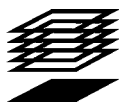


Geodezija i geoinformatika u projektiranju, izgradnji i upravljanju državnom i komunalnom infrastrukturuom

 Z B O R N I K R A D O V A



Hrvatska
komora
ovlaštenih
inženjera
geodezije



II. Simpozij ovlaštenih
inženjera geodezije

Opatija — kongresni centar
Grand Hotela 4 opatijska cvijeta

23. – 25. listopada 2009.

Sadržaj

POZVANA PREDAVANJA

- 11 **Nevio Rožić**
Implementacija novog visinskog referentnog sustava Republike Hrvatske
- 27 **Miljenko Lapaine**
Nova službena kartografska projekcija HTRS96/TM – osnovni pojmovi s objašnjenjima
- 41 **Zdravko Galić**
Sustavi za upravljanje kontinuiranim tijekovima geoprostornih podataka
- 49 **Željko Bačić**
Novo poimanje prostornih informacija i perspektive geodetske struke u geo-osposobljenom društvu
- 50 **Tomislav Bašić**
Značaj državne izmjere za pouzdanu geodetsku infrastrukturu prostornih podataka
- 51 **Zvonko Biljecki**
Osvrt na suradnju i poslovanje između institucija "Zemljišne administracije" iz perspektive geoinformatičke tvrtke

1. Geodezija u projektiranju, izgradnji i održavanju prometne infrastrukture

- 55 **Ilija Grgić, Zdravko Kapović, Nataša Šabić Grgić**
Varijacije mikromreže u svrhu uspostave geodetske osnove za potrebe tunelogradnje
- 63 **Zdravko Kapović, Rinaldo Paar**
Evidencija javnih cesta – stanje i praksa

2. Tehnička rješenja za geodetsku izmjeru infrastrukturnih objekata

- 73 **Klaudija Scitovski, Ratko Grbić, Stipica Pavičić**
Detekcija nepuzdanih podataka mjerenja primjenom metode najmanjih pomičnih apsolutnih odstupanja
- 85 **V. Cetl, S. Mastelić Ivić, H. Tomić, M. Mader, B. Stančić**
Primjena geodezije u uspostavi sustava za upravljanje bukom

3. Komunalni i infrastrukturni geoinformacijski sustavi – izgradnja i primjena

- 93 **Tea Duplančić Leder, Mak Kišević, Nenad Leder, Roko Andričević**
Praćenje rada ispusta otpadnih voda u Jadranskom moru GIS tehnologijom
- 99 **Hrvoje Matijević, Zvonko Biljecki, Stipica Pavičić, Nenad Veček**
Integracija katastra vodova i pogonskih katastara

POSEBNE TEME

1. Geodezija i geoinformatika u prostornom planiranju

- 111 **Ivan Novaković, Ivan Bačić-Deprato, Snježana Franić, Tomislav Tonković**
Izrada trodimenzionalnog modela Grada Zagreba
- 121 **Melanija Perenčević, Martina Bednjanec, Zvonko Biljecki, Hrvoje Matijević, Ivona Čarapar, Nataša Luketić**
Suvremeni sustav za održavanje podataka katastra – Vektoria
- 134 **Zlatan Novak**
3D lasersko skeniranje – prikupljanje, analiza i prezentiranje prostornih podataka u arheologiji i forenzici

2. Primjena službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija

- 149 **M. Marjanović, T. Bašić**
CROPOS – referentni okvir
- 160 **Milan Rezo, Željko Bačić**
CROPOS – kvaliteta sustava

- 169 **Bojan Barišić, Mihajla Liker, Slavko Lemajić**
Prelazak na novi geodetski datum i kartografsku projekciju – utjecaj na površine prostornih jedinica

3. Uređenje poljoprivrednog i građevinskog zemljišta

- 179 **Blaženka Mičević, Željko Bačić**
Postupci sređivanja nesređenog državnog poljoprivrednog zemljišta
- 187 **Slavko Lemajić, Bojan Barišić, Tomislav Bašić**
Podrška Hrvatskog geodetskog instituta uspostavi LPIS-a

4. Tehnički propisi i zakonska regulativa katastra vodova i komunalnih evidencija

- 195 **Irena Magdić**
Izlaganje na javni uvid katastarskih podataka
- 209 **Davorin Marinović**
Posebna geodetska podloga i zakon o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja
- 212 **Damir Pahić**
Katastarski i drugi propisi
- 218 **Antonio Šustić**
Katastarske izmjere i tehničke reambulacije kroz primjere rezultata rada ovlaštenih geodetskih tvrtki
- 220 **Zoran Vujić**
Geoportal DGU

KEYWORDS:

height reference system, height datum, Republic of Croatia.

ABSTRACT: The changes of geodetic reference co-ordinate systems on state territory, including geodetic datum changes are the most demanding and complex operations in the context of performing fundamental geodetic works. They consist of the necessary material and model infrastructure creation for the purpose of carrying out adequate quality positioning of spatial objects when solving a broad spectrum of surveying tasks, as well as the tasks outside of geodesy field. Dealing with the mentioned changes from the users point of view, i.e. from the point of view of many surveying professionals who need to use the new co-ordinate reference systems on daily basis in accordance with the legal regulation (January 1 2010, "The decision about official geodetic datum's and planar cartographic projections of the Republic of Croatia", Official gazette 110/2004) the methodology and surveying infrastructure basis should be pointed at clearly, which is obligatory to enable efficient positioning execution. With restriction only to the height (1D) or spatial (2D+1D, 3D) positioning components, i.e. just to the implementation of the new Croatian height reference system - HVRS71, height datum realization epoch 1971, it is necessary to explain two characteristic methodological cases which will be in active usage. The first methodological case tied up with 1D or 2D+1D and 3D positioning where positioning is independent of the change and implementation of the new height reference system (there is no obligation and explicit conditioning of the absolute height data transfer from the old into the new height reference system) and the second methodological case tied up with 1D or 2D+1D and 3D positioning where positioning depends on the change and implementation of the new height reference system (there is an obligation and explicit conditioning of absolute height data transfer from the old into the new height reference system).

Nova službena kartografska projekcija HTRS96/TM – osnovni pojmovi s objašnjenjima

Miljenko Lapaine

S A Ž E T A K: U ovome radu govori se o terminološkim problemima u vezi s novom službenom kartografskom projekcijom u Hrvatskoj. Ukratko su opisani novi Geodetsko-geoinformatički rječnik i rad na novom Kartografsko-geoinformatičkom rječniku. Na nizu konkretnih primjera u vezi s novom službenom kartografskom projekcijom uočeno je da se pri izradi pravilnika koji reguliraju pojedina područja geodetsko-geoinformatičke struke ne poklanja dovoljna pozornost hrvatskom jeziku. Na kraju se zaključuje i preporučuje autorima pravilnika i drugih normativnih akata iz područja geodezije i geoinformatike da prihvate navedene dobronamjerne primjedbe te da angažiraju iskusne stručnjake kako bi konačne verzije takvih dokumenata bile i s jezične strane što bolje.

KLJUČNE RIJEČI:

kartografska projekcija, HTRS96/TM, terminologija

1. UVOD

Vlada Republike Hrvatske na sjednici održanoj 4. kolovoza 2004. donijela je Odluku o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske. Ta je Odluka objavljena pod brojem 2107 u Narodnim novinama 114/2004, a stupila na snagu danom donošenja.

U toj Odluci između ostaloga stoji:

IV.

1) Koordinatni sustav poprečne Mercatorove (Gauss-Krügerove) projekcije – skraćeno HTRS96/TM, sa srednjim meridijanom 16°0' i linearnim mjerilom na srednjem meridijanu 0,9999 određuje se projekcijskim koordinatnim sustavom Republike Hrvatske za područje katastra i detaljne državne topografske kartografije.

2) Koordinatni sustav uspravne Lambertove konformne konusne projekcije – skraćeno HTRS96/LCC, sa standardnim paralelama 43°05' i 45°55' određuje se projekcijskim koordinatnim sustavom Republike Hrvatske za područje pregledne državne kartografije.

3) Koordinatni sustavi kartografskih projekcija temelje se na hrvatskom terestričkom referentnom sustavu definiranom u točki 1. ove Odluke.

4) Za potrebe Oružanih snaga Republike Hrvatske usvaja se projekcijski koordinatni sustav univerzalne poprečne Mercatorove projekcije (Universal Transverse Mercator – UTM) sukladno Sporazumu o standardizaciji STANAG 2211, država članica NATO saveza, 5. izdanje od 15. srpnja 1991. godine.

