

Vetülettan - 1. előadás vázlat

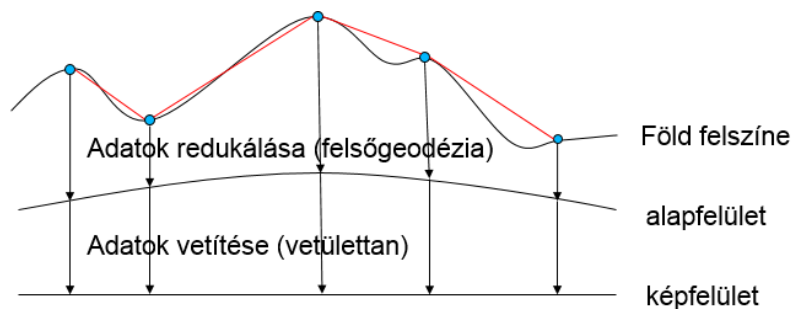
1 A VETÍTÉS FOGALMA

Geodéziai mérések - Föld felszínén

Eredmények, számítások, ábrázolás - síkon (térképen), síkkoordináta rendszerben

Hogyan lesz síkba fektetett rajz és síkkoordináta rendszerben értelmezett adat a szabálytalan földfelületen mért adatokból?

- Vetítés előtt a méréseket redukálni kell az *alapfelületre* (Földet helyettesítő felületre). Ez a *felsőgeodézia* feladata. – Elhanyagolások
- Vetülettanban értelemben a vetítés az *alapfelületről* történik a *képfelületre*.
- Egzaktnak leírható geometriai (perspektív vetítés) vagy matematikai törvényekkel



Matematikai vetítés feltétele: mind az alap-, mind a képfelület matematikai képletekkel, sorokkal leírható legyen.

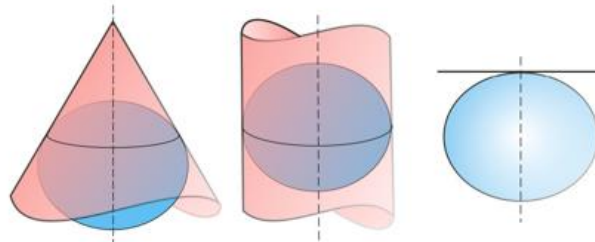
2 VETÜLETEK CSOPORTOSÍTÁSA

- Geometriai** úton is és csak **matematikai** úton előállítható vetületek (szerkesztéssel is, vagy csak képletekkel meghatározható képkoordináták)
- Geometria vetületeken belül: van-e **vetítési központ** vagy nincs? Fix (állandó) vagy mozgó a vetítési központ?
- Alapfelület** lehet *ellipszoid* vagy *gömb*, a **képfelület** pedig *gömb* vagy sík, illetve síkba fejthető felület. A síkvetületeket három fő csoportba soroljuk: a *kúpvetületek*, az *azimutális* (közvetlen sík) vetületek és *hengervetületek* csoportjába.
- Elhelyezés** szerint a vetület lehet *normális* (*poláris*), ha a képfelületet tengelye a Föld forgástengelyének megfelelője; lehet *egyenlítői* (*transzverzális*, *ekvatoriális*), ha a tengely az egyenlítő síkjában fekszik és lehet *ferdetengelyű* (*horizontális*).
- A képfelület **érinti vagy metszi-e** az alapfelületet?
- Vannak **valós** (valódi) és **képzetes** (módosított, ál, konvencionális) vetületek. Valódi: normális elhelyezésben a meridiánok képei egyenesek és egy pontban futnak össze (ez a pont a végtelenben is lehet), a paralellkörök képei koncentrikus körök/körívek (középpontja a meridiánok találkozási pontja, ha ez a pont a végtelenben van,

