

Ing. Ник. Свечников

Шта је досад урађено на новом Катастарском премеру.

Увод.

Познато је, да се не може почети одмах са катастарским премеравањем, односно није довољно формирати само одговарајуће надлештво и отворити му кредите, него је потребно претходно створити за тај премер подлогу т. ј. решити питање тригонометријске мреже и нивелмана виших редова, изабрати пројекцију и координатне системе и спремити потребан стручан персонал, који ће тај премер извршити. Другим речима може се приступити премеравању тек онда, када су извршени сви претходни радови и када већ постоји потребно стручно особље. Међутим, ови организациони радови не могу се извршити у року од 2—3 године, него захтевају много више времена. Довољно је напоменути, да ако би се, например, изравнање целокупне мреже 1. реда на територији Србије, Јужне Србије и Црне Горе вршило истовремено и по начину најмањих квадрата, онда би требало извршити преко 40 000.000 рачунских радњи; а с обзиром на број калкулатора, који се може на овом изравнању истовремено запослити, за рачунање ове мреже требало би најмање 11 година. Исто тако и потребан стручан персонал може се спремити само у року од 6 до 8 година. Истина је, да радови Генералне дирекције катастра у 1920—23. год. нису имали обележје систематских радова, који се врше по разрађеном програму; ово се време може сматрати донекле изгубљеним за катастарски премер, али већ крајем 1923. год. Генерална дирекција катастра приступа решењу главних питања (избору пројекције и координатних система) и ствара програм систематских радова на катастарском премеравању. Из даљег излагања видећемо у колико је тај програм већ остварен, како напредују радови на премеравању и у ком времену можемо очекивати да ће премер бити извршен.

1. Триангулациони радови.

1. Избор пројекције и координатних система.

За катастарски премер тражи се да буде ослоњен на тригонометријску мрежу која не само по својој тачности треба

да пружи сигурну основу за детаљни премер, него се још тражи да тај премер чини једну целину на што већој површини т. ј. да поједини координатни системи имају што веће проширење.

Овај захтев смањивања броја координатних система са којим је везано смањивање дужине граничне траке између појединих система од особитог је значаја не само у погледу искоришћавања катастарског премера за друга државна премеравања именована у закону о катастру земљишта, него и искоришћавање тог премера у циљу државне одбране т. ј у циљу чисто војних операција.

Са гледишта катастарског премера за који је потребна густа тригонометријска мрежа, веома је важно у колико је изабрата пројекција једноставна за рачунање редукција праваца и страна, јер код тригонометријских мрежа 2. и 3. реда математичке пројекције имају улогу помоћног сретства за изравнање.

Сматрајући избор пројекције и избор координатних система питањима од пресудног значаја, Генерална дирекција катастра најпажљивије и најдетаљније почела је у 1923. год. са проучавањем низа различитих пројекција водећи рачуна како о једноставности рачунања у дотичној пројекцији тако и о смањивању броја координатних система, а под условом да максимална деформација дужина не буде већа од 1 : 5000 до 1 : 10.000.

Детаљно и пажљиво проучене су следеће пројекције:

1. Двострука (сфероид — лопта, лопта — раван) стереографска пројекција, коју је предложио и детаљно разрадио д-р Фашинг (3 координатна система са максималном деформацијом дужина 1 : 5.000).

2. Стереографска пројекција, коју је предложио на геодетском конгресу у Риму г. Русил. (Један координатни систем полупречника 560 км. и максимална линеарна деформација 1 : 1040).

3. Двострука Гаус-Шрајберова пројекција (3 координатна система и деформација 1 : 10.000).

4. Коса пројекција на ваљак, која је предложена за Чехословачку (2 координатна система и деформација 1 : 10.000).

5. Гаус-Кригера пројекција меридијанских зона (3 координатна система и деформација 1 : 10.000).

Ове пројекције проучене су не само са теоријског гледишта, него у свима овим пројекцијама извршена су рачунања тачака 1., 2. и 3. реда па упоређењем постигнутих резултата констатоване њихове добре и лоше стране у практичној примени.

Генерална дирекција катастра усвојила је и предложила Одбору за државни премер Гаус-кригерову пројекцију меридијанских зона са три координатна система, чије се х-осе (апсцисне осе) поклапају са меридијанима 15° , 18° и 21° источне дужине од Гринича.