V.

Novi službeni geodetski datumi i ravninske kartografske projekcije u službenu uporabu uvođe se postupno.

Zadužuje se ravnatelj Državne geodetske uprave da u roku od 6 mjeseci od dana objave ove Odluke, donese program uvođenja novih službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija u službenu uporabu.

VI.

Zadužuje se Državna geodetska uprava da uvede nove službene geodetske datume i ravninske kartografske projekcije u službenu uporabu, najkasnije do 1. siječnja 2010. godine.

Nakon uspoređivanja utvrđena je pogreška u *Odluci o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske* objavljenoj u Narodnim novinama 110/04 od 11. kolovoza 2004., pa se 25. kolovoza 2004. u Narodnim novinama 117/04 daje sljedeći *Ispravak Odluke o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske*:

U točki IV. podtočka 1 umjesto broja 16° 0' treba stajati broj 16° 30'.

Ravnatelj Državne geodetske uprave donosi 5. studenoga 2004. Uputu za nastavno postupanje glede donijete Odluke (Bačić, 2004). U toj uputi kaže se da je donošenje *Odluke o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija* samo prvi korak u prijelazu na novi geodetski referentni sustav Republike Hrvatske. Implementacija novih geodetskih datuma i kartografskih projekcija u službenu uporabu biti će vrlo opsežan, složen i dugotrajan proces, koji zahtjeva sustavnu razradu, provedbu i rješavanje cijelog niza različitih aktivnosti i zadataka.

Zbog tih činjenica u Odluku su uvrštene odredbe da će se novi geodetski datumi i kartografske projekcije u službenu uporabu uvoditi postupno na temelju *Programa uvođenja novih geodetskih datuma i kartografskih projekcija*. Ravnatelj Državne geodetske uprave donio je 15. rujna 2005. *Program uvođenja službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija* (Bačić, 2005).

Tim se Programom određuju poslovi i zadaci nužni za uvođenje novih službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija u službenu uporabu, vremenski plan i način njihovog izvršenja te nositelji i subjekti u njegovoj provedbi. Naročito se utvrđuju mjere i aktivnosti koje će poduzeti Državna geodetska uprava u cilju uvođenja novih službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija u opću uporabu svih korisnika prostornih informacija u Republici Hrvatskoj, s posebnim naglaskom na tijela državne uprave i javne sustave.

Svrha Programa bila je:

- uvesti službene geodetske datume i kartografske projekcije u praktičnu uporabu na cijelom području Republike Hrvatske, u sve službene evidencije i baze podataka i obavljanje poslova iz nadležnosti Državne geodetske uprave,

- osigurati geodetski referentni okvir za uspostavu Nacionalne infrastrukture prostornih podataka (NIPP) Republike Hrvatske,
- stvoriti nužne preduvjete i osigurati podršku za uvođenje službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija u sve službene prostorno referencirane evidencije i baze podataka tijela državne uprave,
- stvoriti nužne preduvjete i osigurati podršku za uvođenje službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija u gospodarstvu i građanstvu,
- razraditi donošenje i primjenu propisa, normi i specifikacija nužnih za provedbu Programa,
- razraditi i uspostaviti sustav obrazovanja i osposobljavanja geodetskih stručnjaka za izvršavanje zadataka u novom geodetskom referentnom sustavu Republike Hrvatske koji će osigurati provedbu Programa.

2. GEODETSKO- GEOINFORMATIČKI RJEČNIK

Sve šira primjena geodezije i geoinformatike u raznim oblicima ljudske djelatnosti, kao i utjecaj općeg razvoja znanosti i tehnike na geodeziju i geoinformatiku, znatno su proširili opseg jezika kojim se danas služimo. Već se duže vrijeme u hrvatskoj geodetsko-geoinformatičkoj djelatnosti, i to u znanstvenom, nastavnom i stručnom radu osjećao nedostatak rječnika u kojem bi bilo zabilježeno nazivlje kakvo se danas upotrebljava. U Geodetsko-geoinformatičkom rječniku (Frančula, Lapaine, 2008) što ga je prošle godine objavila Državna geodetska uprava, obrađeni su termini iz ovih područja: fizika, fotogrametrija i daljinska istraživanja, geodezija, geoinformatika, geoinformacijski sustavi, informatika, inženjerska geodezija, kartografija, katastar i zemljišna knjiga, matematička obrada geodetskih podataka, pomorstvo, praktična geodezija, satelitska i fizikalna geodezija i statistika. Ukupno je obrađeno oko 4200 termina.

Knjiga je tvrdo ukoričena, formata B5, obuhvaća ukupno 603 stranice, nosi oznaku ISBN 978-953-6971-12-1.

U rječniku su obuhvaćene i kratice koje su sastavni dio hrvatske stručne terminologije, kao što su primjerice DGU, CROTIS, UTM itd.

Svi termini složeni su u rječniku po abecedi. Ako se termin sastoji od dviju ili više riječi, prva je uvijek imenica. Na primjer *elektronički daljinomjer* uvršten je u rječnik kao *daljinomjer, elektronički*, a digitalni model reljefa treba u rječniku tražiti pod *model reljefa, digitalni*.

Iako prvobitna namjera nije bila izrada višezječnog rječnika, priređivači su prikupili i veći dio ekvivalentnih pojmova na engleskom, francuskom i njemačkom jeziku. Radi što bolje upotrebljivosti djela, posljednje 123 stranice rječnika su abecedna kazala za termine na ta tri jezika: engleski, francuski i njemački. To znači da će se rječnik moći upotrijebiti i pri prevodjenju stručnih tekstova na jedan od tri navedena jezika ili s nekoga od njih na hrvatski jezik.

3. KARTOGRAFSKO- GEOINFORMATIČKI RJEČNIK

Izgradnja hrvatskoga strukovnog nazivlja – 1. krug sastoji se od projekta *Hrvatsko strukovno nazivlje – projekt koordinacije* (akronim STRUNA) što se 2008. izvodilo u *Institutu za hrvatski jezik i jezikoslovlje* (IHJJ). Voditeljica toga projekta bila je Milica Mihaljević. Cilj toga projekta bio je uspostaviti sustav koordinacije terminoloških djelatnosti u svim strukama u Hrvatskoj. Predloženi projekt podupirao je sve strateške vrijednosti Nacionalne zaklade za znanost, visoko školstvo i tehnološki razvoj Republike Hrvatske i uklopio se u dva temeljna područja Nacionalne strategije znanosti: razvoj informacijske tehnologije i sociokulturne tranzicije iz industrijskoga društva u društvo znanja.

Projekt će pridonijeti poboljšanju kvalitete i učinkovitosti visokog obrazovanja i znanstveno-istraživačkoga rada jer nastoji izgraditi ujednačeno i verificirano nazivlje kojim će se moći služiti stručnjaci svih struka, ali i zainteresirana javnost. Nadalje, uspostavlja istraživačku terminološku mrežu i znanstvenu suradnju među brojnim ustanovama koje se bave različitim aspektima terminološkog rada. Da bi se ti ciljevi ostvarili u sklopu projekta, osmišljena su načela za uspostavu i odabir odgovarajućeg nazivlja, organizirane su radionice u kojima su se mladi i nadareni stručnjaci obrazovali i osposobljavali za terminološki rad, osmišljena je i izrađena baza podataka u koju će se po jedinstvenim načelima unositi definirani nazivi iz svih struka te njihove istoznačnice na hrvatskome jeziku i istovrijednice na nekoliko europskih jezika (Hudeček i dr., 2009). Nazive i definicije

pojedinih struka unosit će stručnjaci koji će se u drugoj fazi uključiti u projekt izgradnje terminoloških baza za pojedine struke, a IHJJ će osigurati kroatističku i leksikografsku provjeru i potvrdu predloženih naziva. Tako će osmišljen projekt omogućiti prirodan protok znanja, znanstvenih dostignuća i informacija na hrvatskome jeziku u sve društvene slojeve, što je nužnom pretpostavkom opstojnosti hrvatskoga kao standardnog jezika, koji će kao službeni jezik Republike Hrvatske pristanjem Hrvatske u Europsku uniju postati jedan od njezinih službenih jezika.

