

Záróvizsga Tematika

Záróvizsga tárgy neve: Geoinformatikai alkalmazások

Szak: Földmérő és földrendező mérnök

Szakirány: *geoinformatika szakirány*

1. A GNSS-technikán alapuló alappontsűrítés tervezési, mérési és számítási folyamata.

A GNSS-rendszer fogalma, vonatkoztatási rendszere. A műholdas helymeghatározás elve. A magyarországi GNSS-hálózatok. GNSS mérési módszerek csoportosítása. A GNSS-mérések feldolgozásának folyamata. A statikus mérésen alapuló alappontsűrítés tervezése, mérése és számítása.

2. Az irány- és távmérésen alapuló vízszintes alappontsűrítés tervezési, mérési és számítási folyamata.

A vízszintes értelmű alappontmeghatározás munkafolyamatai: irodai és helyszíni előkészítés, állandósítási módok, a mérések végrehajtása, a kiegyenlítés folyamata, vizsgálat és munkarészek összeállítása. Megbízhatósági mérőszámok értelmezése vízszintes hálózatok esetében. A vízszintes alappontsűrítés pontossági mérőszámai. A hazai vízszintes hálózatok rövid története, a pontszámozás elve.

3. A magassági alappontsűrítés tervezési, mérési és számítási folyamata.

A magasság értelmezése, a szintezési hálózatokkal kapcsolatos fogalmak. A hazai magassági hálózatok rövid története, az EOMA kialakítása részletesebben. Magassági alappontok sűrítése negyedrendű vonalszintezéssel: előkészítés, állandósítás, mérés, számítás, zárómunkák, munkarészek, pontossági mérőszámok. Pontszámozás az EOMA-ban.

4. Vetületek alap- és képfelületei, vetületi torzulások és redukciók. A geodéziai vetületekkel szemben támasztott követelmények.

Alapfelület: gömb, ellipszoid, Képfelület: gömb (kettős vetítés miatt!), sík, vagy síkba fejthető felület: sík, kúp, henger. Tissot indikátrix. Hossztorzulás, szögtorzulás, területtorzulás. Vetületi méretaránytényező. Geodéziai vetületek: szögtartóság, második irányredukció, meridiánkonvergencia, hossztorzulási együttható.

5. Magyarország nemzeti és nemzetközi vetületei. Felsorolás, rövid ismertetés. Részletesen: Egységes Országos Vetület és szelvényhálózata.

Vetület nélküli rendszer, Sztereografikus vetületek, régi hengervetületek, EOVS, szögtartó általános elhelyezésű hengervetület (Mercator) Kettős vetítés, (IUGG67 ellipszoid, új magyarországi Gauss-gömb) Normál szélesség, vetületi kezdőpont, méretaránytényező, középpont eltolása. Szelvényhálózat, szelvények számozása a térkép méretaránya szerint.

6. Transzformációs megoldások ETRS89 koordináták HD72 rendszerbe történő átszámítására

Lokális transzformációk a két rendszer vetületi koordinátái között: affin, 2D Helmert, polinomos. Az ellipszoidi koordináták közötti Molodenszkij transzformáció. Az ellipszoid centrikus koordináták közötti 3D Helmert transzformáció kis szögekre vett határesetete, a Bursa-Wolf transzformáció. Ellipszoid koordináták közötti korrekciós rács, (Siki-Takács) és Vitel megoldás.

7. Egy mennyiségre vonatkozó ismételt mérések kiegyenlítése. A kiegyenlítés célja, feladata, hibaterjedés. Megbízhatósági mérőszámok.

Átlag, súlyozott átlag, középhiba, súlyozott középhiba, átlag középhibája. Variancia-kovarianciamátrix, Korrelációs mátrix, hibaellipszis. Súlyegység középhibája. Statisztikai becslés, fölősmérés, eltérések négyzetösszegének minimalizálása. Hibaterjedés, parciális deriváltak, mérések középhibái.

