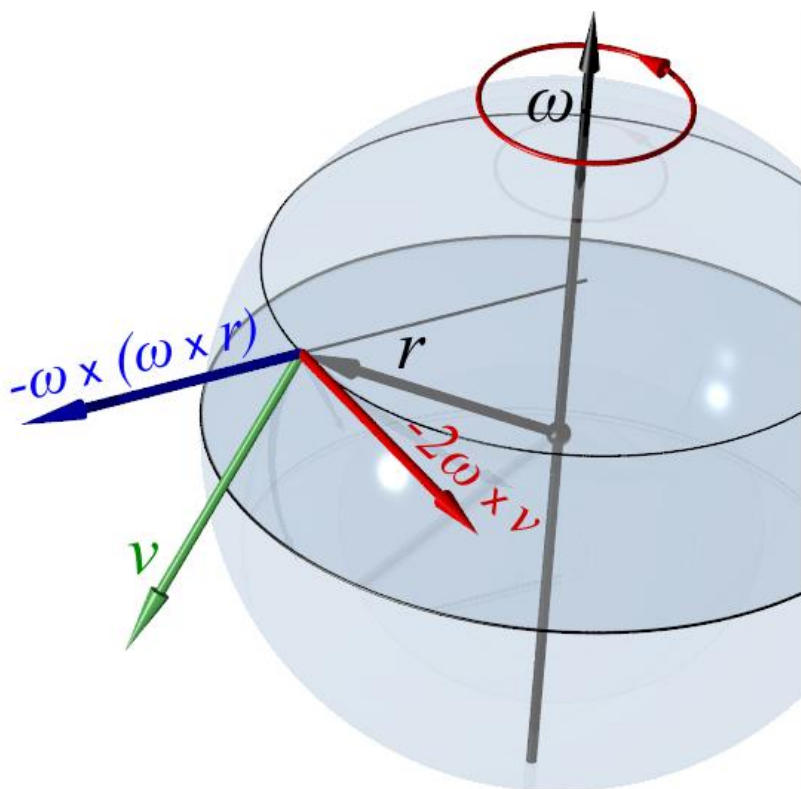


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

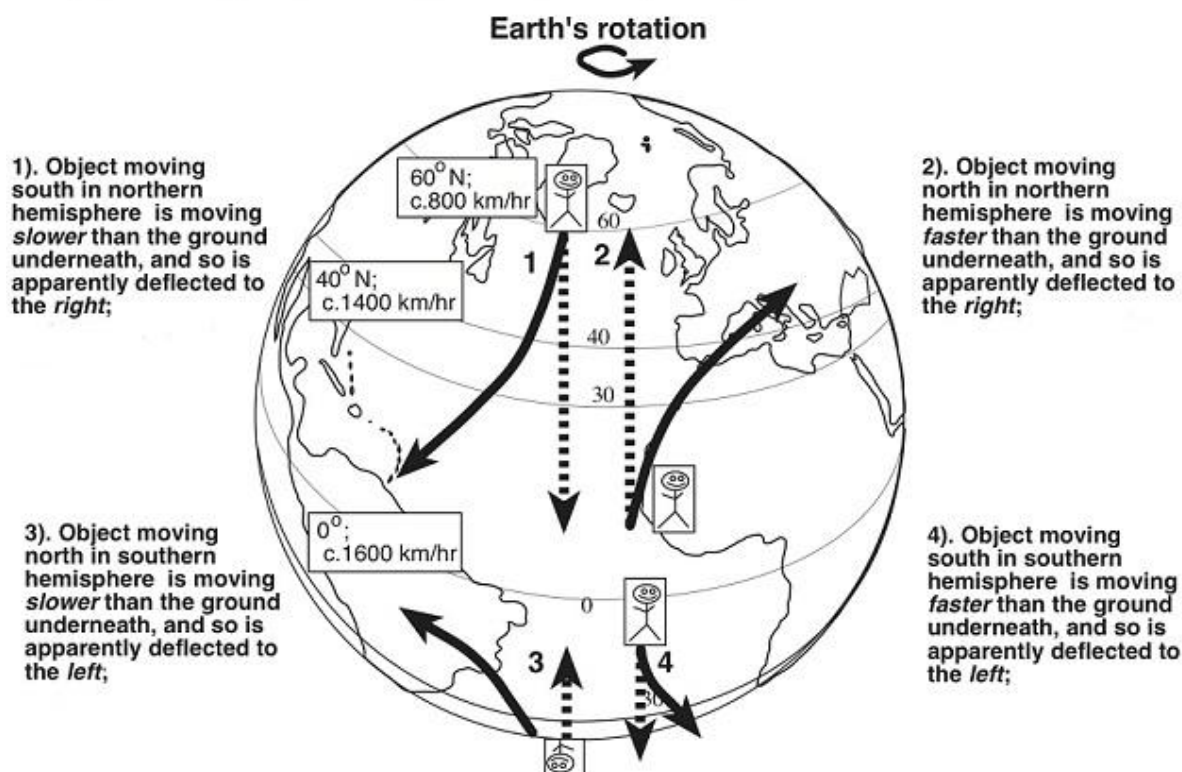
MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Coriolisova síla