Temeljna načela terminološkog rada su (Hudeček i dr., 2009):

1. nazivlje je dio hrvatskoga standardnog jezika
2. u izgradnji nazivlja trebaju sudjelovati stručnjaci pojedinih struka i jezikoslovci
3. jezikoslovci trebaju sudjelovati u izgradnji nazivlja svih struka, a stručnjaci pojedinih struka u izgradnji nazivlja svoje struke
4. nazivlja različitih struka trebala bi biti međusobno usklađena
5. sinonimija u nazivlju nije poželjna i trebalo bi uspostaviti odnose među sinonimima (preporučeni naziv, dopušteni naziv, nedopušteni naziv, zastarjeli naziv, žargonski naziv)
6. da bi se mogao izraditi terminološki sustav, potrebno je sve navedene nazive definirati.

Izgradnja hrvatskoga strukovnog nazivlja – 2. krug sastoji se od tri projekta što ih financira Nacionalna zaklada za znanost, visoko školstvo i tehnološki razvoj Republike Hrvatske, a koji se izvode u 2009. godini. To su:

- Usustavljanje i normiranje temeljnoga hrvatskoga zrakoplovnog nazivlja, voditeljica Maja (Marija) Bratanić, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu
- Izgradnja hrvatskoga kemijskog nazivlja, voditeljica Lidija Varga-Defterdarović; Institut Ruđer Bošković
- Kartografsko-geoinformatički rječnik, 1. faza, voditelj Miljenko Lapaine, Akademija tehničkih znanosti Hrvatske.

4. OSNOVNE DEFINICIJE, FORMULE I OZNAKE

U ovom poglavlju daju se neke osnovne definicije iz područja primjene nove službene kartografske projekcije HTRS96/TM. Autor nema namjeru dati sveobuhvatan rječnik koji bi pokrio to područje, nego upozoriti na izvjesna terminološka neslaganja koja se pojavljuju u literaturi (posebno u pravilnicima Državne geodetske uprave), a koja mogu dovesti do poteškoća u razumijevanju, ali i u praktičnom radu. Termini su poredani abecednim redoslijedom.

datum

Parametar ili skup parametara koji služe kao temelj za računanje drugih parametara.

deformacije projekcije

Promjene dužina, površina, kutova i oblika likova koje nastaju pri preslikavanju plohe elipsoida ili kugle u ravninu.

duljina luka meridijana

$$B(\varphi) = \int_0^{\varphi} M d\varphi$$

gdje je M polumjer zakrivljenosti meridijanske elipse. To je duljina luka meridijana od ekvatora do točke kojoj odgovara geodetska širina φ .

dužina, geodetska

Kut od ravnine početnog meridijana do ravnine geodetskog meridijana zadane točke, istočno se smatra pozitivnom. Oznaka λ .

dužina, geografska

(1) Zajednički naziv za geodetsku ili astronomsku dužinu. (2) Kut između ravnine početnog meridijana i ravnine meridijana kroz danu točku.

Napomena: Prema Pravilniku o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata (NN 109/2008) nije geografska dužina, nego geografska duljina. Isto vrijedi i za Pravilnik o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova (NN 87/2009). Tu je još dodatna nespretnost u upotrebi riječi *proizvoljno*. Naime, prema tom Pravilniku geografska duljina je kut što ga zatvara ravnina meridijana promatrane točke s proizvoljno određenom početnom ravninom meridijana na elipsoidu. Početni grinički meridijan uopće nije odabran proizvoljno, nego nakon dogovora postignutog na Međunarodnoj meridijanskoj konferenciji održanoj 1884. u Washingtonu. Vidi: meridijan, grinički.

E

Vidi – istočno (E).

ekscentricitet, numerički

Parametar koji izražava odstupanje elipse od kružnice, odnosno rotacijskog elipsoida od sfere, izražen je jednadžbom

$$e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$$

gdje su a i b velika, odnosno mala poluos elipse, odnosno elipsoida.

ekscentricitet, drugi numerički

Parametar koji izražava odstupanje elipse od kružnice, odnosno rotacijskog elipsoida od sfere, izražen je jednadžbom

$$e' = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{b}$$

gdje su a i b velika, odnosno mala poluos elipse, odnosno elipsoida.

ekvator

Najveća kružnica Zemljine sfere okomita na njezinu os ili najveća kružnica Zemljinog elipsoida okomita na njegovu os.

elementi karte

Sastavni dijelovi karte. Razlikujemo unutarnje i vanjske elemente sadržaja karte. Unutarnji elementi su: kartografska mreža, prikazani zemljišni (terenski) oblici, hidrografija, prikazana naseljena mjesta, prometna mreža, prikazana vegetacija, razne granične linije i imena. Vanjski elementi su: okvir karte, razni natpisi i opis karte, razni podaci i objašnjenja izvan okvira karte.

elipsa deformacija

Elipsa dobivena preslikavanjem male kružnice pri aproksimaciji kartografske projekcije linearnim preslikavanjem u okolini promatrane točke. Takva elipsa, poznata i kao Tissotova indikatriza, pokazuje kako se mijenja mjerilo dužina u promatranoj točki u ovisnosti o smjeru.

elipsoid, geodetski

Također: Zemljin elipsoid

Spljošteni rotacijski elipsoid, koji se obično izabire tako da je prilagođen Zemljinu tijelu koliko je to moguće, lokalno ili globalno.

elipsoid, referentni

Rotacijski elipsoid koji služi kao osnovna ploha za geodetska računanja.

elipsoid, Zemljin

Vidi: elipsoid, geodetski.

EUREF

Potkomisija Međunarodne unije za geodeziju, osnovana s ciljem uspostave jedinstvenog visokotočnog trodimenzionalnog koordinatnog sustava za Europu. Istodobno i jedinstveni europski trodimenzionalni koordinatni sustav (European Reference Frame) određen na temelju 35 europskih SLR i VLBI točaka, kao dio sustava ITRF89 za epohu 1989,0. Sustav je učvršćen za čvrsti dio euroazijske ploče i poznat kao ETRF89 (European Terrestrial Reference Frame).

format karte

Veličina lista karte (u centimetrima). Prvo se daje podatak o veličini po donjem (južnom) rubu.

geoid

Nivoploha potencijala vanjskog polja sile teže koja najbolje aproksimira srednju razinu mora.

Hrvatska osnovna karta

Osnovna topografska karta u Hrvatskoj u mjerilu 1:5000 ili 1:10 000. Kraća oznaka HOK. Prijašnji naziv Osnovna državna karta (ODK).

HTRS96

Kratice za Hrvatski terestrički referentni sustav za epohu 1995,55. Položajni referentni koordinatni sustav Republike Hrvatske u kojem su koordinate 78 osnovnih geodetskih točaka određene 1996. godine.

HTRS96/LCC

Skraćeno ime koordinatnog sustava uspravne Lambertove konformne konusne projekcije sa standardnim paralelama $43^{\circ}05'$ i $45^{\circ}55'$. Službeni projekcijski koordinatni sustav Republike Hrvatske za područje pregledne državne kartografije.

Napomena: LCC je kratica od Lambert Conformal Conic, odnosno Lambertova konformna konusna projekcija.

HTRS96/TM

Skraćeno ime koordinatnog sustava poprečne Mercatorove projekcije sa srednjim meridijanom $16^{\circ}30'$ i linearnim mjerilom na srednjem meridijanu 0,9999. Službeni projekcijski koordinatni sustav Republike Hrvatske za područje katastra i detaljne državne topografske kartografije.

Napomena: TM je kratica od Transversal Mercator, što znači poprečna Mercatorova projekcija.

ishodište

Točka u koordinatnom sustavu koja služi kao polazišna točka za računanje elemenata u sustavu ili za određivanje primjene tog sustava. Taj pojam ima više dobro utvrđenih definicija pa se niti jedna ne može isključivo upotrebljavati. Da bi ishodište bilo određeno mora se navesti njegov položaj u sustavu i pripadajuće brojčane vrijednosti njegovih koordinata. U matematici, ishodište obično ima koordinate 0, (0,0), (0,0,0) itd.; u geodeziji je uobičajeno dati ishodištu velike pozitivne vrijednosti kako bi se izbjegle negativne koordinate.

ishodište pravokutnog koordinatnog sustava u ravnini projekcije, uvjetno

Točka u koju je uvjetno pomaknuto ishodište koordinatnog sustava da bi sve koordinate zadanog područja imale pozitivne vrijednosti. Engl. *false origin*.