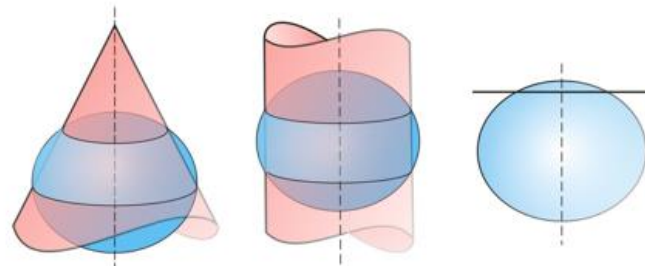
akkor a paralelkörök képei párhuzamos egyenesek). Ettől eltérő fókálózati kép: képzetes vetület.

- g. **Fokhálózat merőlegessége szerint:** a meridiánok és a paralelkörök hálózatának képe derékszögű, vagy ferdeszögű rendszert alkot-e?
- h. **Torzulások szerint:** általános torzulású, szögtartó (konform) és területtartó (ekvivalens) vetületek. Megj.: Az országos geodéziai felmérésekben manapság csak szögtartó vetületeket alkalmaznak, ideális esetben max 10 cm/km hossztorzulással (1/10000 hossztorzulás).

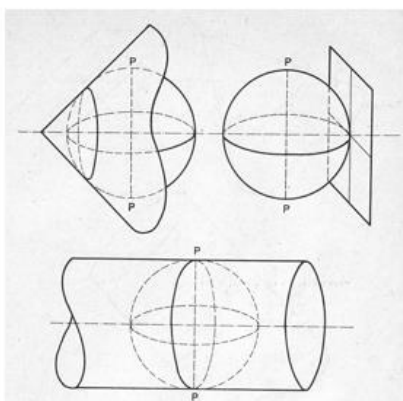
3 PÉLDÁK VALÓS SÍKVETÜLETEKRE



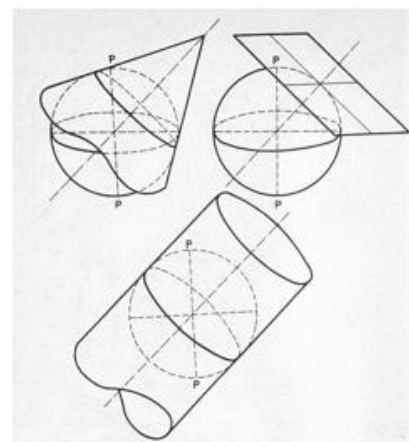
Normális elhelyezésű érintő síkvetületek,
(a gömb kúp-, henger- és azimutális vetületei)



Normális elhelyezésű metsző síkvetületek



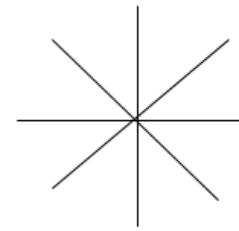
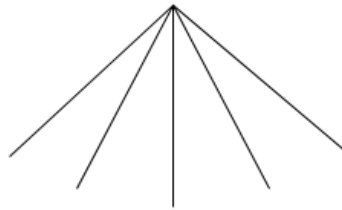
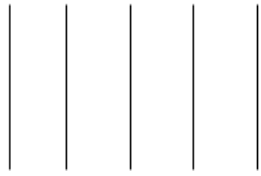
Transzverzális (egyenlítői)
elhelyezésű érintő síkvetületek



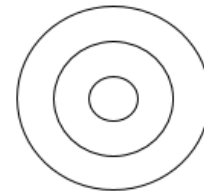
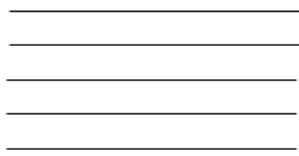
Ferdetengelyű érintő síkvetületek

4 NORMÁLIS, VALÓS SÍKVETÜLETEK FOKHÁLÓZATI KÉPE

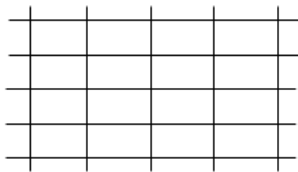
A meridiánok képei egyenesek és egy pontban futnak össze



