

IKOZAEDAR KAO ZEMLJIN MODEL

Interpretacija problema predstavljanja zakrivljene površine zemljine lopte u ravni i pojave deformacija pri tome je vrlo teška i zahteva od slušalaca relativno visoku sposobnost apstraktnog mišljenja i vizuelizacije. Smatram da bi predstavljanje zemljine površine na omotaču poliedra umnogome olakšalo prelazak sa globusa, kao idealne prve aproksimacije zemljine lopte na ravan kao njenu suprotnost. Poliedar još uvek dovoljno podseća na loptu a razvijen u ravan može, pogodnim ređanjem strana, predstavljati kartu Zemlje.

Pri izboru poliedra čini se pogodnim da poliedar bude sastavljen od stranica koje su jednaki pravilni poligoni. Ove uslove zadovoljavaju pravilni poliedri a kod njih se treba odlučiti između dodekaedra i ikozaedra kao poliedara koji, više od drugih aproksimiraju loptu.

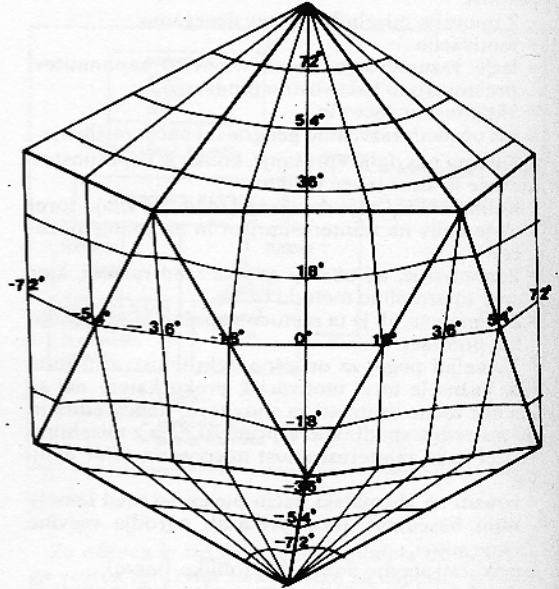
Razvijanjem dodekaedra u ravni dobija se izrazito diskontinuirana površina koju vrlo teško možemo tretirati kao kartu. Ikozaedar u istim uslovima pruža daleko više mogućnosti. Moguće je kombinacijama u ređanju strana njegovog omotača dobiti relativno velike kontinuirane površine.

Pri projektovanju površine zemljine lopte na strane poliedra lopta može biti unutar poliedra ili da ga obuhvata. Ovdje je razmatran prvi slučaj.

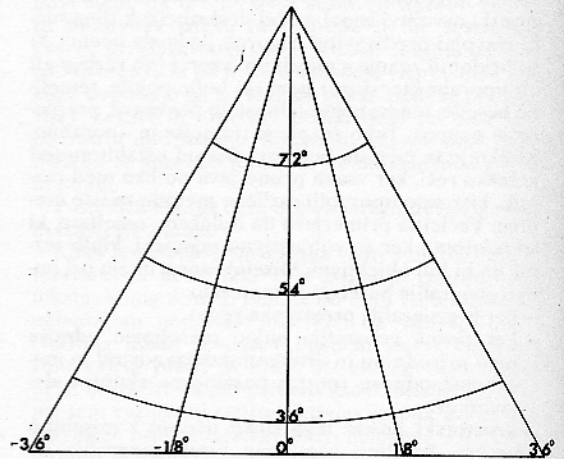
Ikozaedar (sl. 1.) sa svojih 20 jednakokraničnih trouglova može se rasčlaniti na tri dela: gornju i donju petostranu piramidu te središnji deo sastavljen od preostalih 10 trouglova. Ako se odlučimo da zemljina osa prolazi vrhovima gornje i donje piramide tada možemo govoriti o dvema piramidama na kojima će se projektovati polarni prostori, i središnjem delu na koji će se projektovati ekvatorijalni pojas. Pri izboru projekcije odlučio sam se za centralnu perspektivnu. Čini mi se da je ova projekcija relativno jednostavna za tumačenje, što je u ovom slučaju prednost.

Analiza izgleda kartografske mreže na omotaču poliedra pokazuje da će se meridijani zrakasto pružati iz vrhova petostranih piramida koji su projekcija pola. Svaki od trouglova primiće na sebe kartografsku mrežu dužine 72° . Ako se želi da svaki trougao ima centralni meridijan koji bi prolazio simetralom ugla pri vrhu i naspramne stranice (simetralom trougla), mora se obratiti pažnja na gustinu mreže meridijana. Ona mora biti tako izabrana da iznos priraštaja geografskih dužina bude sadržan ceo i paran broj puta u 72. Na taj način će se obezbediti da se meridijani na susednim trouglovima nastavljaju, odnosno da budu neprekidni od pola do pola.