Napomena: U koordinatnim sustavima (zonama) Gauss-Krügerove projekcije uobičajeno je uvjetno koordinatno ishodište postaviti 500 000 m zapadno od srednjeg meridijana. Doslovni prijevod s englesko-*ga lažno ishodište* ili *pogrešno ishodište* nije odgovarajući.

istočno (E)

Istočna koordinata u ravnini kartografske projekcije. Udaljenost u koordinatnom sustavu, istočno (pozitivno) ili zapadno (negativno) od neke odabrane osnovne crte sjever-jug. Engleski *easting* (E).

Napomena: U Gauss-Krügerovoj projekciji uobičajena je oznaka y .

izmjera, topografska

Geodetska izmjera topografskih objekata, što se mogu pridružiti nekoj objektnoj cjelini (naselja, prometnice, vode, vegetacija, reljef i područja), prostorno ih geometrijski jednoznačno odrediti, atributima kvantitativno i kvalitativno pobliže opisati i imenovati ih. Cilj je topografske izmjere izrada topografskih baza podataka i topografskih karata.

karta

Kodirana slika, najčešće geoprostora, koja prikazuje odabrane objekte ili svojstva, nastaje stvaralačkim autorskim izborom, a upotrebljava se onda kad su prostorni odnosi od prvorazredne važnosti.

Napomena: U izvornoj definiciji Međunarodnoga kartografskog društva stoji da je karta kodirana slika geografske stvarnosti, što nije najsretnije rečeno jer se na kartama mogu prikazivati i teme izvan realnosti, npr. nepostojeći i izmišljeni svjetovi itd.

Nadalje, u posljednje doba često se umjesto termina karta upotrebljava termin *zemljovid*. U antičkom svijetu nije postojao poseban naziv za geografske karte. U Rimskom carstvu kartografski prikaz označavan je kao *tabula*. Kasnije, u ranom srednjem vijeku, počela se također upotrebljavati latinska riječ *mappa*, posebno u obliku *mappa mundi* (karta svijeta) za karte svih tada poznatih dijelova Zemlje. Od 15. stoljeća na ovamo susreću se sljedeći nazivi za kartu *Planisphaerium*, *Imago*, *Szenographie*, *Ichonographie*, *Prospekt*, *Representatio*, *Contrafactur*, *Theater*, *Typus*, *Riß*, *Plan*, *Tabula*, *Descriptio*, *Delineatio* i drugi.

Primjena riječi *karta* za kartografski prikaz može se dokazati tek u doba renesanse. Očito je da je taj naziv izveden iz latinske riječi *charta* (list, papir), koja dolazi od starogrčke riječi *χαρτηζ* (papir iz papirusa). U novogrčkom se počinje izvorno starogrčka riječ *χαρτηζ* upotrebljavati u novom značenju, kao i njoj srodna turska riječ *harita*.

Sama riječ *karta* u svim svojim promjenama nije postala posve internacionalna riječ. U nekim zemljama dana je prednost nazivu izvedenom iz riječi *mappa* i to u obliku *map* u zemljama engleskog govornog područja i u obliku *mapa* u zemljama španjolskog govornog područja, zatim u Poljskoj, Češkoj i Slovačkoj. Često se za geografsku kartu upotrebljava čisto nacionalni naziv, kao primjerice *térkép* u Mađarskoj, *tizu* u Japanu, *peta* u Indoneziji ili *zemljovid* u Hrvatskoj.

U novije doba u Hrvatskoj se sve češće upotrebljava naziv *zemljovid*, što naravno nije loše i čini se da je u skladu s općim stavom prema kojem, kad god je moguće, umjesto stranih riječi treba upotrebljavati hrvatske. Međutim, riječ *karta*, iako ima korijen u latinskom i grčkom, nije strana riječ. Može se naći u stručnoj literaturi i rječnicima hrvatskoga jezika. Osim toga, ako nas smeta riječ *karta*, pa umjesto *topografska karta* kažemo *topografski zemljovid*, onda nismo dosljedni. Naime, riječ *topografija* dolazi od grčkih riječi *τόπος* = mjesto i *γράφειν* = pisati, crtati, opisivati. Dakle, *topografija* bi bila mjestopis, zemljopis, terenopis. Prema tome, logično bi umjesto *topografska karta* bilo govoriti *mjestopisni zemljovid*. Takvih je pokušaja bilo, no nisu se održali.

Naziv *zemljovid* može se upotrebljavati za opću geografsku kartu. Međutim, on ne

može zamijeniti naziv *karta* zbog nekoliko razloga. Prvo, osim geografskih ili topografskih karata koje prikazuju Zemlju i zemljište, postoji velik broj tematskih karata na kojima je prikaz Zemlje, odnosno zemljišta u drugome planu. Nadalje, kartografija se bavi i drugim planetima. Sigurno ne bi bilo dobro reći *zemljovid zvjezdanog neba*, *zemljovid Mjeseca* ili *zemljovid Marsa*. Konačno, riječ *zemljovid* je neplodna u tvorbi riječi. Ako bismo iz upotrebe izbacili riječ *karta* i zamijenili je sa *zemljovidom*, što ćemo onda učiniti s *kartografijom* i *kartografima*? Što će biti *kartometrija*, a što *kartografika*?

Prema tome, na pitanje čemu dati prednost *zemljovidu* ili *karti*, odgovor je da je karta naziv bez kojeg ne možemo. *Zemljovid* je pojmovno uži, pa iako nekima zvuči "hrvatskije", ne može zamijeniti staru riječ *karta* (Lapaine, 2002).

karta, detaljna topografska

Topografska karta do mjerila 1:100 000. Detaljne topografske karte u mjerilima od 1:25 000 do 1:100 000 označavaju se s TK 25 do TK 100.

Napomena: U novom Pravilniku o topografskoj izmjeri i izradbi službenih karata (NN 2008) uvedeno je DTK! Nije jasno zašto je trebalo dodati još jedno slovo D jer se njime ništa ne mijenja u definiciji topografskih karata, već se oznaka samo dodatno opterećuje. Nadalje, do kojeg mjerila se radi o "detaljnim" kartama? Prema spomenutom Pravilniku do mjerila 1:250 000.

karta, državna

Vidi: karta, službena državna

karta, katastarska

Karta krupnijeg mjerila s prikazom situacije, granicama vlasništva koje idu nekim granicama zemljišnih čestica, njihovim brojevima, nazivima naselja, te oznakom vegetacije. Takve karte rijetko imaju vertikalni prikaz zemljišnih oblika. Po potrebi takva karta može sadržavati i druge informacije. Na hrvatskom jezičnom području udomaćeni su stari nazivi "katastarska mapa" i "katastarski plan".

karta, osnovna službena državna

Hrvatska osnovna karta (HOK 5/10), ortofotokarta u mjerilu 1:5000 (DOF 5), detaljna topografska karta u mjerilu 1:25 000 (DTK 25).

Napomena: Definicija je preuzeta iz Pravilnika o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata (NN 109/2008). Vidi: karta, službena državna

karta, pregledna topografska

Topografska karta mjerila 1:200 000 i sitnijeg. Označava se npr. ovako PTK 200 (1:200 000), PTK 300 (1:300 000), PTK 500 (1:500 000).

Napomena: Prema Pravilniku o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata (NN 2008) detaljne topografske karte su u mjerilima od 1:25 000 do 1:250 000, a pregledne topografske karte su u mjerilima 1:300 000 i sitnijima.

karta, službena

Karta čija izrada i izdavanje spadaju u djelokrug rada određenih javnih institucija.

karta, službena državna

Kodirana slika prirodnih objekata i građevina (naselja, vodovi, prometnice, vegetacija, vode, reljef i područja) koja se izrađuje za cjelokupno područje RH.