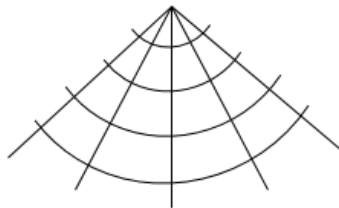
A paralelkörök képei koncentrikus körök/körívek, középpontjuk a meridiánok találkozó pontja



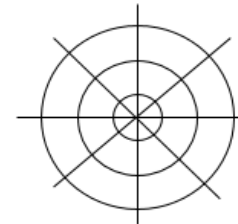
Valódi hengervetület



Valódi kúpvetület

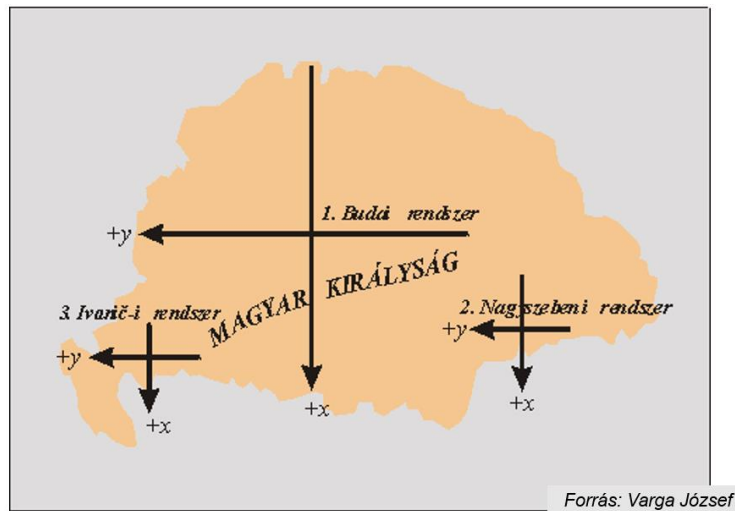


Valódi azimutális vetület

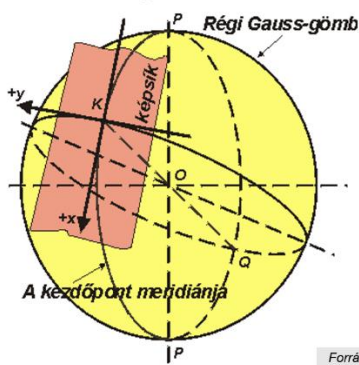


5 PÉLDÁK HELYI VETÜLETI RENDSZEREKRŐL

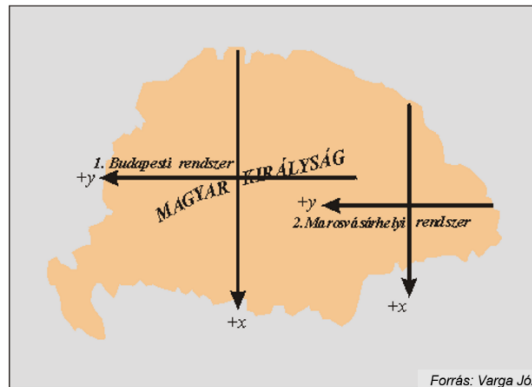
Magyarországi vetületnélküli rendszerek