působení na tělesa pohybující v rotující soustavě Země,
ovlivnění směru větru,
závislost na zeměpisné šířce



Objects moving in air and/or water on the Earth's surface are decoupled from the solid earth, and move independently. Coriolis deflection is an apparent movement (to an observer), due to the fact that the Earth's speed of rotation is slower at the poles than at the equator. Coriolis deflection also affects air and water masses and governs atmospheric and ocean-surface circulation patterns.



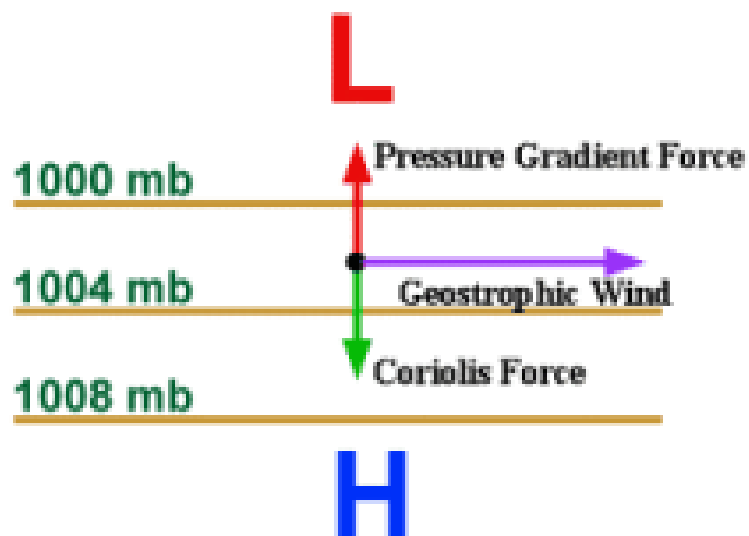
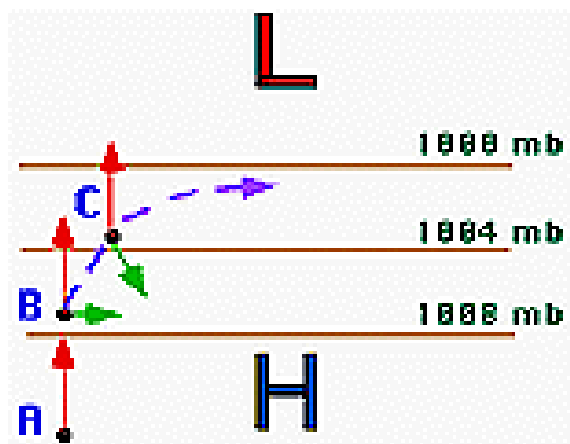
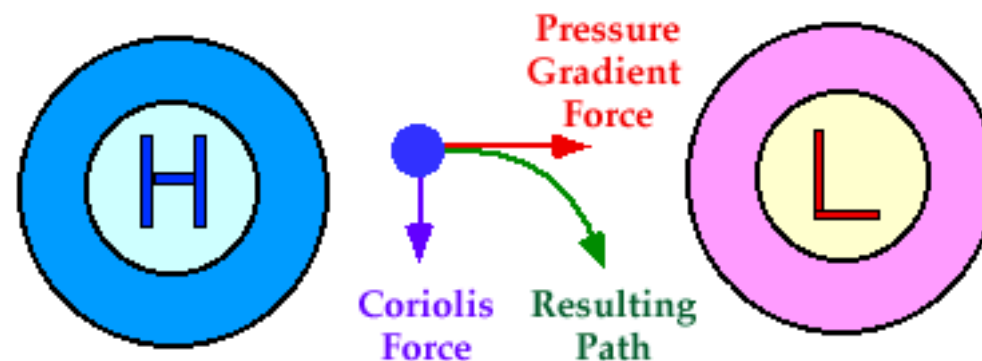
Zdroj: <https://www.offshoreengineering.com/114-education/ocean-environment/147-coriolis-effect>