Изабрата пројекција није се још применивала у то доба ни у једној од држава, па према томе за практичну примену није још била довољно разрађена. Ова пројекција усвојена је за циљеве државног премера у Немачкој тек на геодетским конгресима 1922-23 год. у Берлину и Каселу.

У то доба преимућства пројекције меридијанских зона над стереографском пројекцијом г-на Русила и стереографском пројекцијом д-ра Фашинга нису још биле толико уочљиве.

Ауторитет д-ра Фашинга и проширење на целу државу једног координатног система пројекције Русила тражили су озбиљних разлога, да се место стереографске пројекције усвоји пројекција Гаус - Кригера.

Мирне савести може се рећи, да до сада у практичној примени усвојене пројекције нису показале никакве тешкоће и компликације. Ова пројекција добија све веће признање са свију страна и рачуна се као најсавршенија пројекција за државни премер од свију до сада постојећих пројекција. Поправке за редукцију дужина и страна у мрежи 2. и 3. реда узимају се директно из таблица или номограма, па према томе постигнута је потпуна једноставност у том најозбиљнијем питању.

2. Изравнање мреже 1. реда.

Ни о каквом увођењу координатних система, који обухватају територију целе државе, не може бити речи све дотле док тригонометријска мрежа 1. реда у целој држави не претставља једну целину. Питање пројекције Генерална дирекција решавала је у току 1923-24 г., када питање изравнавања мреже 1. реда Војног географског института није још било решено. Пошто је Одбор за државни премер усвојио предлог Ге-

нералне дирекције катастра о увођењу Гаус - кригерове пројекције меридијанских зона, односно је већ решио, да се за катастарски премер имају рачунати гаус - кригерове координате у три координатна система, за Генералну дирекцију било је неопходно потребно да се мрежа 1. реда што пре изравна.

На дан 8. 12. 1924. г. одржана је седница у Војном географском институту поводом изравнавања мреже 1. реда на којој је решено, да се образује Одбор ради проучавања питања око формирања рачунског биро-а. У овај Одбор су ушли: пуковник г. Терзић као претседник, чиновници Војног географског института и инжињери Генералне дирекције катастра. У фебруару 1925 г. Одбор је завршио рад и 4. марта поднео о свом раду извештај у коме је предложио:

1. Да се триангулација Војног географског института на територији Србије, Јужне Србије и Црне Горе има наклонити на аустријску триангулацију, за коју су публиковане званичне географске координате у каталогу бечког Војног географског института. „Die Ergebnisse der Triangulierungen des K. U. K. Militar-Geographischen Institutes“.

2. Да се сва рачунања врше на беселовом сфероиду.

3. Пошто је из досадашњих радова Војног географског института констатовано, да ако се изравнавање мреже 1. реда врши по начину најмањих квадрата, или по групама тачака, наслањајући постепено сваку следећу групу на претходну већ изравнату, појављују се недозвољена отступања. Ова велика отступања између мерених и изравнатих величина, која далеко премашају стварну тачност мерења, јесу последица што је изравнавање вршено делимично, а није истовремено узета у изједначење цела мрежа. Без обзира, да је примењена најбоља метода (начин најмањих квадрата) ипак се појавило нагомилавање грешака, које се могло избећи само у случају истовременог изравнавања целе мреже. Међутим у овом случају треба решавати 320 условних једначина. Ако би се тражило да збир квадрата поправака удовољи услову минимума т. ј. у случају да се примени начин најмањих квадрата, потребно је за изравнавање целе мреже 11 година.

4. С обзиром на наведено у претходном ставу треба да се цела мрежа изравна истовремено али по једној од приближних метода. Професор Свишчев предложио је да се примени директно решавање условних једначина начином поступних приближавања. Предходним испитивањем овог

начина утврђено је, да се поправке по својој величини добијају нешто веће, него што је у случају најмањих квадрата (под условом да се цела мрежа изравнава истовремено) али остају у оним границама које су претходно одређене на основу обрађивања непосредних резултата мерења т. ј. одговарају оној тачности која се може унапред утврдити по отступањима у троугловима и сагласности синусних услова.

Овај предлог одбора усвојили су начелник Војног географског института и генерални директор катастра.

На изравнању мреже био је запослен стручан персонал Војног географског института и делимично персонал тригонометриског отсека Генералне дирекције катастра. Калкулатори су били подељени у 3 групе, а да се постигне што боља контрола, формирање условних једначина вршила је свака група калкулатора посебно. Радовима руководио је шеф астрономско-геодетског отсека Института пуковник Терзић, а после његовог одласка на терен руковотство преузео је професор Свишчев.