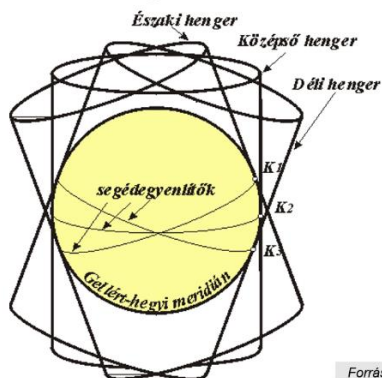
Sztereografikus vetület



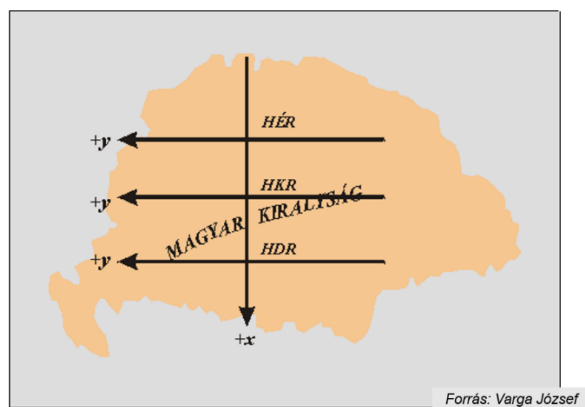
Sztereografikus vetület



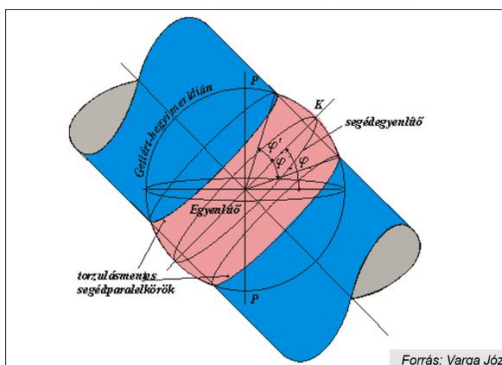
Hengervetületek



Hengervetületek

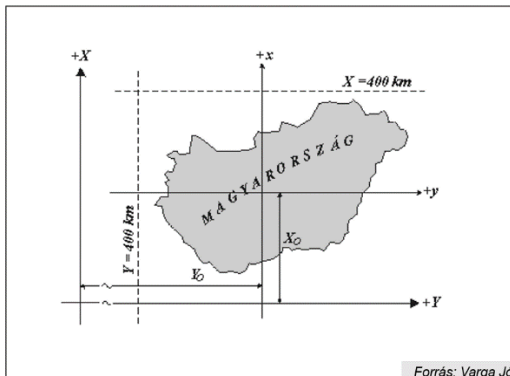


Egységes Országos Vetület



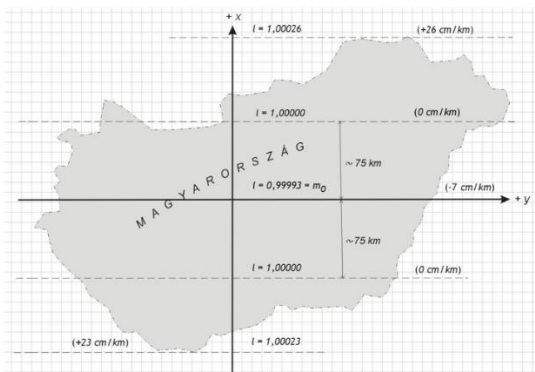
Forrás: Varga József

Egységes Országos Vetület



Forrás: Varga József

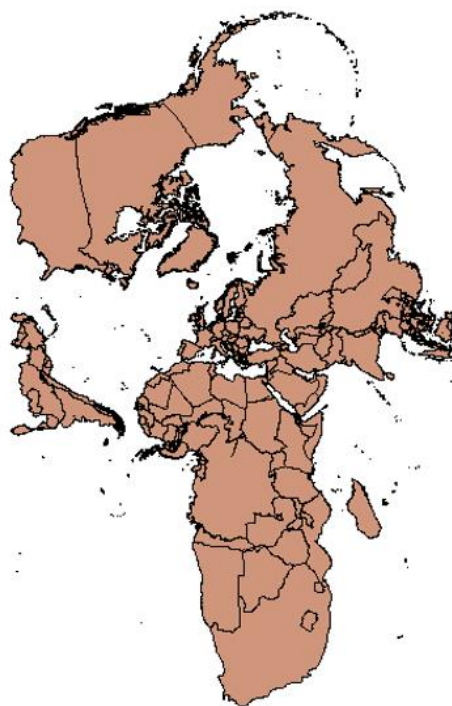
Egységes Országos Vetület (EOV)