Napomena: Definicija je preuzeta iz važećeg Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 2007) i iz Pravilnika o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata (NN 2008). Definicija u načelu nije dobra jer se iz nje ne vidi u čemu se službena državna karta razlikuje od karte, ni što je to službena, a što državna karta. Postoji li razlika između službene i državne karte? Može li karta biti službena, a da nije državna? Može li karta biti državna, a da nije službena?

karta, tematska

Kartografski prikaz najrazličitijih tema iz prirodnog i društvenog područja, koje su neposredno vezane za prostor. To je karta na kojoj su jedan ili više općegeografskih objekata (naselja, prometnice, reljef, vode, vegetacija i područja) ili neki drugi objekti posebno kartografski istaknuti i prikazani s posebnom važnošću.

karta, topografska

Opća geografska karta s velikim brojem informacija o mjesnim prilikama prikazanog područja, koje se odnose na naselja, prometnice, vode, zemljišne oblike, vegetaciju i niz drugih pojava potrebnih za opću orijentaciju, sve dopunjeno opisom karte. Svi navedeni objekti prikazuju se s jednakom važnošću.

karta u više listova

Niz listova karte koji prikazuju neko područje koje se nije moglo prikazati na jednom listu u tom mjerilu. Značajke te karte su: da ima jedinstvenu podjelu i oznake listova, da su svi listovi izrađeni u istom mjerilu i projekciji, pomoću istih kartografskih znakova.

kartiranje

Točna grafička konstrukcija i dosljedan grafički prikaz izmjerenih ili na drugi način određenih objekata pomoću kartografskih znakova.

kartograf

Osoba koja se bavi kartografijom.

kartografija

Disciplina koja se bavi zasnivanjem, izradom, promicanjem i proučavanjem karata.

kartografija, matematička

Vidi: teorija kartografskih projekcija

kartografija, tematska

Dio kartografije koji se bavi tematskim kartama.

kartografija, topografska

Dio kartografije koji se bavi topografskim kartama.

kartografika

Također: sredstva kartografskog izražavanja

Poseban način prikazivanja prostornih objekata. To je znakovni sustav koji se sastoji od kartografskih znakova i međusobnog odnosa znakova (sintaktička dimenzija), odnosa znakova prema prikazanim objektima (semantička dimenzija) te odnosa korisnika prema znakovima (pragmatička dimenzija). Sastavni dijelovi kartografike su: osnovni geometrijsko-grafički elementi (točka, linija i površina), kartografski znakovi (signature i dijagrami), rasteri (višeton), boja i pismo.

katalog karata

(1) Popis naslova karata kojima raspolaže neka zbirka karata;

(2) Popis karata izašlih u izdanju nekog nakladnika ili distributora karata; ponekad su priloženi i isječci nekih karata.

ključ, kartografski

Uzorna zbirka objašnjenih kartografskih znakova, koji su primijenjeni u izradi karte.

konvergencija meridijana

Kut što ga u danoj točki na karti zatvara projekcija meridijana i paralela s osi x, odnosno N.

konverzija koordinata

Obostrano jednoznačna promjena koordinata iz jednog koordinatnog sustava u drugi, a s obzirom na isti datum. Npr. između

geodetskog i kartezijevog koordinatnog sustava ili između geodetskih koordinata i koordinata u projekciji ili promjena jedinica, kao što su radijani u stupnjeve ili stope u metre.

koordinata

Jedan od brojeva iz uređenog skupa od n brojeva koji opisuju položaj točke u n -dimenzionalnom prostoru.

koordinate, geodetske

Geodetska širina i geodetska dužina s visinom ili bez nje. Oznake (φ, λ, h) ili (φ, λ, H) ili (φ, λ) .

koordinate, geografske

Geografska širina i geografska dužina, s visinom ili bez nje.

koordinate, kartezijeve

Sustav kartezijevih koordinata je pravolinijski, a može biti pravokutan ili kosokutan, lijevi ili desni, ravninski ili prostorni. Koordinate se u kartezijevu koordinatnom sustavu u ravnini obično označavaju s x i y i nazivaju se *apscisom* i *ordinatom*. U prostornom kartezijevu sustavu navedenim koordinatama pridružuje se i treća *aplikata* koja se obično označava sa z . Kartezijev koordinatni sustav obično se zadaje ishodištem i koordinatnim osima na kojima su označeni jedinični vektori. Koordinatne osi određuju koordinatnu ravninu. U matematici se redovito upotrebljavaju desni koordinatni sustavi, ali i lijevi imaju svoju primjenu, npr. u geodeziji i kartografiji. Položaj jednog pravokutnog kartezijevog koordinatnog sustava u prostoru u odnosu na drugi takav koordinatni sustav sa zajedničkim ishodištem i iste orijentacije može se definirati pomoću tri Eulerova kuta.

koordinate u ravnini, pravokutne

Koordinatni sustav u ravnini kod kojega su koordinatne osi dva uzajamno okomita pravca, tj. os x ili apscisna os i os y ili ordinatna os. U presjeku koordinatnih osi je ishodište koordinatnog sustava. Položaj točke određen je apscisom x i ordinatom y .

Napomena: U geodeziji i kartografiji podudara se os x (N, sjeverno) obično s projekcijom srednjeg meridijana područja preslikavanja, a os y (E, istočno) s određenom okomicom na projekciju toga meridijana.

list karte

Dio karte u više listova, otisnut na jednom listu.

list katastarskog plana

Sastavni dio katastarskog plana, dobiven njegovom sustavnom podjelom na listove, u pravilu jednakih dimenzija.

list, pregledni

Pregledna shema listova jedne karte ili niza mjerila karata koja prikazuje međusobni položaj i oznake listova ili pojedinih nizova mjerila karata.

meridijan

(1) Zajednički naziv za astronomski i geodetski meridijan. (2) Linija na Zemljinoj sferi dobivena presjekom sfere ravninom koja prolazi obrtnom osi.

meridijan, geodetski

Linija na plohi geodetskog elipsoida dobivena presjekom elipsoida poluravninom koja svojim rubom prolazi obrtnom osi elipsoida.

meridijan, granični

Meridijan koji s istočne ili zapadne strane omeđuje meridijansku zonu.

meridijan, grinički

Također: početni meridijan

Meridijan koji je međunarodno usvojen kao početni (nul-meridijan). Od njega se računaju geografske dužine od 0° do 360° u smjeru od zapada na istok ili na obje strane od 0° do 180° s oznakom "istočna" ili $+$, te "zapadna" ili $-$. Naziv je dobio po Greenwichu, jugoistočnom dijelu *Velikog Londona* u kojem je 1675. godine podignuta zvjezdarnica kroz koju prolazi početni meridijan.

Napomena: Prije se pisalo *greenwichki*.

meridijan, početni

Vidi: meridijan, grinički

meridijan, srednji

Meridijan koji prolazi približno sredinom zadanog područja preslikavanja, preslikava se kao pravac i obično uzima za os x pravokutnog koordinatnog sustava u ravnini.

mjerilo dužina

Također: linearno mjerilo

U teoriji kartografskih projekcija odnos diferencijala luka krivulje u projekciji prema odgovarajućem diferencijalu luka krivulje na plohi elipsoida ili kugle kojima aproksimiramo Zemlju, ostala nebeska tijela i nebeski svod.

Napomena: Mjerilo dužina mijenja se na karti od točke do točke, a u danoj točki mijenja

se promjenom azimuta, pa razlikujemo: mjerilo po meridijanima, mjerilo po paralelama, mjerilo po glavnim pravcima. Ako u nekoj točki u određenom pravcu nema deformacija, mjerilo dužina jednako je jedinici.

mjerilo karte

Odnos bilo koje duljine na karti i njoj odgovarajuće duljine na plohi elipsoida ili kugle kojima aproksimiramo Zemlju, ostala nebeska tijela i nebeski svod.

Napomena: Takva definicija mjerila vrijedi samo za listove karata krupnih mjerila, gdje su deformacije projekcije manje od grafičke točnosti sastavljanja karata. Umjesto "mjerilo karte" najčešće se govori i piše samo "mjerilo".

mjerilo, linearno

Vidi: mjerilo dužina

mjerilo, sitno

Mjerilo koje je relativno malo. U kartografiji to je npr. $1 : 10\,000\,000$ itd. Karta sitnog mjerila pokriva veliko područje. Suprotnost sitnom mjerilu je krupno mjerilo.

mreža, geografska

Mreža meridijana i paralela na elipsoidu ili kugli kojima u geodeziji i kartografiji aproksimiramo Zemlju i ostala nebeska tijela.

mreža, kartografska

Predodžba (slika) u ravnini u nekoj projekciji koordinatnih linija kojima se na plohi elipsoida ili kugle određuje položaj točke.

Napomena: Kartografska mreža predočena linijama meridijana i paralela naziva se osnovna kartografska mreža.

mreža, normalna kartografska

Kartografska mreža koja je u danoj projekciji po obliku linija jednostavnija od bilo koje druge kartografske mreže.