24 и 25 марта 1927 г. одржане су седнице Главног одбора за државни премер, којима су били присутни: начелник В. Г. И. бригадни генерал г. Стеван Бошковић, генерални директор катастра инжињер г. Станоје Недељковић, професор В. Тех. школе у Загребу инжињер г. Павле Хорват, професор В. Тех. школе у Загребу инжињер д-р. Антон Фашинг, професор београдског Универзитета г. Иван Свишчев, шеф Астрономско-геодетског отсека пуковник г. Милорад Терзић и заступник шефа тригоном. отсека Г. Д. К. инжињер г. Никола Свечников. Седницама је председавао генерал г. Стеван Бошковић. После детаљног упознавања са извршеним радом и постигнутим резултатима Одбор је донео следеће одлуке;

1. У погледу примењене методе изравнавања Одбор је једногласно закључио, да се ова метода може примити, као посве задовољавајућа за све практичне циљеве. (Професор д-р Фашинг додао је, да је овако крупно изравнавање од 320 условних једначина, које су решаване истовремено, прво у свету.)

2. У погледу везе са аустриском триангулацијом усвојено је, да се триангулација Војног географског института Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца на територији Краљевине Србије, Јужне Србије и Црне Горе веже преко Дрине

са триангулацијом бечког Војног географског института преко тачака Коњух, Цеп-брдо, Столац, Боровац, Маглић и Белашница.

У року од 3 месеца тригонометриски отсек Г. Д. К. израчунао је равне правоугле координате тригонометријских тачака 1 реда и почев од 1927 г. сва премеравања, која врши Генерална дирекција катастра сада Одељење катастра и државних добара, ослањају се на државну тригонометријску мрежу за коју се рачунају гаус-кригерове координате у 3 координатна система.

Варошки премери, који су вршени од стране Одељења катастра (Пожаревац, Ваљево, Шабац, Битољ, Скопље и Ниш) већ су ослоњени на државну триангулацију. Мерењем контролних основица, п иликом ових премера, утврђено је, да се ни у једном случају није појавила никаква систематска грешка, него отступања између директно мерених дужина и истих дужина срачунатих из координата тригонометријских тачака, свагда су била у границама оне тачности, које се може очекивати само услед случајних грешака триангулације. На исти начин у свим осталим премереним општинама утврђено је несумњиво, да су се сви полигони влаци потпуно уметнули у триангулацију са тачношћу, која иде испод дозвољене. Исто тако упоређењем дужина заједничких страна триангулације града Београда и државне триангулације констатовано је, да се дужине ових страна разликују за 1:80 000 — 1:100 000 иако је београдска триангулација била у своје време развијена потпуно самостално.

Према томе, може се сматрати, да је мрежа виших редова на коју се наслања целокупан катастарски премер по својој тачности потпуно задовољавајући.

3. Израда правилника.

Са повећањем броја триангулатора и површине, која се годишње покрије триангулацијом, појавила се неопходна потреба, да се сви триангулациони радови врше потпуно једнообразно, да се сви податци уводе у разрађене обрасце, који су везани један за други, да би цео тригонометријски елаборат чинио једну целину.

Међутим, изради правилника, који садржи одредбе везане за детаљни премер и стварне теренске прилике, могло

се приступити тек онда, када се стекло потребно искуство у практичном раду.

Рад на правилнику почет је 1927. године, а завршен крајем 1929. г. При његовој изради тежило се, да се све његове одредбе могу остварити без особитих тешкоћа и напрезања и да буду прилагођене стварним условима рада, да се истовремено у триангулационим радовима постигне она тачност, која се тражи од садашњег катастарског премера. Овај правилник израђен је по обрасцу пруског правилника (Anweisung IX) и садржи, у главном, исте формуларе за рачунање (задржани су и бројеви формулара) само са неким изменама, које су уведене ради упрошћавања појединих рачунских радњи. Потпуно независно од пруског правилника разрађене су одредбе и обрасци за рачунање тачака с обзиром на кривичу земљине површине. Овај део правилника састављен је на основу кригерових једначина, које се налазе у књизи: „Formeln zur konformen Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene“ (Berlin 1919).

Сем тога правилник садржи низ одредаба, које се односе на теренске радове и којима је прецизиран поступак при укопавању, обележавању и опажању тригонометријских тачака 2, 3., 4. и 5. реда.