Egységes Országos Vetület Magyarország



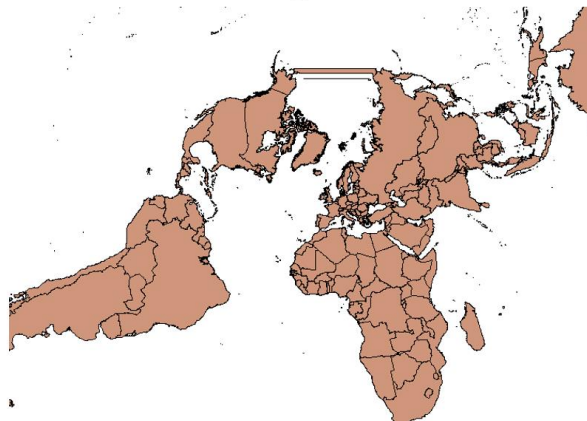
Egységes Országos Vetület Magyarország



Lambert-féle szögtartó kúpvetület
Belgium



Lambert-féle szögtartó kúpvetület
Belgium



Albers-féle területtartó kúpvetület
Florida



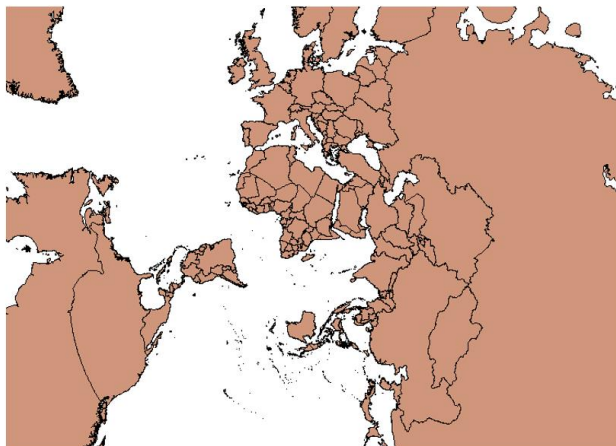
Albers-féle területtartó kúpvetület
Florida