Kako je ranije navedeno trouglovi omotača ikozaedra tangiraju zemljinu loptu i to u tačkama koje su njihova težišta. Sferne udaljenosti dirališta izračunate su prema (2). Pokazuje se da su dirališta raspoređena simetrično u odnosu na ekvator, na sever i na jug. Trouglovi koji čine piramide dodiruju ze-



Slika 1



Slika 2

mljinu loptu po paraleli 52°, 6226 severne odnosno južne geografske širine. Trouglovi koji čine središnji deo omotača ikozaedra dodiruju zemljinu loptu u tačkama čija je geografska širina 10°, 8123 naizmenično severne i južne geografske širine. Pod ovakvim uslovima delovi geografske koordinatne mreže na Zemlji koji trebaju biti preslikani na pojedine trouglove piramide su identični. Mreža je ista i kod trouglova koji čine ekvatorijalni prostor s tim što se mreža trouglova čija su dirališta na jugu zakrenuta za 180° u odnosu na one čija su dirališta na severnoj polulopti. Na ovaj način se dobijaju samo dva tipa kartografskih mreža; jedan tip za trouglove omotača poliedra koji čine petostrane piramide (sl. 2.) i drugi tip za trouglove iz središnjeg dela (sl. 3.).

Kako je za preslikavanje upotrebljena centralna stereografska projekcija to će se meridijani pokazati kao pravci a paralele, zavisno od njihove geografske dužine, mogu biti elipse, hiperbole i parabole.

Jedna od osobina centralne projekcije je i da se svi lukovi bilo kog velikog kruga – ortodrome – prikazuju kao prave linije.

Veličine i raspored deformacija na pojedinim trouglovima vidi se na sl. 4.

Almukantaratima čija je zenitna udaljenost 20°,9 (što je ugaona vrednost za poluprečnik, upisane kružnice u sferni trougao koji se preslikava) prekriveno je oko 65% zemljine površine. Prema tome taj deo zemljine površine prikazan je sa deformacijama čije su vrednosti manje od iznosa deformacija za tu zenitnu udaljenost a oni iznose: $a = 1,15$, $b = 1,07$, $p = 1,23$ i $2w = 3,9$.

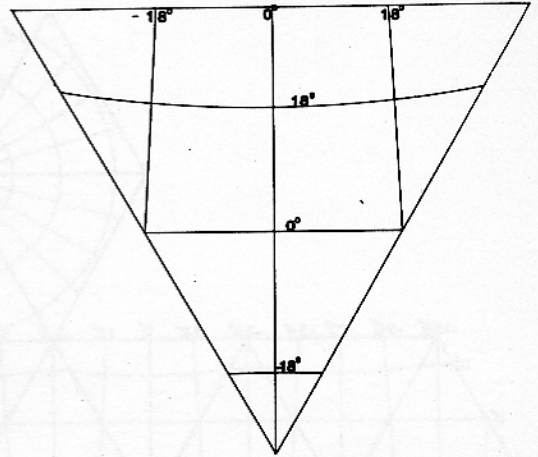
Ikozaedar na čijem omotaču je projektovana površina zemljine lopte i koji ima na sebi kartometrijsku mrežu sa osobinama kako je to ranije analizirano, daje zadovoljavajuću predstavu o zemljinom obliku.

»Karta« dobijena slaganjem trouglova omotača u ravni je diskontinuirana, međutim ona poseduje izvesne osobine koje je čine upotrebljivom. Moguće je obezbediti njenu kontinuiranost u blizini bilo koje tačke i odgovarajućeg pravca ako na pogodan način poredamo trouglove. Jedan od načina vidi se na slici 5.

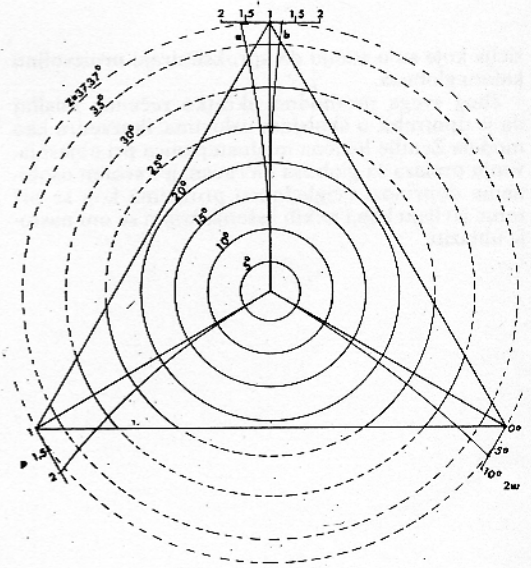
Mogućnost korišćenja pojedinačnih trouglova takođe nije zanemariva. Na jedan trougao se, na primer, preslika čitava Evropa.