Правилник је штампан свега у 240 примерака, имајући у виду, да се у новом штампању кроз 2—3 године исправе све оне одредбе, за које буде утврђено да их је потребно изменити.

4. Персонал.

На теренским триангулационим радовима у појединим годинама био је запослен следећи број лица: 1921—10; 1922—8; 1923—7; 1924—8; 1925—9; 1926—8; 1927—13; 1928—28; 1929—30; 1930—50; 1931—46; 1932—46; 1933—49; 1934—50.

Сада, Одељење располаже персоналом, који има одговарајућу стручну спрему и искуство из многогодишњег рада. Будући да су запослени на катастарским и триангулационим радовима у току више година ова лица прошла су кроз све фазе катастарског премера и сада могу вршити радове на мрежи 2, 3. и 4. реда са пуно разумевања и искуства.

5. Инструменти.

Број теодолита за радове на триангулацији, којим је располагала Генерална дирекција катастра у појединим го-

динама, био је следећи: 1921, 22—4; 1923, 24, 25, 26—28; 1927—32; 1928—37; 1929—52; 1930, 31, 32, 33 и 34—62.

62 теодолита којима располаже сада Одељење јесу следећи:

1)	5	теодолита	фирме	Ото	Фенела	са	лимбусом	преч.	25	см.	и	податком	2"
2)	5	"	"	"	"	"	"	"	16	"	"	"	5"
3)	14	"	"	"	"	"	"	"	13,5	"	"	"	10"
4)	19	"	"	Вилда	"	"	"	"	12	"	"	"	1"
5)	13	"	"	Цајса	"	"	"	"	7,5	"	"	"	1"
6)	1	"	"	Вилда	са	податком	0,1.						
7)	5	"	"	Сиса,	Штарке	Камерер	и	Цајса	старе	конструкције			

са податком 1", 2", 6" и 12".

Иструменти, којима располаже Одељење катастра претстављају инструменте садашњости, који по својој конструкцији, оптичком квалитету и величини података пружају могућност, да се потпуно задовољи она тачност, која се од катастарске триангулације тражи. Примена вилдових и цајсових теодолита са микроскоп — микрометрима, помоћу којих се добија средина из два читања, имала је за последицу велику уштеду у времену, које је потребно за опажање и обраду записника а у радној снази за преношење.

6. Количина и кошћање рада.

Из резултата триангулационих радова Одељење катастра констатовано је, да, ако се поставља тригонометријска мрежа 3, 4 и делимично 5 реда у средњим теренским приликама, такве густине, да на сваких 70—100 хектара падне по једна тригонометријска тачка ма ког реда, онда један триангулатор за 7,5 месеци теренског рада може поставити мрежу на површини од 10.000 - 15.000 хектара. Међутим, ако се поставља ређа мрежа када једна тачка пада на 160—200 хектара, то један триангулатор за период теренског рада од 7,5 месеца може развити мрежу на површини од 25 000 хектара (у средњии теренским приликама).

До 1930. г. кошћање теренских радова по хектару износило је око 4 динара варирајући од 2,39 (триангулација среза радовишког) до 7,26 (триангулацрја Шапца). Од 1930. г. кошћање триангулације по хектару (имајући у виду само теренске радове) износило је: у 1930 г. — 3,99 дин.; у 1931 — 2,08; у 1932 — 1,68; у 1933 — 1,80 (приближно; јер детаљно обрачунавање није још извршено).

Усех рада у појединим годинама био је следећи:

1921 г.	50.000 хект.	1928 г.	223 000 хект.
1922 г.	32.500 „	1929 г.	247 000 „
1923 г.	25.600 „	1930 г.	536 000 „
1924 г.	33.000 „	1931 г.	1 017 000 „
1925 г.	41.000 „	1932 г.	1 152 000 „
1926 г.	40.000 „	1933 г.	<u>1 250 000 „</u>
1917 г.	96.000 „	Свега	474 3100

У 1934 г. поставља се тригонометриска мрежа 3 и 4 реда на површини од 1,340.000 хектара.

— Наставиће се —

Ing. Nicolos Svetchnikov

Les nouveaux travaux du cadastre exécutés jusqu'aujourd'hui en Yougoslavie.