Poláris sztereografikus vetület
Antarktisz

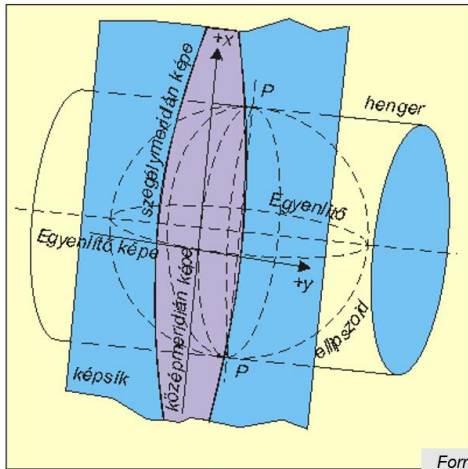


Poláris sztereografikus vetület
Antarktisz



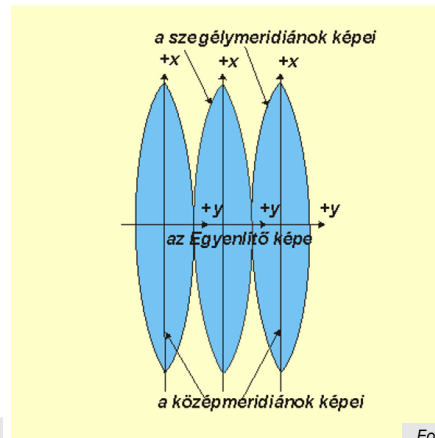
6 PÉLDÁK GLOBÁLIS VETÜLETI RENDSZEREKRŐL

Gauss-Krüger vetület



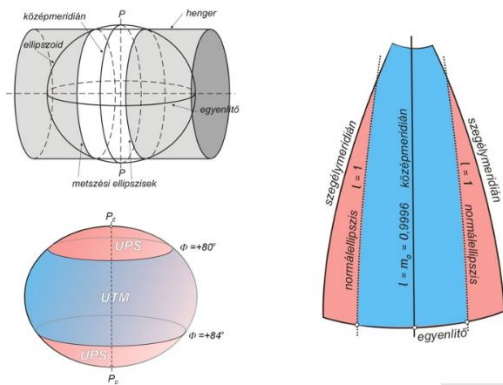
Forrás: Varga József

Gauss-Krüger vetület



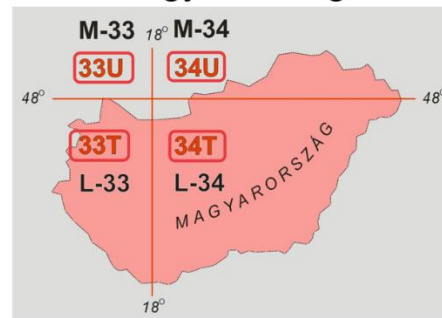
Forrás: Varga József

UTM (Universal Transverse Mercator) vetület



Forrás: Varga József

Gauss-Krüger és UTM Magyarországon

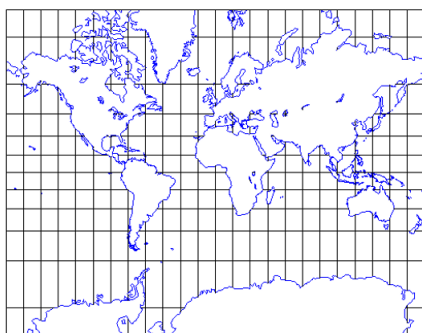


A 6° x 8°-os ellipszoidi trapézok jelzései.
Sima felirat: Gauss-Krüger, keretezett: UTM

Forrás: Varga József

Szögtartó hengervetület, globális

Konformer Zylinderentwurf

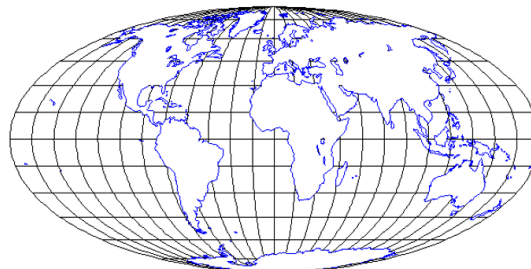


Normale Entwurfachse (0, 90, 0)