Kako je za preslikavanje korištena centralna perspektiva projekcija to se mogu iskoristiti izvesne osobine koje ona poseduje. Činjenica da se ortodrome prikazuju kao prave linije može se iskoristiti za nalaženje ortodrome između dveju tačaka bez korišćenja složenog matematičkog aparata, jednostavnim spajanjem tih tačaka pravom linijom kao i rešavanje grafičkim putem zadatka u vezi s tom ortodromom (ekstremne tačke, preseči sa zadatim linijama geografske mreže...). Takođe prenoseći tačke preseka ortodrome sa meridijanima i paralelama na kartu sastavljenu u nekoj drugoj projekciji moguće je pokazati kako se ortodroma prikazuje u toj projekciji.

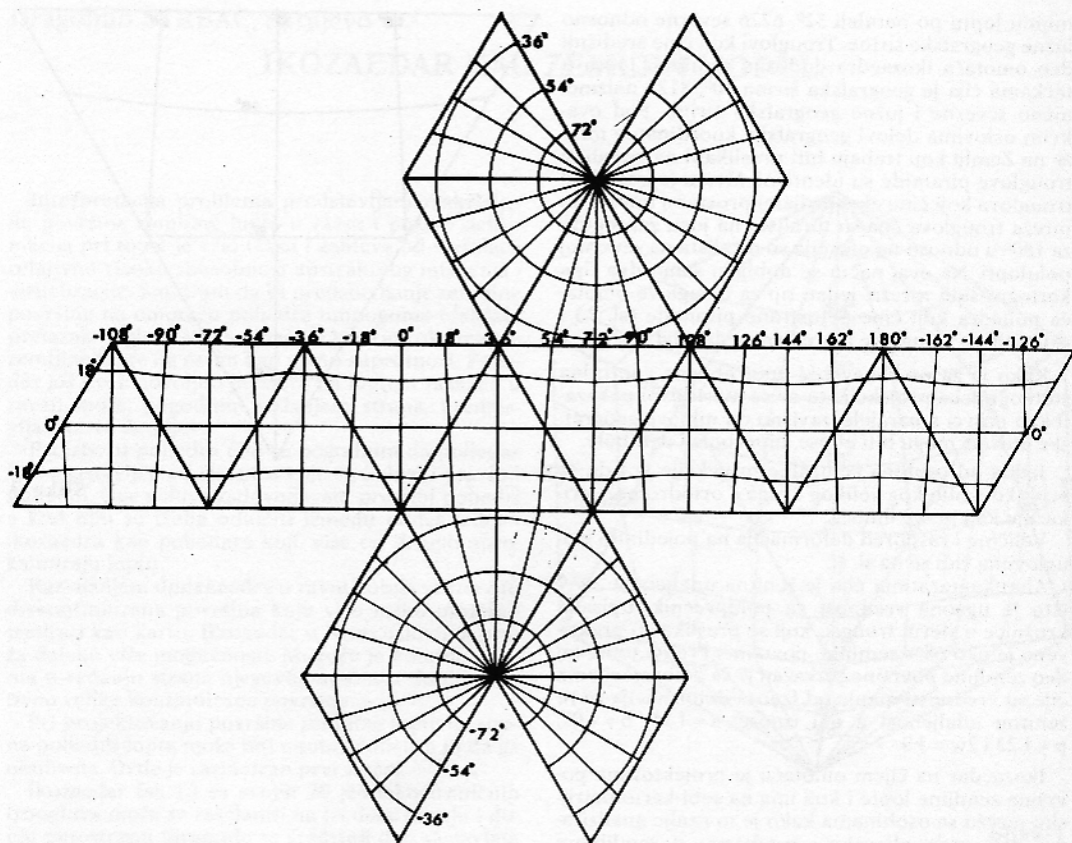
Iznalaženjem pogodnog načina povezivanja trouglova koji čine omotač ikozaedra tj. takvog načina koji omogućava funkcionalno spajanje i razdvajanje dobila bi se mogućnost formiranja i manjih kompo-



Slika 3



Slika 4



Slika 5

zicija koje su u stanju da aproksimiraju proizvoljnu kalotu globusa.

Zbog svega prethodno ukratko rečenog mislim da je upotreba, u školskim uslovima, ikozaedra kao modela Zemlje logična međustepenica pri objašnjavanju prelaza sa globusa na ravan, jer svojim osobinama doprinosi očiglednosti problema koji se pri tome javljaju kao i nekih rešenja kojim se oni nastoje ublažiti.

Summary

IKOSAEDAR AS A MODEL OF THE EARTH

Dragoljub Štrbac

In explanation how we can make a map a usually procedur is:

1. A glob is the most corect representation of the earth and 'the only representation in wich the is true everywhere.

2. The surface of a globe cannot be flatened without some kinde of distortion. Various methods have been proposed to overcome this difficulty; envelop the globe with a cylinder, or cone, or to lay a tangent plane against it and project a part of the glob.

This way of explanation is difficult for a school-boys. If one use the ikozaedar as a model of the earth (make in gnomonic projection) between this two steps, the difficulty will be overcome.

Ikozaedar has some caracteristic like glob (form, all great circles are represented as straight lines). On the other side it is possible to make map using triangles of its envelop.