8. A legkisebb négyzetek elve. A főbb kiegyenlítési csoportok átfogó ismertetése.

Legkisebb négyzetek, eltérések (súlyozott) négyzetösszege, minimum keresés, Taylor-sorfejtés, parciális deriválás, ezekből algebrai egyenletek, ezek megoldása mátrixokkal. Feltételek esetén feltételes szélsőérték keresés, ekkor „k” korreláták is megjelennek. A 6 kiegyenlítési csoport: I: azonos mérések, ld. fenn. II: Közvetett mérések, ld. később. III: Közvetlen mérések, ld. később. IV: Kényszerfeltételek a paraméterek között, a II csoport módosítása, feltételes szélsőérték keresés, kényszerfeltételi egyenletek sorbafejtése (linearizálása) a paraméterek szerint, „C” mátrix, „w” vektor, és kapjuk a paraméterek („x”) javítását (és a „k” korrelátát). V: Közvetlen és közvetett méréseink is vannak, feltételi egyenleteket írunk fel, amiben szerepelnek a mérések mellett a paraméterek függvényei is. Keressük a mérések és a paraméterek javítását, amivel a feltételi egyenletek igazak lesznek (feltételes szélsőérték keresés, „k” korreláta), „A” alakmátrix, „B” mátrix, „l” tisztatag, végül kapjuk a mérések „v” és a paraméterek „x” javítását. VI: Közvetlen és közvetett mérések és a paraméterek között kényszerfeltételek (van A, B és C mátrix is)

9. Közvetett mérések kiegyenlítésének menete, fontosabb fogalmai és összefüggései, pontossági mérőszámai.

Minimumfeltétel a meghatározandó paramétereiktől függő közvetítő egyenletek és a mért mennyiségek eltérésére („v” vektor) elemei négyzeteinek súlyozott összegének minimalizálása. „P” súlymátrix, „l” tisztatag, „A” alakmátrix, nemlineáris közvetítő egyenletek esetén paraméterek kezdőértéke („x0”) is kell, kapjuk a paraméterek javítását („x”). Kiegyenlített paraméterek (a posteriori) kovariancia mátrixa, súlyegység (a posteriori) középhibája.

10. Közvetlen mérések kiegyenlítésének menete, fontosabb fogalmai és összefüggései, pontossági mérőszámai.

Közvetlen mérések, feltételi egyenletek, feltételes szélsőérték keresés, feltéti egyenletek sorbafejtése, „B” mátrix, „l” tisztatag, „P” súlymátrix, kapjuk a mérések „v” javítását (és „k” korrelátát). Kiegyenlített mérések és a javítások súlykoefficiens és kovariancia mátrixai és középhibái.

11. Potenciál és nehézségi gyorsulás. A Föld valódi és normál nehézségi erőtere.

Helyzeti energia, skalárfüggvény, gradiens, vektorfüggvény, Laplace-Poisson egyenlet, tömegpont gravitációs tere, potenciál, gyorsulás, forgásból származó tag. Normál tér az ellipszoidon, normál nehézségi gyorsulás szélesség és magasságfüggése. Geoid, geoidunduláció, potenciálzavar, függővonal elhajlás, nehézségi rendellenesség.

12. A nehézségi erőter mérése, meghatározásának módszerei.

Inga lengésideje, Graviméter, Eötvös-inga, gravitációs gradiométer, Műholdpályák perturbációi, tengerfelszín altimetria, GRACE, GOCE.

13. A felsőgeodézia vonatkoztatási- és koordináta-rendszerei. Vonatkoztatási ellipszoidok meghatározása, elhelyezése, tájékozása

Geocentrikus Descartes, Topocentrikus, Vetületi, Ellipszoidi felületi, ETRS, ITRF. Eratoszthenész Föld kerülete, fokmérések, meridián és harántgörbületi sugár, Bessel, Everes, Hayford, Kraszovszkij, Listing, WGS84. Elhelyezés: önkényes, relatív, (Laplace pontok+háromszögelés), abszolút

14. A geodézia magasságfogalmai.

Szintezett és ellipszoid feletti magasság. Ortométeres magasság, Normál magasság, dinamikai magasság, kvázigeoid. Magasságok levezetése a geopotenciálból. Balti és Adria magasság eltérése.