I. Les travaux de la triangulation.

1. Le choix de la projection et du système des coordonnées.

Pour l'exécution des travaux du cadastre on demande que le levé des détails soit appuyé sur un réseau de triangles qui, par son exactitude, présentera pour ce levé une base sûre. On demande de même que ce levé fasse une intégrité sur la plus grande surface du terrain, c'est à dire que chaque système de coordonnées ait une étendue aussi grande que possible.

Cette demande de diminution du nombre de systèmes de coordonnées et, par conséquent, de la largeur de la zone limitrophe commune pour les deux systèmes voisins, — est d'une importance spéciale non seulement au point de vue de l'utilité des travaux du cadastre pour les autres mensuratione de l'Etat, citées à la Loi du Cadastre, mais aussi pour la Défense Nationale, en ce qui concerne les opérations militaires.

Pour les travaux du cadastre, dont le réseau de triangles doit être dense, il est très important que la projection adoptée soit simple pour le calcul de la réduction des directions et des côtés, car, dans les réseaux de triangles de 2-me et 3-me ordre, les projections mathématiques servent de moyen auxiliaire pour la compensation.

En considérant l'adoption de la projection et des systèmes de coordonnées comme une question d'importance décisive, — la Direction Générale du Cadastre a commencé en 1923 l'étude et la comparaison attentives et détaillées des propriétés des projections différentes, en tenant compte de la simplicité du calcul et du nombre le plus restreint de systèmes de coordonnées exigé par chaque projection.

On a comparé les projections suivantes —

1) La projection double (sphéroïde — sphère, sphère — plan) stéréographique, proposée et élaborée en détail par Mr. dr. Fasching (3 systèmes de coordonnées avec une déformation linéaire maximum 1 : 5.000)

2) La projection stéréographique proposée au Congrès des Géodètes à Rome par Mr. Roussilhe (1 système de coordonnées d'un rayon de 560 km. et avec une déformation linéaire maximum de 1 : 1040).

3) La projection double Gauss-Schreiber (3 systèmes de coordonnées, déformation 1 : 10 000).

4) La projection cylindrique inclinée, qui était adoptée pour la Tchécoslovaquie (2 systèmes de coordonnées et déformation 1 : 10.000).

5) La projection des zones méridiennes de Gauss-Krieger (3 systèmes de coordonnées, déformation 1 : 10.000).

On n'a pas limité ce travail par l'étude théorique, mais on a effectué aussi, pour chaque projection, des calculs des points de la triangulation de 1^{er}, 2^{me} et 3^{me} ordre. La comparaison des résultats obtenus a permis de constater, dans la pratique, les avantages et les défauts de chaque procédé.

A la base de cette étude, la Direction Générale du Cadastre a présenté à l'approbation de la Commission du Cadastre de l'Etat la projection des zones méridiennes de Gauss-Krieger avec trois systèmes de coordonnées, dont les axes — x (axes des abscisses) coïncident avec les méridiens 15^e, 18^e et 21^e de l'hémisphère oriental par rapport à Grinvitch.

A ce temps-là, cette projection n'était encore appliquée en aucun pays, et de ce fait, elle n'était pas assez élaborée pour l'application pratique. Cette projection ne fut adoptée en Allemagne, pour les buts du Cadastre de l'Etat qu'au Congrès des Géodètes, tenue en 1922-23 à Berlin et à Cassel.

A cette époque-là, les avantages de la projection des zones méridiennes par rapport aux projections stéréographiques de

MM. Roussilhe et Fasching n'étaient pas encore si évidents. L'autorité de Mr. Fasching, d'une part, et l'embrassement par un système unique de coordonnées, de la surface totale de l'Etat, donné, par la projection de Mr. Roussilhe, d'autre part, — demandaient des raisons sérieuses pour leur préférer la projection Gauss-Krieger.

On peut bien dire que la projection adoptée ne présentait jusqu'ici aucune difficulté dans la pratique. La qualité de cette projection est de plus en plus appréciée par tout le monde, et on l'estime pour le Cadastre de l'Etat comme la plus parfaite entre toutes les projections inventées jusqu'aujourd'hui. On cherche les corrections de longueurs et d'angles pour les réseaux de 2-me et 3-me ordre directement aux tables ou aux nomogrammes et on a obtenu, par conséquent, une simplicité complète dans cette question, la plus délicate.

