

Проф. Лав Сопцко

УВОЂЕЊЕ НОВЕ (ЦЕНТЕЗИМАЛНЕ) ПОДЕЛЕ КРУГА У ПРАКСУ НЕМАЧКОГ КАТАСТРА

18 новембра прошле године Немачки Министар Унутрашњих Послова, у чији домен улази катастарска служба, издао је уредбу о обавезној употреби центезималног система за угловне величине код свих мерничких радова и рачунања.

Ова одредба од исте је важности за мерење углова, као што је било увођење метричког система за мерење дужина, са том разликом, што је линијска јединица за мерење била изабрата ради њене непроменљивости, пошто она увек (у току човечанске историје) остаје иста као 1 : 10 000 000 део четврти паришког меридијана.

Са угловним јединицама ствар стоји нешто друкчије: ма да се, као непроменљива јединица у свим угловним системима (осим радиалног*), узима прави угао, али као основна јединица за мерење се искоришћује неки његов део 90-ти у сексагезималном систему, стоти — у центезималном.

Зато су у смислу непроменљивости основне јединице мерења — степени и град, оба система равноправни и избор између њих се базира на другим практичним околностима.

У немачкој уредби члан 1 констатује да у угловним мерењима постоје два система — сексагезимални (са поделом круга на 360°) и центезимални (са поделом круга на 400 гради).

Да би се при новом уређењу мерничке службе упростили начини мерења и мернички инструменти, не дозвољава се у будућем, како каже члан 2, слободан избор између постојећа два система и прописује се обавезна употреба новог, центезималног система за угловна мерења, који упрошћава и олакшава угловна мерења и односна рачунања. Ово упрошћавање и олакшавање лежи у томе да при читању на лимбусима, чија подела одговара природном реду бројева, нема потребе нарочито пазити на вредности појединих делова лимбуса и вермера (односно микроскоп-микрометра) да ли су они изражени у степенима, минутима или секундама.

При рачунању са угловним величинама, израженим у центезималном систему, оперишу као са обичним бројевима десетног система и прелаз секунда у минуте, минута у граде и обратно се врши аутоматски, као прелаз од једне класе десетног система на другу суседну.

*) Види чланак у Геом. годишњаку за 1938 г. — „Одређивање величине угла“. Стр. 167—168.

Ове основе за увођење новог система угловних јединица не узимају у обзир својство основне јединице новог система — града, које, као што смо рекли раније, је истоветно са својством основне јединице старог система — степена, а то је њихова директна веза са правим углом, а према томе непроменљивост и стабилност њихових величина.

У првом разделу уредбе се дефинише угловна јединица — град и његова подела на минуте и секунде.

Раздео други одређује област обавезне примене новог система угловних јединица, и то сва угловна мерења мерничке службе.

Као изузетци из овог општег правила су наведени, — угловна мерења на тријангулационој мрежи I реда, која су у вези са астрономским опажањима, где остаје у важности стара подела. Најзад стара угловна подела се сачува и за величине географских координата.

У прелазним наређењима, која сачињавају последњи, трећи раздео, се износи:

1) да инструменти са старом поделом морају да буду замењени инструментима са новом поделом само поступно са таквим прорачуном да би се цела замена завршила до 1 априла 1945 г.

2) да докле год стара подела буде у употреби за угловна мерења њихови дефинитивни резултати морају да се претворе пре сваких рачунских операција у нову поделу.

За претварање угловних вредности из старе поделе на нову и за рачунање са угловима израженим у новој подели употребљавају се таблице, чији списак је наведен у уредби.

Из горе наведеног се види, какве тешкоће стоје на путу ка интегралном извођењу реформе предузете у Немачкој, и то: а) прво време, које може трајати 2—3 године, већи део инструмената за мерење угла имаће још стару поделу и при искоришћавању резултата мерења за односна рачунања биће потребно претходно њихово претварање из старе поделе на нову.