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Geostrofický vítr (přímkové izobary, volná atmosféra bez vlivu tření)



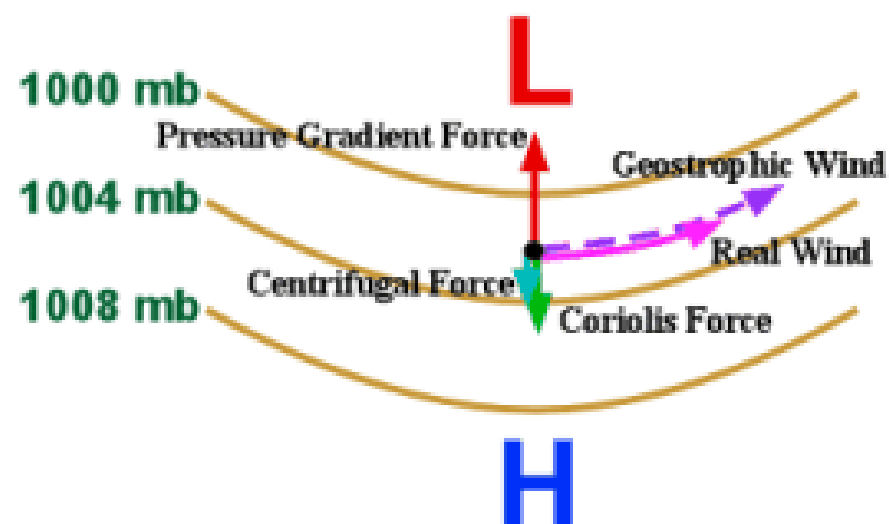
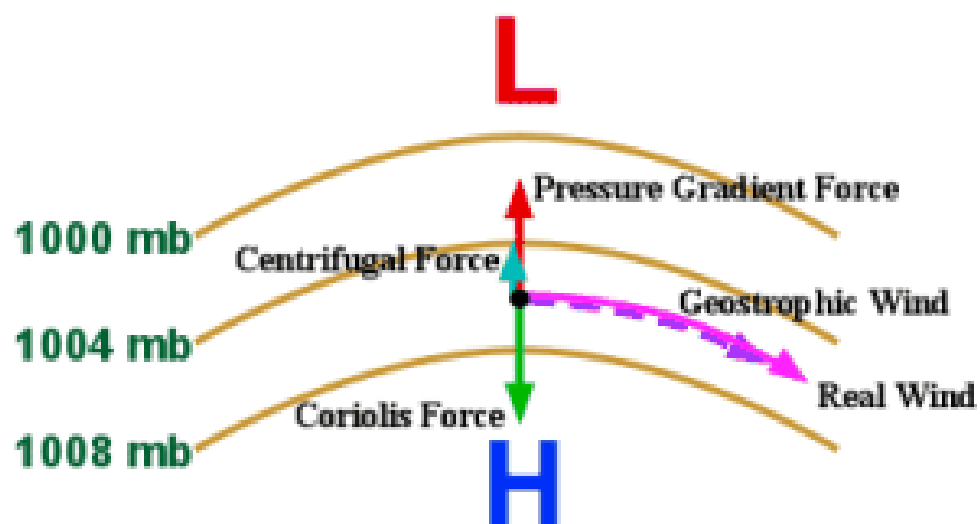
zdroj: [http://ww2010.atmos.uiuc.edu/\(Gh\)/home.rxml](http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/home.rxml)



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Gradientový vítr (zakřivené izobary, bez vlivu tření)