2. La compensation du réseau des triangles de 1er ordre.

On ne peut appliquer les systèmes de coordonnées à tout le territoire de l'Etat avant que le réseau de triangulation de 1er ordre ne reçoive une homogénéité et une intégrité pour toute cette surface. La Direction Générale du Cadastre avait posé la question de la projection au cours de 1923-24 quand la compensation du réseau de triangulation de 1er ordre n'était pas encore terminée par l'Institut géographique de l'Armée. La Commission du Cadastre de l'Etat ayant adopté la proposition de la Direction Générale du Cadastre sur l'emploi de la projection des zones méridiennes de Gauss-Krieger, — c'est à dire ayant décidé de calculer dans le levé cadastral les coordonnées des points en trois systèmes de la projection de Gauss-Krieger, — il fut indispensable pour la Direction Générale de faire exécuter le plus tôt possible la compensation du réseau de triangulation de 1-er ordre.

La Commission susmentionnée, à sa séance du 8/XII-24, ayant eu lieu à l'Institut Géographique Militaire, a discuté la question de la compensation du réseau de 1er ordre, et elle a constitué une commission pour étudier la question de la création d'un bureau spécial de calcul. Cette commission, composée des représentants de l'Institut et de la Direction Générale, sous la présidence de Mr. le Colonel Tersitch, a présenté, comme résultats de son travail, les propositions suivantes :

1) La triangulation de l'Institut Géographique Militaire, développée sur le territoire de la Serbie, de la Serbie du Sud et du Monténégro, doit être rattachée à la triangulation austro-hongroise d'avant-guerre, dont les coordonnées géographiques définitives étaient publiées au catalogue officiel de l'Institut Géographique Militaire à Vienne, intitulé „Die Ergebnisse der Triangulierungen des K. u K. Militär-Geographischen Institutes“.

2) Tous les calculs doivent être faits sur le sphéroïde de Bessel.

3) Les travaux de l'Institut Géographique Militaire ont montré que la compensation du réseau de 1er ordre par la méthode de moindres carrés effectuée par des groupes de points, en partant du groupe précédent déjà compensé, amène des écarts qui surpassent la tolérance adoptée. La cause de ces grands écarts entre les valeurs mesurées et celles compensées se trouve dans la compensation partielle, en ignorant les conditions du réseau total. On ne peut éviter cette accumulation d'erreurs qu'en employant la méthode des moindres carrés pour la compensation d'ensemble du réseau total. Mais dans ce cas il existe 320 équations conditionnelles, et leur résolution par la méthode des moindres carrés nécessitera pas moins de 11 ans de travail.

4) En tenant compte de ce qui précède, il est nécessaire que le réseau total soit compensé à la fois, mais par une méthode rapprochée. Le professeur Svichtchov avait proposé la solution des équations conditionnelles par la méthode du rapprochement successif. L'essai exécuté au préalable, a montré que la méthode rapprochée donne des écarts un peu plus grands que la méthode des moindres carrés (sous réserve de faire la compensation d'ensemble pour tout le réseau), mais qu'ils restent toujours dans les limites déterminées préalablement par l'analyse des résultats directs d'observation, ou autrement dit, qu'ils correspondent à la précision d'observation établie par les valeurs des fermetures de triangles et des discordances des rapports de leurs sinus.

La Direction du Cadastre et l'Institut Géographique Militaire ont approuvé cette proposition de la Commission.

Sur la compensation du réseau travaillait le personnel compétent de l'Institut et partiellement le personnel de la Direction du Cadastre de la Section pour la Triangulation. Pour un contrôle plus sûr, les calculateurs étaient divisés en trois groupes et chaque groupe formait séparément les équations conditionnelles. Les travaux ont été dirigés par Mr. le Colonel Terzitch, Chef de la

Section d'Astronomie et de Géodésie de l'institut, et après son départ, la direction en fut prise par Mr. le Professeur Svichtchev.

Les 24 et 25 Mars se sont réunis en séances les membres de la Commission du Cadastre de l'Etat. A ces séances assistèrent: Mr. le Général Stevan Bochkovitch, Directeur de l'Institut Géographique Militaire, qui présidait aux séances, Mr. l'ing. Stanoyé Nedeljkovitch, Directeur Général du Cadastre, Mr. l'ing. Pavle Horvat, Professeur à l'Université de Zagreb, Mr. l'ing. Anton Fasching, Professeur à l'Université de Zagreb, Mr. Ivan Svichtchev, Professeur à l'Université de Belgrade, Mr. le Colonel Milorad Terzitch, Chef de la Section d'Astronomie et de Géodésie, et Mr. l'ing. Nicolas Svechnikov, Chef de la Section pour la Triangulation du Cadastre.