15. Mozgásvizsgálatok klasszikus geodéziai és egyéb módszerei. Az eredmények megjelenítése, értelmezése, a statisztikai próbák elve.

A geodéziai mozgásvizsgálatok vízszintes és magassági módszereinek ismertetése, azok főbb jellemzői, alkalmazási területei. A folyamatos mozgásvizsgálati módszerek típusai, csoportosítása. A statisztikai próbák alapelve (t, u próba).

16. Mérnökgeodéziai vízszintes hálózatok kialakításának, meghatározásának, számításának szempontjai. Különbség a beillesztett és a szabad hálózatok számítása között. Az önálló vízszintes hálózatok országos hálózatba történő bekapcsolásának lehetőségei.

A mérnökgeodéziai vízszintes hálózatok kialakításának (hálózati alak, állandósítás), meghatározásának (táv mérés, iránymérés sajátosságai) általános elvei. Beillesztett, illetve önálló hálózatok számításának elve, előnyök, hátrányok. Bekapcsolás szükségessége, elvi megoldásai közös pont nélkül, egy, illetve több közös pont esetében. A vetületi és alapfelületi redukció szerepe. Vegyes hálózatok.

17. Mérnökgeodéziai magassági hálózatok kialakításának, meghatározásának szempontjai. A felsőrendű szintezést terhelő szabályos hibák és kiküszöbölésük. Az önálló magassági hálózatok országos hálózatba történő bekapcsolásának esetei.

A mérnökgeodéziai magassági hálózatok kialakításának általános elvei. A felsőrendű szintezést terhelő szabályos hibák és kiküszöbölésük (szintfelületek „görbültségének” hatása, az irányvonalferdeség, horizontferdeség, a talpponti hiba, lécsferdeség, lécosztás hibái, kötőpont süllyedés, műszersüllyedés, a refrakció hatása) Bekapcsolás szükségessége, elvi megoldásai közös pont nélkül, egy, illetve több közös pont esetében.

18. Közművek felmérése és nyilvántartása. A közműnyilvántartás kialakulásának műszaki körülményei, annak jelenlegi helyzete. A közművek kutatásának módszerei.

A közműkutatás indukciós és radar elvű megoldásainak ismertetése. A közműnyilvántartás felépítése, kialakulásának körülményei különös tekintettel a kataszteri térképezés problémáira.

19. Épületen belüli magassági hálózatok. A magasságátvitel, a hidrosztatikai szintezés elve, szabályos hibái és kiküszöbölésük.

Az épületen belüli hálózatok kialakításának, állandósításának alapelvei. A magasságátvitel elve egy ábrán szemléltetve. A magasságátvitelnél alkalmazandó redukciók (komparálási javítás, hőmérsékletváltozásból, feszítőerő változásából és az önsúlyból adódó redukciók) A hidrosztatikai szintezés elve, az azt terhelő szabályos hibák (talpponti hiba, kapillaritás...) és kiküszöbölésük.

20. Regressziószámítás mérnökgeodéziai alkalmazásai. Kiegyenlítő egyenes, kör, sík számítása.

Kiegyenlítő egyenes lehetséges megoldásai, a közvetítőegyenlet felírása, alakmátrix illetve a tisztatag felépítése. Alkalmazására példa. Kiegyenlítő kör elméleti megoldása, a közvetítőegyenlet felírása, alakmátrix illetve a tisztatag felépítése. Alkalmazására példa. Kiegyenlítő sík esetében a közvetítőegyenlet felírása, abból az alakmátrix illetve a tisztatag levezetése, alkalmazási példa.