Да би се тај рад олакшао и упростио, састављене и издате су нарочите таблице за претварање, из којих се може одједном одредити величину угла изражену у степенима и минутама, док за број сексагезималних секунда додаје се поправка у центезималним секундама.

Помоћу простијих таблица претварање се изводи са више рачунања. Тако помоћу таблица, уврштених у Геом. Годишњаку за 1938 г. (стр. 181—185), ово претварање састоји се од пет извадака из таблица и сабирања пет извађених вредности.

Без таблица претварање иде још спорије. У том случају пре свега треба угловну вредност у сексагезималном систему дати у степенима, минутама и секундама изразити само у једној те истој јединици, или у степенима, или у

минутама или у секундама. Најприродније је узети за такву јединицу степен.

У овом случају цела рачунска операција ће састојати:

1) од претварања секунда у делове минуте поделом броја секунда са 60 или множењем са 0,01666... а са тачношћу до хиљадитих делова минуте, кад се угловна тачност ограничава на сексагезималне секунде; кад је угао мерен са већом тачношћу треба и рачунање изводити са већим бројем децимала.

2) број минута у угла са додатим делом секунда, претворених у минуте, претвара се у делове степена опет помоћу делења на 60 или множењем са 0,01666...; у овом случају, кад се тачност ограничава на секунде, потребно је израчунати седам децимала; при повећаној тачности број децимала сразмерно се повећава, при смањеној — смањује.

3) вредност угла изражена у степенима и његовим деловима, множи се на константан множитељ — 0,9.

Целокупно рачунање у том случају везано је за низ појединих операција, од којих свака може да подлегне некој грешци.

Мада је просто, искоришћавање таблица претставља увек извор могућих грешака. За то ради сигурности треба увек се користити неком контролом, од којих најсигурнија, свакако, рачунање у две руке.

4) при рачунању за углове изражени у новој подели потребне су одговарајуће таблице, — логаритамске са пет, са седам и чак са осам децимала; природних вредности тригонометријских функција — за рачунање са машином за рачунање; координатних разлика за рачунање полигонских влакова; тахиметријских — за рачунање тачака, снимљених тахиметром.

Такве таблице постоје, јер центезималне поделе угла употребљава се у пракси. У Француској на пример искоришћују се код геодетских радова на снимању најчешће инструменти са том поделом.

У немачкој уредби набројено је 12 таблица, које могу да буду употребљене за рачунање при центезималној подели. Набавна цена је прилично велика.

5) Највећа неугодност увођења центезималне поделе је у томе, да она засада не може да обухвати сва угловна мерења и мора да оставе ван свог домашаја све астрономске и картографске радове. А пошто су ове непосредно везане за тријангулациону мрежу првог и другог реда, онда је при свакој вези са тачкама ових редова потребно претварати један угловни систем у други, што захтева сувишан посао.

Према горе наведеном поставља се питање: да ли је заиста, реформа уведена у Немачкој у систем угловних јединица толико неопходно потребна и претставља знатан на-

предак за геодетске радове да ће се жртве, које тражи њено увођење у државни и грађански саобраћај, исплатити?

Позитиван одговор на то не може бити потпуно одлучан и то из више разлога.

Наука и техника тежи да створи такве системе јединица за мерење разноврсних величина, који би били тако међусобно везани да би рачунање у сваком систему јединица са величинама израженим у ма којем другом систему било најпростије и најједноставније.

После многих дискусија на међународним конгресима природњака, физичара, електричара итд., за сва мерења ма којих величина било, изабрат је тако звани систем јединица *C. G. S.* — центиметар — грам — секунда или, у неким случајевима, кад је потребно већа величина јединица — систем *M. T. S.* — метар — тона — секунда.