Napomena: Normalnu kartografsku mrežu na kugli čini sustav vertikala i almukantarata. Pol se tog sustava s obzirom na prostiranje područja preslikavanja podudara s geografskim polom, nalazi se na ekvatoru ili zauzima bilo koji položaj između geografskog pola i ekvatora.

mreža, pravokutna koordinatna

Sustav međusobno okomitih linija na karti, paralelnih koordinatnim osima na izabranim međusobno jednakim udaljenostima. Služi za lakše kartiranje točaka po koordinatama, odnosno čitanje koordinata s karte.

N

Vidi: sjeverno (N).

nomenklatura lista

Brojevi i slova koji određuju položaj lista karte u usvojenoj podjeli na listove.

održavanje karte

Također: ažuriranje, reambulacija, osuvremenjivanje

Radovi kojima se sadržaj karte usuglašava s najnovijim stanjem objekata kartografskog prikaza u prirodi.

okvir karte

Jedna ili više linija, obično raznih debljina, koje zatvaraju polje karte jednog lista.

operacija s koordinatama

Obostrano jednoznačna promjena koordinata pri prijelazu iz jednog koordinatnog sustava u drugi.

opis karte

Svi nazivi, skraćenice, oznake slovima i brojkama što se nalaze na karti.

ortofoto, digitalni

Aerosnimka ili satelitska snimka u digitalnom obliku transformirana u ortogonalnu projekciju; daje sliku oslobođenu većine karakterističnih geometrijskih deformacija.

Napomena: Pridjev digitalni u terminu digitalni ortofoto može se ispustiti jer se u današnje doba digitalnih tehnologija i ne pomišlja na nešto drugo. Međutim, nije dobro govoriti samo ortofoto jer se u tom slučaju ne zna radi li se o fotografiji, planu ili karti. Trebalo bi govoriti, odnosno pisati ortofotosnimka, ortofotoplan ili ortofotokarta.

Primijetimo pritom da se ne piše odvojeno *ortofoto snimka*, nego zajedno *ortofotosnimka*, itd. Objašnjenje je dosta jednostavno. I dosad smo pisali npr. fotokarta i fotoplan, a ne foto karta, odnosno foto plan.

Vidi također: true ortofoto.

ortofotografija

Također: ortofotosnimka

Aerosnimka jedinstvenog mjerila u ortografskoj projekciji dobivena preslikavanjem po dijelovima iz aerosnimke u centralnoj projekciji.

ortofotokarta

List karte sastavljen od jedne ili više ortofotografija jedinstvenog mjerila, s nanesenom pravokutnom koordinatnom mrežom, kartografskim znacima za neke objekte,

izohipsama, opremljen imenima, kotama i izvanokvirnim podacima.

oznaka mjerila

Način označivanja mjerila na kartama; uključuje brojčano mjerilo, grafičko mjerilo i mjerilo napisano u obliku odnosa različitih jedinica (npr.: 1 cm = 1 km).

paralela

(1) Zajednički naziv za astronomsku i geodetsku paralelu. (2) Linija na Zemljinoj sferi dobivena presjekom sfere ravninom okomitom na obrtnu os.

paralela, geodetska

Linija na geodetskom elipsoidu dobivena presjekom elipsoida ravninom okomitom na obrtnu os.

plan, katastarski

Dio tehničkog dijela katastarskog operata na kojemu su prikazani položaj i oblik katastarskih čestica te objekti koji su na zemljištu izgrađeni.

plan, topografsko-katastarski

Katastarski plan dopunjen prikazom oblika reljefa Zemlje.

podaci, izvanokvirni

Podaci i objašnjenja u izvanokvirnom dijelu karte. To su: razni dijagrami, pisana objašnjenja, tablica uvjetnih kartografskih znakova (legenda), podaci o organizaciji koja je izradila kartu i u kojima se navodi vrijeme i način izmjere zemljišta i tiska karte.

polumjer zakrivljenosti meridijana

$$M = \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^3}}$$

gdje je a velika polus (meridijanske) elipse, e numerički ekcentricitet, φ geodetska širina.

polumjer zakrivljenosti presjeka po prvom vertikalu

$$N = \frac{a}{\sqrt{1-e^2 \sin^2 \varphi}}$$

gdje je a velika polus (meridijanske) elipse, e numerički ekcentricitet, φ geodetska širina.

projekcija, cilindrična

Također: valjkasta projekcija

Kartografska projekcija kod koje se meridijani uspravne projekcije preslikavaju kao među

sobom paralelni pravci na razmaku proporcionalnom odgovarajućim razlikama geodetskih dužina, a paralele također kao pravci okomiti na meridijane, i to na udaljenostima koje ovise o uvjetu preslikavanja.

projekcija, Gauss-Krügerova

Konformna poprečna cilindrična projekcija kod koje se elipsoid preslikava u ravninu pod ovim uvjetima: srednji (glavni) meridijan zadanog područja preslikava se kao pravac i služi kao os x pravokutnog koordinatnog sustava u ravnini; srednji meridijan preslikava se u pravoj dužini, tj. bez linearnih deformacija ili je linearno mjerilo uzduž njega konstantno.

Napomena: U engleskom govornom području projekcija je poznatija pod nazivom *Transverse Mercator projection* ili poprečna Mercatorova projekcija.

projekcija, kartografska

Način preslikavanja plohe elipsoida ili kugle kojima u kartografiji aproksimiramo plohu Zemlje, ostalih nebeskih tijela i nebeskog svoda u ravninu. Najčešće se zadaje analitički, tj. osnovnim kartografskim jednadžbama $x = f_1(\varphi, \lambda)$, $y = f_2(\varphi, \lambda)$, gdje su φ, λ geodetske koordinate, a X, Y koordinate u ravnini projekcije. Može se zadati i tablicom koordinata ili opisom konstrukcije mreže meridijana i paralela. Po osobinama preslikavanja dijele se u konformne, ekvivalentne, ekvidistantne i uvjetne projekcije. Po položaju pola normalne kartografske mreže dijele se u uspravne, poprečne i kose projekcije. Po obliku mreže meridijana i paralela uspravnih projekcija dijele se u konusne, cilindrične, azimutalne, pseudokonusne, pseudocilindrične, polikonusne, kružne i ostale projekcije. Često nosi ime svog autora, npr. Mercatorova, Sansonova, Robinsonova. Kao posebna grupa kartografskih projekcija često se izdvajaju geodetske projekcije, tj. projekcije za potrebe državne izmjere. Može se također reći da je to konverzija koordinata iz geodetskog koordinatnog sustava u ravninu.

Napomena: U posljednje doba u dokumentima Državne geodetske uprave pojavljuje se termin *ravninske kartografske projekcije*. Taj je termin nepoznat u znanstvenoj i stručnoj kartografskoj literaturi. Velika većina kartografskih projekcija su projekcije u ravninu, pa nema nikakve potrebe naglašavati da se radi o *ravninskim* projekcijama. Iako sam na to upozoravao nekoliko puta, do sada nisam uspio uvjeriti službenike Državne geodetske uprave u nespretnost navedene formulacije.

projekcija, konformna

Kartografska projekcija u kojoj nema deformacija kutova. U konformnim projekcijama mjerilo dužina je u svakoj točki jednako u svim pravcima pa je u tim projekcijama sačuvana sličnost diferencijalno malih likova.