A la base des rapports, la Commission a adopté les résolutions suivantes:

1) La commission a conclu à l'unanimité qu'on peut adopter la méthode de compensation comme tout à fait satisfaisante pour tous les buts pratiques (Le professeur dr. Fasching a ajouté que c'était le premier cas dans le monde entier qu'une si grande compensation avec 320 équations de condition serait résolue en même temps).

2) En ce qui concerne le rattachement à la triangulation ancienne de l'Autriche-Hongrie, on a décidé que la triangulation de l'Institut Géographique Militaire du Royaume Yougoslave, développée sur le territoire de la Serbie, de la Serbie du Sud et du Monténégro, se rattacherait aux points Kognitz, Diep-Brdo, Stolz, Borovatz, Maglitch et Belachnitza, situés de l'autre côte du fleuve Drina, à la triangulation de l'Institut Géographique Militaire à Vienne.

Au cours de trois mois, la Section de la Triangulation de la Direction Générale du Cadastre a terminé le calcul des coordonnées rectangulaires de tous les points trigonométriques de 1er ordre et depuis 1927, tous les levés exécutés par la Direction du Cadastre, sont appuyés sur le réseau de la triangulation de l'Etat, dont les coordonnées sont calculées dans le système de projection Gauss-Krieger.

Les levés des villes (Pojarevatz, Valiévo, Chabatz, Kraguyévatz, Bitolj, Skoplyé et Nich), exécutés par les organes de la Direction du Cadastre, sont déjà appuyés sur le réseau de l'Etat. Pendant ces levés on a constaté qu'aucune des erreurs systématiques n'était apparue, et les divergences entre les longueurs

obtenues par la mensuration directe et celles calculées des coordonnées des points trigonométriques, étaient toujours dans les limites d'exactitude qu'ont pu produire les erreurs accidentelles d'observation.

On a même constaté indubitablement dans les levés des communes que le réseau polygonal s'intercalait entre les points trigonométriques avec une précision qui est au-dessous des tolérances adoptées. La comparaison des longueurs des côtés communs de la triangulation indépendante de Belgrade et de celle de l'Etat, — a permis d'établir que les discordances entre ces longueurs ne différaient pas de 1 : 80000—1 : 100000 de leurs valeurs.

Tout cela amène à la conclusion que l'exactitude du réseau de triangles de l'ordre supérieur, sur lequel s'appuie tout le levé cadastral, est entièrement satisfaisante.

3. *L'établissement de l'Instruction.*

L'augmentation du nombre des triangulateurs et de la surface où se développe la triangulation, a fait indispensable que tous les travaux sur la triangulation soient exécutés de la même manière, que tous les observations et calculs soient disposés, aux imprimés, liés entre eux, si nous voulons que le dossier complet de la triangulation présente l'uniformité et l'homogénéité communes.

Ce n'est que l'expérience du levé de détails et les circonstances réelles du terrain, liés étroitement avec la triangulation, qui ont pu donner des indications précieuses pour l'établissement de l'instruction sur la triangulation.

Cet établissement a été commencé en 1927, et fut terminé en 1929. Les principes sur lesquels se basait ce travail ont été les suivants: 1) . . . que l'exécution des prescriptions de l'instruction ne présente pas de difficultés excessives et un travail surabondant et qu'elles répondent aux conditions réelles du travail, et 2) qu'en même temps, l'instruction assure la précision qu'on exige du levé cadastral moderne.

On a pris, comme modèle, l'instruction prussienne du cadastre (Anweisung IX), dont presque tous les imprimés pour le calcul sont entrés dans la nouvelle instruction (on a retenu son mode de numérotage des imprimés) avec de petits changements, destinés à simplifier les calculs isolés. On a établi tout à fait indépendamment les règles et les imprimés du calcul des points

quand on prit en considération la courbe de la surface terrestre. On a élaboré cette partie de l'instruction d'après les équations de Krieger, qui se trouvent dans le livre „Formeln zur konformen Abbildung der Erdellipsoide in der Ebene.“

Hors de cela l'instruction contient une série de prescriptions sur les opérations du terrain comme la stabilisation, la signalisation des points et les observations angulaires sur les points de différents ordres?

La première édition de l'instruction est déjà épuisée et on travaille maintenant sur la préparation de la nouvelle édition où entreront tous les changements, indiqués par l'expérience de cinq années de son application.