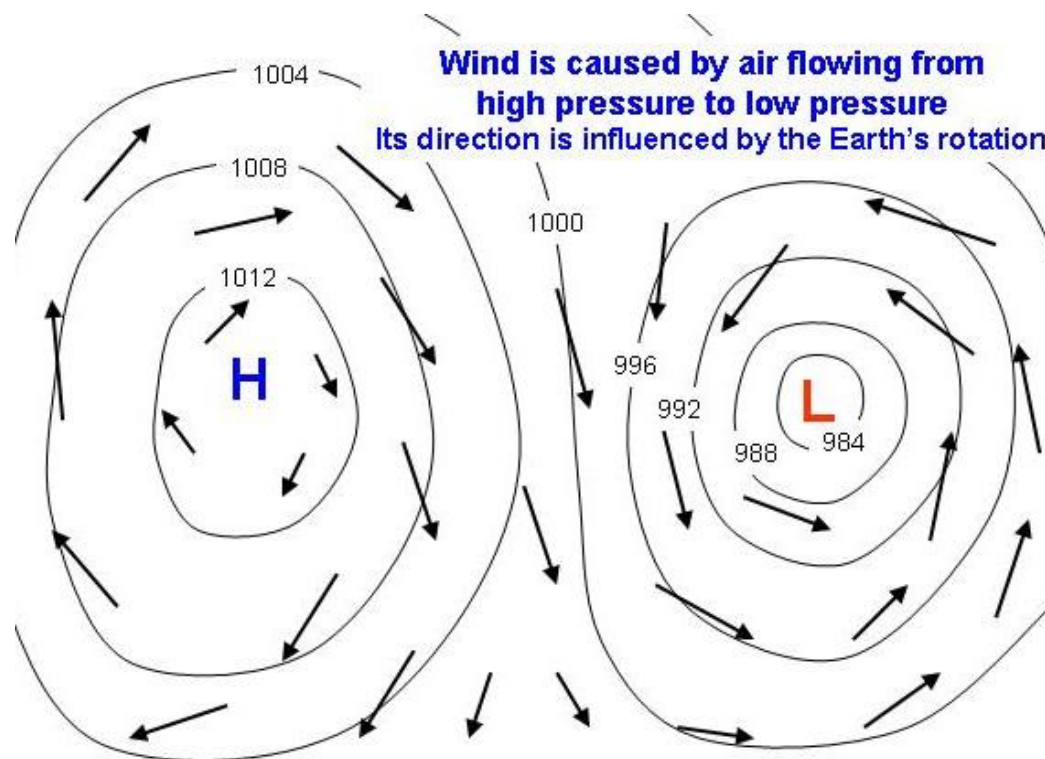
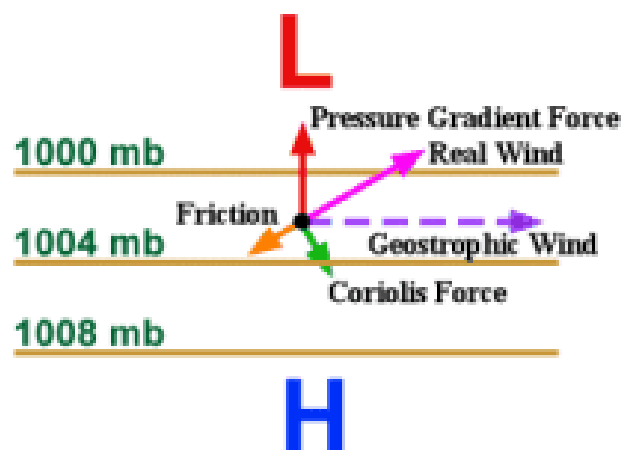
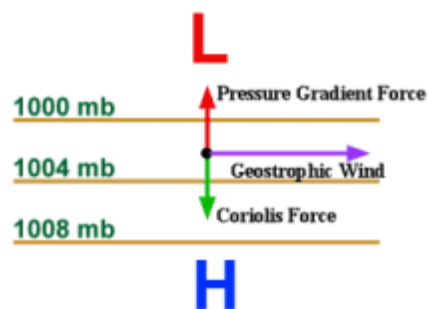
zdroj: [http://ww2010.atmos.uiuc.edu/\(Gh\)/home.xml](http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/home.xml)



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Proudění vzduchu v mezní vrstvě + třecí síla