Napomena: Ponekad se engleska riječ *conformal*, prevodi na hrvatski doslovno s konforman. Mađutim, pridjev konforman u hrvatskom jeziku ima i druga značenja, primjerice skladan, podudaran, prilagodljiv, primjeren itd., pa ga nije uputno upotrebljavati u geodetsko-geoinformatičkom kontekstu s nekim od tih drugih značenja zbog moguće zabune i pogrešnog tumačenja.

projekcija, konusna

Također: stožasta projekcija

Kartografska projekcija kod koje se meridijani uspravne projekcije preslikavaju kao pravci koji se sijeku u jednoj točki, pod kutovima proporcionalnim odgovarajućim razlikama geodetskih dužina, a paralele kao lukovi koncentričnih kružnica sa središtem u presjeku meridijana.

projekcija, Mercatorova

Konformna cilindrična projekcija. Uspravna ima posebnu važnost u navigaciji, jer se loksodrome preslikavaju u toj projekciji kao pravci. Poprečna (TM) je u upotrebi mnogih zemalja za službenu kartografiju, pa tako i u Hrvatskoj. Univerzalna poprečna (UTM) je u vojnoj upotrebi (NATO).

projekcija, poliedarska

Kartografska projekcija kod koje zamišljamo da je čitava Zemljina ploha podijeljena meridijanima i paralelama u elipsoidne trapeze; svaki takav trapez posebno se preslikava u ravninu uz uvjet da se njegove stranice preslikavaju kao dijelovi pravaca čije su dužine jednake dužinama lukova odgovarajućih meridijana i paralela.

projekcija, poprečna

Kartografska projekcija kod koje se pol normalne kartografske mreže nalazi u ravnini ekvatora. U grupi perspektivnih projekcija to su projekcije kod kojih se os pomoćne plohe ili okomica na projekcijsku ravninu nalazi u ravnini ekvatora.

projekcija, poprečna Mercatorova

Drugi naziv za Gauss-Krügerovu projekciju. Na engleskom jeziku *Transverse Mercator*, kratica *TM*. Vidi: projekcija, Mercatorova.

projekcija, uspravna

Kartografska projekcija kod koje se pol normalne kartografske mreže podudara s geografskim polom, tj. projekcija kod koje je normalna kartografska mreža istodobno i osnovna kartografska mreža. U grupi perspektivnih projekcija to su projekcije kod kojih se os pomoćne plohe ili okomica na projekcijsku ravninu podudara s osi Zemlje.

ravnina, projekcijska

Ravnina u koju se preslikava (projicira) ploha kugle ili elipsoida kojima u kartografiji aproksimiramo Zemlju, ostala nebeska tijela i nebeski svod.

sadržaj karte

Sve ono što je prikazano unutar okvira i napisano izvan okvira lista karte. U užem smislu to je sve ono što je prikazano unutar okvira lista karte. Sadržaj karata čine: matematička osnova karte, hidrografija i orografija, prikazana naselja, prikazane komunikacije (prometna mreža i sredstva raznih veza i linija), natpisi i nazivi prikazanih objekata, prikazane vrste tla i vegetacija i razne granične linije. Sadržaj tematskih karata čini prikaz raznih stanja, činjenica ili pojava.

signatura

Kartografski znak koji se primjenjuje za prikaz ponajprije položaja i kvalitete objekta. Signature po pojavnom obliku mogu biti: zorne ili slikovite, geometrijske i slovnobrojčane, a po dimenzijama: točkaste (lokalne ili položajne), linijske, površinske i tjelesne.

sjeverno (N)

Sjeverna koordinata u ravnini kartografske projekcije. Udaljenost u koordinatnom sustavu, sjeverno (pozitivna) ili južno (negativna) od neke odabrane osnovne crte istok-zapad. Engleski *northing (N)*.

Napomena: U Gauss-Krügerovoj projekciji uobičajena je oznaka x .

sploštenost

Parametar koji izražava odstupanje rotacijskog elipsoida od sfere izražen formulom

$$f = \frac{a-b}{a}$$

gdje su a i b velika, odnosno mala poluos elipsoida.

Napomena: U literaturi je bilo uobičajeno *spljoštenost*.

sploštenost, druga

Parametar koji izražava odstupanje rotacijskog elipsoida od sfere izražen formulom

$$f' = \frac{a-b}{b}$$

gdje su a i b velika, odnosno mala poluos elipsoida.

sploštenost, treća

Parametar koji izražava odstupanje rotacijskog elipsoida od sfere izražen formulom

$$n = \frac{a-b}{a+b}$$

gdje su a i b velika, odnosno mala poluos elipsoida.

sredstva kartografskog izražavanja

Vidi: kartografika

sustav, geodetski referentni koordinatni

Sustav za određivanje točaka na Zemlji, uključujući datum, opis koordinata, koordinatni sustav i projekciju.

sustav, koordinatni

Skup (matematičkih) pravila za pridruživanje koordinata točkama. Sustav za određivanje točaka u prostoru ili na nekoj određenoj plohi pomoću duljina ili kutova, ili obojeg, u odnosu na određene osi, ravnine ili plohe. U geodeziji i kartografiji obično se upotrebljavaju tri općenita tipa koordinatnih sustava: (1) polarni sustav u ravnini, u kojem su točke definirane udaljenošću od neke točke po pravcu određenog smjera u odnosu na neki osnovni smjer; (2) pravokutni sustav (ravninski ili prostorni), u kojem su točke definirane linearnim udaljenostima od dvije okomite osi ili tri međusobno okomite ravnine; (3) sferni sustav, u kojem su točke na sfernoj ili elipsoidnoj plohi definirane kutovima između normale kroz tu točku i dvije odabrane okomite ravnine. Primjeri sfernog koordinatnog sustava su geografski, astronomski i sustav azimut-visina. Da bi se iskoristile prednosti pravokutnih koordinata za definiranje točaka, razvijeni su mnogi posebni ravninski pravokutni koordinatni sustavi. Obično se geografski koordinatni sustav preslika u ravninu pomoću matematičkih transformacija i preklopi s pravokutnom mrežom u ravnini. Pravokutna mreža tada dobiva ime po projekciji. Najčešće projekcije za takvu svrhu su Lambertova konformna konusna i poprečna Mercatorova poznata i kao Gauss-Krügerova

projekcija. One su razvijene za prikaz pojedinih država. Sličan sustav je razvijen za cijelu Zemlju na temelju poprečne Mercatorove projekcije sa širinom meridijanskih zona od 6° i tako je dobivena univerzalna poprečna Mercatorova projekcija (Universal Transverse Mercator, UTM).

sustav, referentni

(1) Skup linija ili ploha od kojih se mjere kutovi ili udaljenosti točaka i koji su povezani s fizičkim sustavom. (2) Koordinatni sustav povezan s fizičkim sustavom. (3) Bilo koji skup točaka ili linija kojim se uspostavlja koordinatni sustav u prostoru (4) Koordinatni sustav u kojem se mogu izmjeriti udaljenosti i (ili) kutovi i odrediti položaji točaka.

širina, geodetska

Kut od ekvatorske ravnine do smjera normale na elipsoid kroz zadanu točku, sjeverno se smatra pozitivnom. Oznaka φ . Ekvatorska ravnina prolazi središtem elipsoida i okomita je na malu os.

širina, geografska

(1) Zajednički naziv za geodetsku i astronomsku širinu. (2) Kut od ekvatorske ravnine do smjera normale na Zemljinu sferu kroz zadanu točku, sjeverno se smatra pozitivnom. Oznaka φ . Ekvatorska ravnina prolazi središtem sfere i okomita je na obrtnu os.

širina, izometrijska

$$q = \ln \left[\tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) \left(\frac{1 - e \sin \varphi}{1 + e \sin \varphi} \right)^{\frac{e}{2}} \right] =$$

$$= \frac{1}{2} \ln \left[\frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} \left(\frac{1 - e \sin \varphi}{1 + e \sin \varphi} \right)^e \right] =$$

$$= \text{Arth}(\sin \varphi) - e \text{Arth}(e \sin \varphi)$$

gdje je φ geodetska širina, e numerički ekscentricitet.

teorija katografskih projekcija

Dio kartografije koji proučava načine preslikavanja zakrivljene površine Zemlje i ostalih nebeskih tijela u ravninu.

topografija

Djelatnost čovjeka na opisu tekstom i prikazu crtežom životnog prostora. Topografija ili mjestopis su i svi tako prikupljeni prostorni podaci i atributi topografskih objekata. Topografija je danas dio geodezije koji se bavi izmjerom topografskih objekata i njihovim

prikazom na topografskim kartama, te postupcima, instrumentima i organizacijom izmjere. Njezin najnoviji zadatak je stvaranje topografskih informacijskih sustava.

transformacija koordinata

Promjena koordinata pri prijelazu iz jednog koordinatnog sustava u drugi koordinatni sustav, ali uz različite datume.

Napomena: U Pravilniku o izvođenju osnovnih geodetskih radova (NN 209) ne razlikuje se transformacija od konverzije.

triangulacijski list, temeljni

List ili sekcija dobivena podjelom područja preslikavanja, paralelama s osima x i y pravokutnog koordinatnog sustava. U koordinatnim sustavima austrijskog i mađarskog katastra zemljišta 19. st. veličina mu je 4000×4000 bečkih hvati. Dijelio se na $4 \times 5 = 20$ detaljnih listova veličine 1000×800 hvati, što u mjerilu 1:2880 iznosi $65,85 \times 52,68$ cm.

true ortofoto

Ortofoto na kojem su i objekti koji nisu definirani digitalnim modelom reljefa prevedeni u ortogonalnu projekciju.