4. *Personnel.*

Le nombre et le mouvement du personnel de la Section de Triangulation de 1921 à 1934 ont été suivants :

	Nombre des personnes	
1921	—	10
1922	—	8
1923	—	7
1924	—	8
1925	—	9
1926	—	8
1927	—	13
1928	—	28
1929	—	30
1930	—	50
1931	—	46
1932	—	46
1933	—	49
1934	—	50

La section pour la triangulation dispose maintenant du personnel, qui a l'éducation spéciale correspondante et l'expérience pratique de plusieurs années. Ayant pris part aux travaux cadastraux pendant les plusieurs années ce personnel est passé à travers de toutes phases du levé cadastral et peut maintenant travailler sur la triangulation de 2-ième, 3-ième et 4-ième ordre avec la conscience et l'intelligence parfaite.

5. *Instruments.*

Le nombre des instruments, employés pour les travaux de triangulation dans les années, isolées est suivant:

Années	Nombre des théodolites
1921—22	4
1923—26	28
1927	32
1928	37
1929	52
1930—34	82

Les caractéristiques des instruments sont suivantes :

théo-		avec le cercle	la précision	
5	dolites	horizontal	de lectures	—
	O. Fennel	de diamètre de 25 cm.		2"
5	"	" " 16 cm.	"	5"
14	"	" " 13,5 cm.	"	10"
19	Wild	" " 12 cm.	"	1"
13	Zeiss	" " 7,5 cm.	"	1"
1	"	Wild grand modèle avec la précision de lectures de 0,1		
5	"	Süss, Starke Hamerer et Zeiss de l'ancienne construction avec la précision de lectures, conformément de 1", 2", 6" et 12"		

Les instruments de la Section sont de types modernes et assurent largement la précision de la triangulation cadastrale. L'usage des théodolites Zeiss et Wild avec les micromètres optiques, donnant directement la lecture moyenne a réduit beaucoup le temps d'observation et les frais de transport.

6. *Quantité des travaux et leur prix*

L'expérience a montré que dans les conditions normales et avec la densité des réseaux de triangulation de 3,4 et partiellement de 5 ordre, où un point vient sur 70—100 hectares, un observateur peut exécuter, pendant 7,5 mois de travaux sur le terrain, la triangulation sur la surface de 10.000—15.000 hectares. Dans le cas du réseau plus clairsemée, où pour chaque 160—200 hectares arrive un point trigonométrique, l'observateur peut développer le réseau de points trigonométriques dans les conditions moyennes sur la surface de 25.000 hectares.

Avant 1930 le prix des travaux sur la triangulation a été environ 4 dinars par hectare, en variant de 2,39 dinars (dans le district de Radovitz) à 7,26 dinars (dans la ville Chabatz).

De 1930 les prix des travaux sur le terrain, ont été les suivants :

en 1930	— 3,99.—	dinars par hectare	
„ 1931	— 2,08.—	„ „ „	
„ 1932	— 1,68 —	„ „ „	
„ 1933	— 1,80.—	„ „ „	(approximati-

vement, car le compte n'est pas encore conclu).

Le rendement de travail montre le tableau suivant:

Année	Surface couverte par la triangulation en hectares	Rendement annuel d' un observateur
1921.	50.000.—	5.000.—
1922.	32.500.—	4.062.—
1923.	25.600.— , . . .	3.657.—
1924.	33.000.—	4.125.—
1925.	41.000.—	4.556.—
1926.	40.000.—	5.000.—
1927.	96.000.—	7.385.—
1928.	223.000.—	7.964.—
1929.	247.000.—	8.243.—
1930.	536.000.—	10.720.—
1931.	1,017.000.—	22.109.—
1932.	1,152.000.—	25.043.—
1933.	1,250.000.—	25.510.—

En 1934 les travaux sur la triangulation de 3 et 4 ordre embrassent la surface de 1,340.000.— hectares.

(à suivre)

ng. Алек. Костић

Катастар Београда

Данас, када је најзад после 30 година катастарски премер Београда завршен сматрамо, да ће бити од интереса за читаоце, да се упознају у неколико чланака са историјским развртком и начином како је тај велики рад окончан. Београд је најзад после тешких мука дошао до својих дефинитивних планова и до катастра а вероватно да ће у току ове године бити завршене и земљишне књиге на којима се сада интензивно ради.

На Београдској општини је да ово чува, одржава и искоришћује у најширем смислу и да не падне у сличне ра-