Navitool: TU Wien 1139

Mollweide vetület

Entwurf von MOLLWEIDE

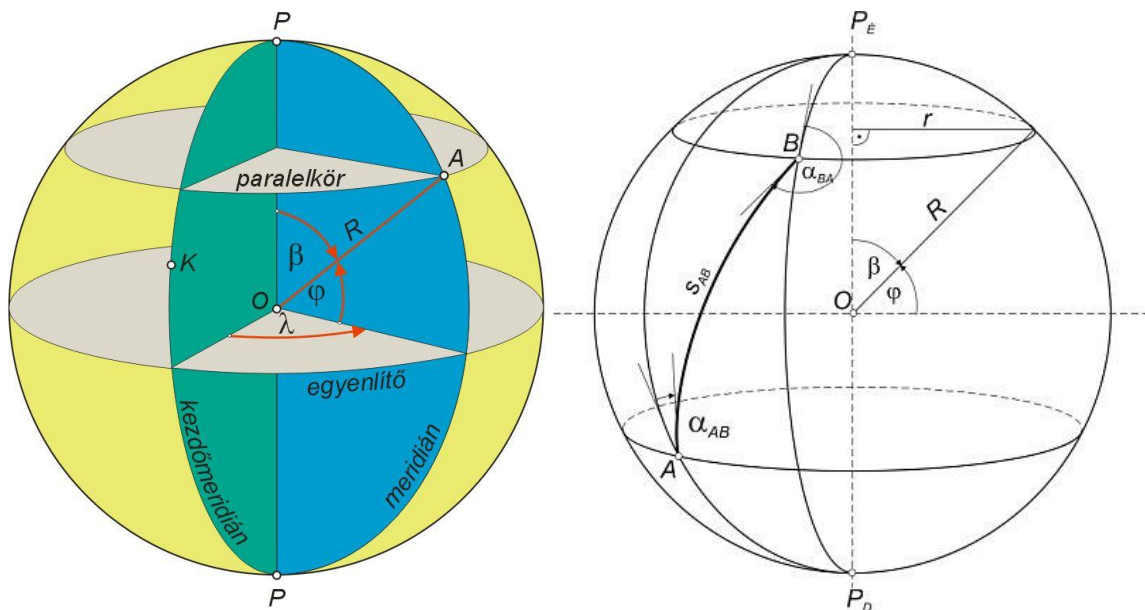


Normale Entwurfachse (0, 90, 0)

Navitool: TU Wien 1139

7 ALAPFOGALMAK A GÖMBÖN

- **Gömbi főkör:** Az a gömbi kör, amelynek síkja átmegy a gömb középpontján, legnagyobb gömbi kör, sugara azonos a gömb R sugarával. Ezen a vonalon halad a gömbön a két pont közötti legrövidebb vonal, a geodéziai vonal, vagy más néven **ortodróma**, vagy főkörív.
- **Gömbi kiskör:** A gömb minden egyéb síkmetszete
- **Földrajzi fokhálózat:** **egyenlítő** (a pólusokat összekötő egyenesre merőleges, a gömb középpontjára illeszkedő gömbi főkör), **paralelkörök** (egyenlítővel párhuzamos kis gömbi körök, φ =állandó), **meridiánok** (egyenlítőre merőleges, pólusokon átmenő gömbi főkör, λ =állandó, másnéven: délkör, hosszúsági kör, hosszúsági vonal), **pólus** (Föld forgástengelyének metszéspontja), **kezdőmeridián**.
- **Paralelkör sugara:** $r = R \cdot \cos \varphi$ vagy $r = R \cdot \sin \beta$
- **Azimut:** α , Valamely gömbi ívnek a meridián északi ágával bezárt szöge, $0-360^\circ$ között, óramutató járásával egyező irányban



8 GÖMBI KOORDINÁTA RENDSZEREK

8.1 GÖMBI FÖLDRAJZI KOORDINÁTÁK

Földrajzi szélesség: az a szög, amelyet a ponton átmenő normális az egyenlítő síkjával bezár, $\varphi: \pm 0 - 90^\circ$, É-ra pozitív, D-re negatív.

Földrajzi hosszúság: a ponton átmenő meridián és a választott kezdőmeridián által bezárt szög, $\lambda: \pm 0 - 180^\circ$, K-re pozitív, nyugatra negatív.

Pólustávolság: földrajzi szélesség pótszögét $\beta = 90^\circ - \varphi$.

φ =földrajzi szélesség, λ =földrajzi hosszúság, β =pólustávolság

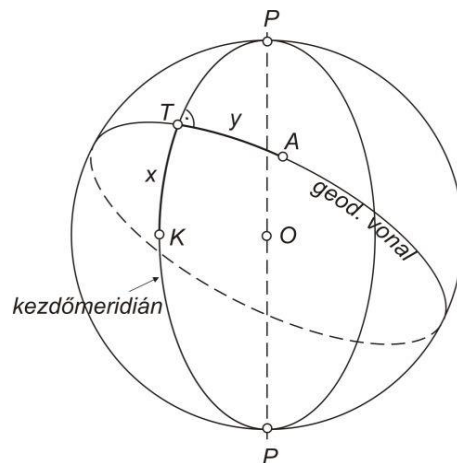
8.2 GÖMBFELÜLETI DERÉKSZÖGŰ KOORDINÁTA-RENDSZER

- K - tetszőlegesen választott ortodrómán kezdőpont
- A pontból merőleges gömbi főkört (ortodrómát) bocsátanak a kezdő főkörre
- T - talppont