Napomena: Definicija je preuzeta iz Pravilnika o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata (NN 2008). Nije jasno na kojem je jeziku termin "true ortofoto". Ako je na engleskom onda bi trebalo pisati *true orthophoto*. Ako je na hrvatskom, onda bi trebalo pisati *pravi* ili *istiniti ortofoto*, s tim da bi riječ ortofoto trebalo nadopuniti na ortofotosnimka, ortofotoplan ili ortofotokarta, već prema tome o čemu se radi.

UTM

Šezdeset sustava poprečne Mercatorove projekcije (Gauss-Krügerove projekcije) od kojih svaki pokriva područje od šest stupnjeva geografske dužine. Ishodište u svakom sustavu je u presjeku srednjeg meridijana s geografskom dužinom 3° , 9° , 15° itd. (na zapadnoj polutki -3° , -9° , -15° itd.) i ekvatora. Linearno mjerilo na srednjem meridijanu iznosi 0,9996.

zbirka kartografskih znakova

Vidi: kartografski ključ

znak, kartografski

Jedan od elemenata kartografike za prikaz sadržaja karte, posebno za prikaz objekata koji se zbog njihovih malih dimenzija ne mogu tlocrtno prikazati u mjerilu karte. Kartografske znakove, kada se primjenjuju za prikaz ponajprije položaja i kvalitete objekta,

nazivamo signaturama, a kada pak služe iskazivanju brojčanih vrijednosti objekta, onda dijagramima.

znak, topografski

Kartografski znak koji prikazuje prirodne ili izgrađene objekte na topografskim kartama.

zona, meridijanska

Dio plohe Zemljina elipsoida ili kugle omeđen s dva meridijana, koji preslika u ravninu čini područje jednog koordinatnog sustava.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu opisana je primjena nove službene kartografske projekcije s gledišta terminologije. Uočeno je da postoji novi Geodetsko-geoinformatički rječnik koji u tom pogledu može pomoći. Nadalje, u izradi je novi Kartografsko-geoinformatički rječnik, koji će, kad bude završen, vjerojatno isto tako pridonijeti standardizaciji terminologije u tom području.

S druge strane, pojavljuju se pravilnici koji reguliraju pojedina područja geodetsko-geoinformatičke struke pri čijoj se izradi ne poklanja dovoljna pozornost hrvatskom jeziku. Unatoč tome što je autor ovoga rada davao Državnoj geodetskoj upravi određene primjedbe u tom smislu, nije naišao na razumijevanje. Dokaz za to su neki primjeri navedeni u napomenama u prethodnom poglavlju.

Na kraju dajem još jedan primjer za ilustraciju. Prilog 8 Pravilnika o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova ima naslov *Preglednik pojmova i kratica vezanih uz izvođenje osnovnih geodetskih radova*. Što je to *preglednik*? Prema Velikom rječniku hrvatskoga jezika (Anić, 2003) preglednik je: 1. *int.* program koji služi za pretraživanje i pregledavanje sadržaja na internetu (*engl.* browser) 2. *inform.* program koji služi za čitanje podataka iz datoteke bez potrebe za učitavanjem glavnog namjenskog programa (*engl.* viewer). Znači, u naslovu Priloga 8 Pravilnika o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova, umjesto riječi pregled ili popis upotrijebljena je riječ *preglednik* koja u hrvatskom jeziku ima sasvim drugo značenje!

Ponovno preporučam autorima pravilnika i drugih normativnih akata iz područja geodezije i geoinformatike da prihvate navedene dobronamjerne primjedbe te da angažiraju

iskusne profesore kako bi konačne verzije takvih dokumenata bile i s jezične strane što bolje.

ZAHVALA

Članak je rezultat rada na projektu *Kartografsko-geoinformatički rječnik, 1. faza* što ga financira Nacionalna zaklada za znanost, visoko školstvo i tehnologijski razvoj Republike Hrvatske.



6. LITERATURA

- Anić, V. (2003): Veliki rječnik hrvatskoga jezika, Novi Liber, Zagreb.
- Bačić, Ž. (2004): Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske – uputa za nastavno postupanje, Državna geodetska uprava, <http://www.dgu.hr>, 5. 11. 2004.
- Bačić, Ž. (2005): Program uvođenja službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija, Državna geodetska uprava, <http://www.dgu.hr>, 15. 9. 2005.
- Frančula, N., Lapaine, M. (2008): Geodetsko-geoinformatički rječnik, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Hudeček, L., Mihaljević, M., Nahod, B. (2009): Hrvatski terminološki priručnik, Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Nacionalna zaklada za znanost, Zagreb.
- Lapaine, M.: Karta i/ili zemljovid? Kartografija i geoinformacije, 2002, 1, 194.
- NN (2004a): Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske, Narodne novine 110/04, Vlada Republike Hrvatske.
- NN (2004b): Ispravak Odluke o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske, Narodne novine 117/04.
- NN (2007): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, Narodne novine br. 16, 2007.
- NN (2008): Pravilnik o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata, Narodne novine 109/2008.
- NN (2009): Pravilnik o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova, Narodne novine 87/2009.

Sustavi za upravljanje kontinuiranim tijekovima geoprostornih podataka¹

Prof. dr. sc. Zdravko Galić, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

S A Ž E T A K : Izrazito velikim povećanjem uporabe položajno-osposobljenih senzora, nastaju novi, dinamični aplikacijski okoliši, u kojima i relevantni objekti i upiti kontinuirano teku. Tradicionalni sustavi za upravljanje bazama podataka ne ispunjavaju zahtjeve i očekivanja tih novih dinamičnih aplikacija. Novi aplikacijski okoliši zahtijevaju i potpuno nove tehnologije za upravljanje golemim količinama podataka, koje kontinuirano generiraju položajno-osposobljeni senzori. U radu se na pregledan i konceptualno jednostavan način, prikazuju fundamentalni principi i odlike novih tehnologija i sustava za upravljanje kontinuiranim tijekovima podataka.

¹ Rad je rezultat znanstvenog projekta "Baze podataka geoprostornih senzora i pokretnih objekata" (036-0361983-2020), i provodi se uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske.

KLJUČNE RIJEČI :
prostorno-vremenske baze podataka, kontinuiran tijekovi podataka, kontinuirani upiti, DSMS, kontinuirani upitni jezik, geozensorske mreže, baze podataka pokretnih objekata

"Old-style database systems solve old-style problems; we need new-style databases to solve new-style problems".

Margo I. Seltzer
Berkeley DB Architect

1. UVOD

U zadnjih nekoliko godina, istraživanja u domeni djelotvornog upravljanja kontinuiranim tijekovima podataka (engl. *data streams*) jedan su od vrlo aktualnih istraživačkih fokusa u akademsko-istraživačkoj zajednici baza podataka. Tako veliki interes je motiviran širokom uporabom i dostupnosti globalnih navigacijskih satelitskih sustava (GPS, GLONASS, Galileo), sve većim brojem položajno-osposobljenih uređaja i senzora, te nadolazećom komercijalnom raspoloživosti senzorskih mreža, uključujući dakako i geosenzorske mreže. Golemo povećanje broja i uporabe GNSS (*Global Navigation Satellite Systems*)-osposobljenih senzora rezultira u

izrazito dinamičnim okolišima, u kojima su i objekti i upiti kontinuirano u pokretu.

Danas je većina komercijalnih aplikacija, koje procesiraju određeni oblik kontinuiranih tijekova podataka (npr. *fleet management*) implementirana *ad hoc* alatima, s dobro poznatim nedostacima: komplicirana promjena aplikacijske logike, a svaka i najmanja promjena prouzrokuje ekstenzivno testiranje i otklanjanje pogrešaka. Dizajn, implementaciju i održavanje takvih aplikacija moguće je drastično pojednostaviti, ako se zasnivaju na sustavima za upravljanje kontinuiranim tijekovima podataka, s *deklarativnim upitnim jezikom*. Aplikacijska logika se u tom slučaju može precizno izraziti upitima, a promjene aplikacijske logike svesti na promjene upita.

Nažalost, tradicionalni sustavi za upravljanje bazama podataka (DBMS) i odgovarajući deklarativni upitni jezici (SQL), koji se intenzivno i uspješno rabe i u geoznanostima, nisu pogodni za nove vrste aplikacija.