И од тог времена у науци и техници су у употреби само овакви системи, који су примљени и у оним државама, као што Енглеска и Сједињене Америчке Државе, где још и до сада није уведен метрички систем за мерење дужина се употребљава као основна јединица мерења *јард* (енглески *јард* = 0,914399 m., амерички *јар* = 0,914402 m). Дакле, за мерење времена у међународном саобраћају примљен је постојећи систем јединица (час, минута, секунда) и на његовој основи су изабрати остали системи јединица.

Тако од механичких јединица, *јединица брзине* је уједначена брзина од 1 центиметра у једну секунду; *јединица убрзавања* — убрзавање, које повећава брзину за 1 центиметар у једну секунду; *јединица снага* је *дин*, или снага, која даје једном граму масе убрзавање од 1 сантиметра за једну секунду.

На исти начин створене су јединице за мерење енергије или рада, електромагнетске итд. и свугде, где у систем јединица улазе време, као јединица улази постојећа — *сексагезимална секунда* времена.

Пошто центезимални угловни систем нема просте везе са постојећом секундом времена он не улази у општи универзални систем *C. G. S.* (односно *M. T. S.*).

Како је систем *C. G. S.* ушао у праксу и на његовој основи израчунате су многобројне помоћне таблице и одређене сваковрсне константе, то није остварљива замисао у овом систему *сексагезималне* секунде времена са секундом *центезималном*, те ће према томе *центезимални* углови систем стајати неодређено дуго времена ван међународног система јединица.

Проблем промене старе угловне јединице на нову постављен је већ одавно, одмах после увођења метричног система за мерење дужина, и дискутован више пута како на јавним седницама, тако и на странама стручне пресе, али је увек стари систем одупро навалама нападања. Иако су

француски техничари, донекле, усвојили за свој рад центезимални систем угловних јединица, ипак, сва астрономска рачунања врше на бази старе јединице и све податке у познатим астрономским календарима, — „*Connaissance de temps*“ и „*Annuaire du Bureau des longitudes*“ и у француским астрономским часописима изражавају у степенима. Чак још више — француске логаритамске таблице са пет децимала, дакле, за свакидашњу употребу, обично дају логаритме тригонометријских функција за оба система.

Да би, ипак, могло користити погодности, које пружа бројни десетни систем, било је предложено од стране научењака увођење комбинованог угловног система, у коме основна угловна јединица остаје иста — степен, а минуте и секунде претстављају шесетог, односно тристо шесетог дела степена, његов стотинити, односно десет хиљадити део. (В. Геом. Годиш. 1938 г. стр. 175).

Комбиновани систем има просту везу са системом јединица С- Г. Т. и улази потпуно у његов оквир.

Ако би до реформе система угловних јединица дошло у нашој држави, стручни геомтарски кругови би требали да се залаже за прихватање комбинованог угловног система а не центезималног, који, према горе реченом, ствара више компликација, него упрошћавања и претставља више назадак, него ли напредак у области метрологије.

Инж. МИЛАН П. ДРАЖИЋ,
доцент Универзитета

СТЕРЕОФОТОГРАМЕТРИСКИ ИНСТРУМЕНТИ ЗА КАРТИРАЊЕ

(Наставак)

3. Жижине даљине пројекционих комора

По Копе-Поровом принципу употребљени објективи у комори за снимање и у пројекционим коморама припадају истој серији, па би према томе требало да имају и исте жижине даљине. Међутим у пракси то није тако; постоје, и ако врло мале, разлике у жижиним даљинама. Стога је потребно да подесимо жижину даљину сваке пројекционе коморе на жижину даљину фотографске коморе са којом је снимање вршено. Овај одељак је могао доћи још кад је раније било говора о самим коморама, али је он у вези са неким операцијама, које ће тек сада бити разумљиве пошто смо се упознали са оптичким системима.

Код Цајсовог инструмента:

Један прстен чини везу између коморе и рама за снимак. Обртањем овог прстена помера се рам и снимак се приближује или удаљује од објектива, док се не дотера на