A pont gömbfelületi derékszögű koordinátái:

$$x = \underline{KT} \text{ ívhossz}, \quad y = \underline{TA} \text{ ívhossz}.$$

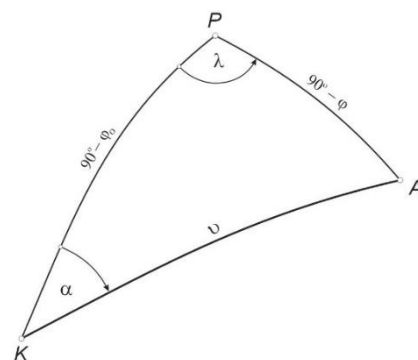
Abszcisszatengelynek rendszerint meridiánt vesznek fel. Ilyen a *Soldner-féle* koordináta-rendszer (lásd ábra).



8.3 GÖMBFELÜLETI POLÁRIS KOORDINÁTA-RENDSZER

- tetszőleges K kezdőpont
- ortodrómán mért ív hossza: $R \cdot \vartheta$, ahol R a föld sugara, ϑ az ívhez tartozó középponti szög
- ívdarab K pontbeli azimutja (α)

A pont gömbfelületi poláris koordinátái: $R \cdot \vartheta$ és α .

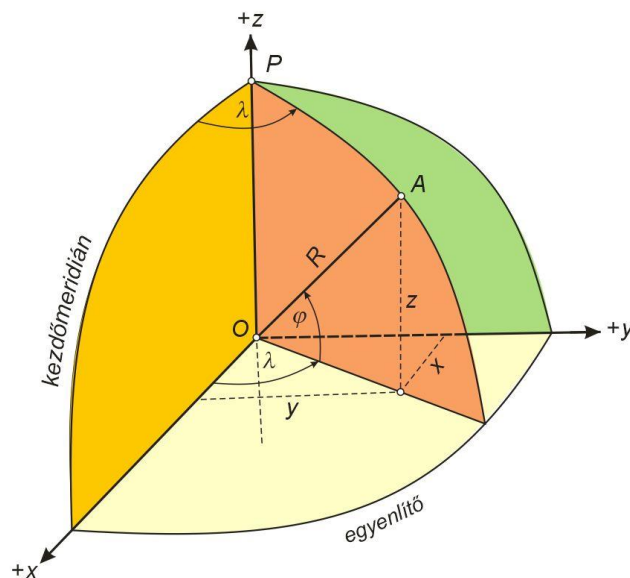


8.4 TÉRBELI DERÉKSZÖGŰ KOORDINÁTA-RENDSZER

- x tengely: egyenlítő és a kezdőmeridián síkjának metszévonalát
- z tengely: a pólusokat összekötő egyenes
- y tengely: az egyenlítő síkjában fekvő, x tengelyre merőleges átmérő
- O - origó, gömb középpontja

A pont térbeli derékszögű koordinátái (a gömb *Gauss-féle paraméteres egyenletei*) az ábráról leolvashatóan:

$$\begin{aligned} x &= R \cos \varphi \cos \lambda \\ y &= R \cos \varphi \sin \lambda \\ z &= R \sin \varphi \end{aligned}$$



A derékszögű koordinátákból a földrajzi koordinátákat az alábbi inverz képletekből számíthatjuk az ábra alapján:

$$\sin \varphi = \frac{z}{R}, \quad \operatorname{tg} \lambda = \frac{y}{x}$$