Zdroj: <https://rgsweather.files.wordpress.com>

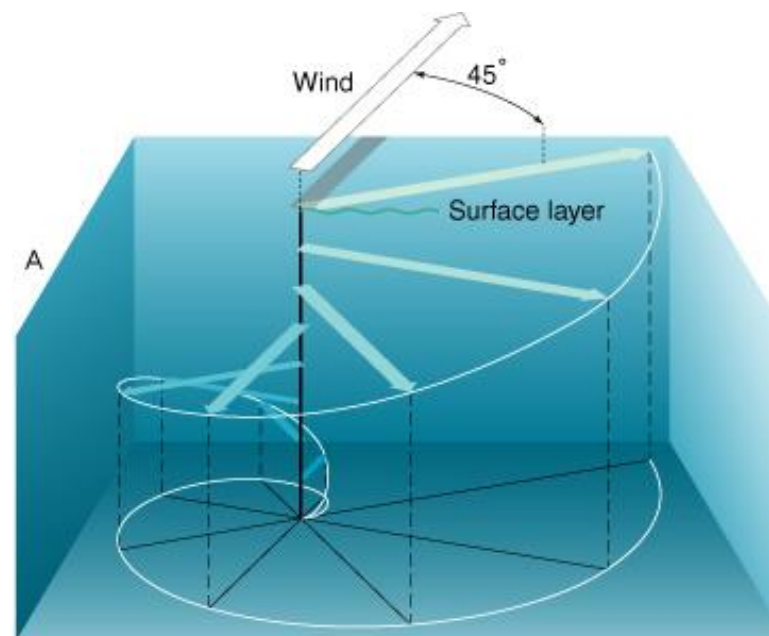
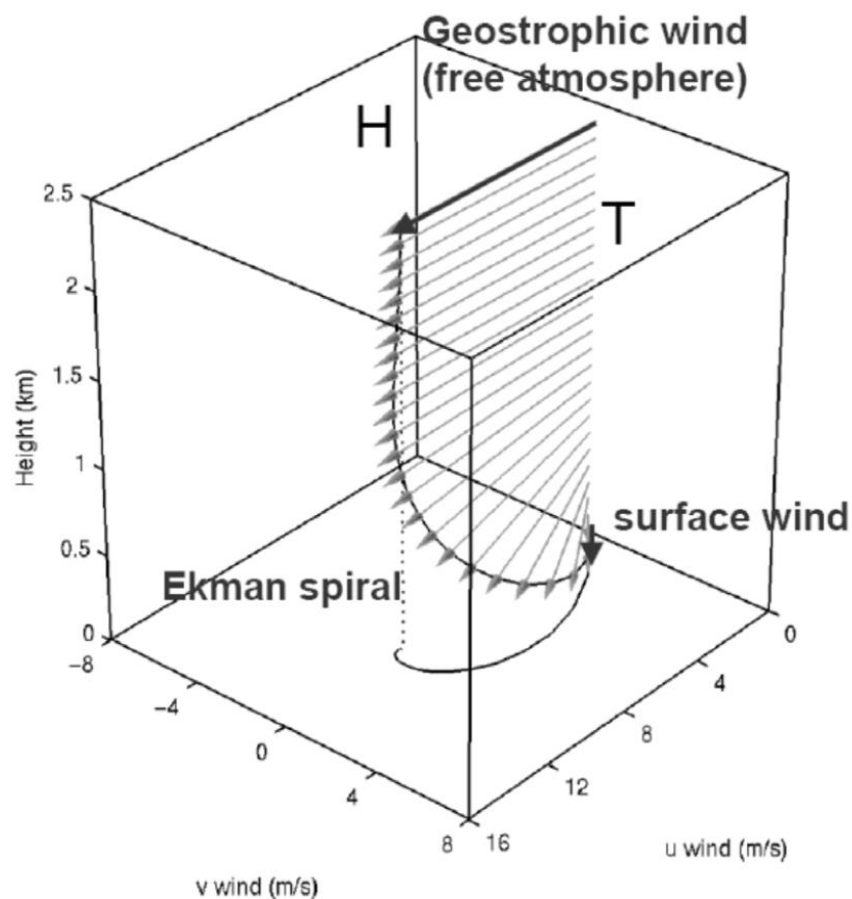


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Ekmanova (Taylorova) spirála

(změny směru a rychlosti větru v závislosti na vlivu tření)



Teorii této spirály vypracoval V. W. Ekman (1902) pro pohyb vody ve svrchních vrstvách oceánu, vyvolaný účinkem větru. Na poměry v atmosféře ji aplikoval F. Åkerblom (1908) na základě měření větru na Eiffelově věži v Paříži. Zobecněný výklad podal G. I. Taylor (1915).



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Aplikace problematiky proudění vzduchu

- Potenciál větrné energie
- Letecká doprava
- Rizika v atmosféře (silný vítr, tornáda, tropické cyklóny)
- Riziko větrné eroze
- Vliv na teplotní komfort
- Modifikace městského klimatu vlivem překážek
- Vliv na vývoj počasí (predikce)
- Proudění vzduchu jako klimatický faktor
- Jachting



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY