

Ing **Ник. Свечников**

Шта је досад урађено на новом Катастарском премеру.

(Наставак*)

II. Нивелман.

Према одредбама IV. дела Правилника о катастарском премеравању, основу за претставу терена у вертикалном смислу чине репери државног нивелмана за које су одређене висине према нивоској површини средњег водостаја Јадранског мора.

Поменути правилником утврђена је подела нивелмана на прецизни, технички, допунски и детаљни нивелман; сем тога прецизни нивелман дели се у три реда: 1., 2. и 3. ред.

Прецизни нивелман 1. реда или, по међународној терминологији, нивелман високе тачности, извршен је од стране Војног географског института, а прецизни нивелман 2. и 3. реда, технички, допунски и детаљни врши Министарство финансија — Одељење катастра и државних добара.

1. Нивелманска мрежа.

Прецизни нивелман 2. и 3. реда наслања се на нивелман високе тачности. Постојећа мрежа нивелмана високе тачности (прецизног нивелмана 1. реда) на територији Србије, Јужне Србије и Црне Горе т. ј. на територији где се врши нови катастарски премер показана је на приложеној скици (сл. 1), на којој су означени и влакови односно полигони прецизног нивелмана 2. и 3. реда.

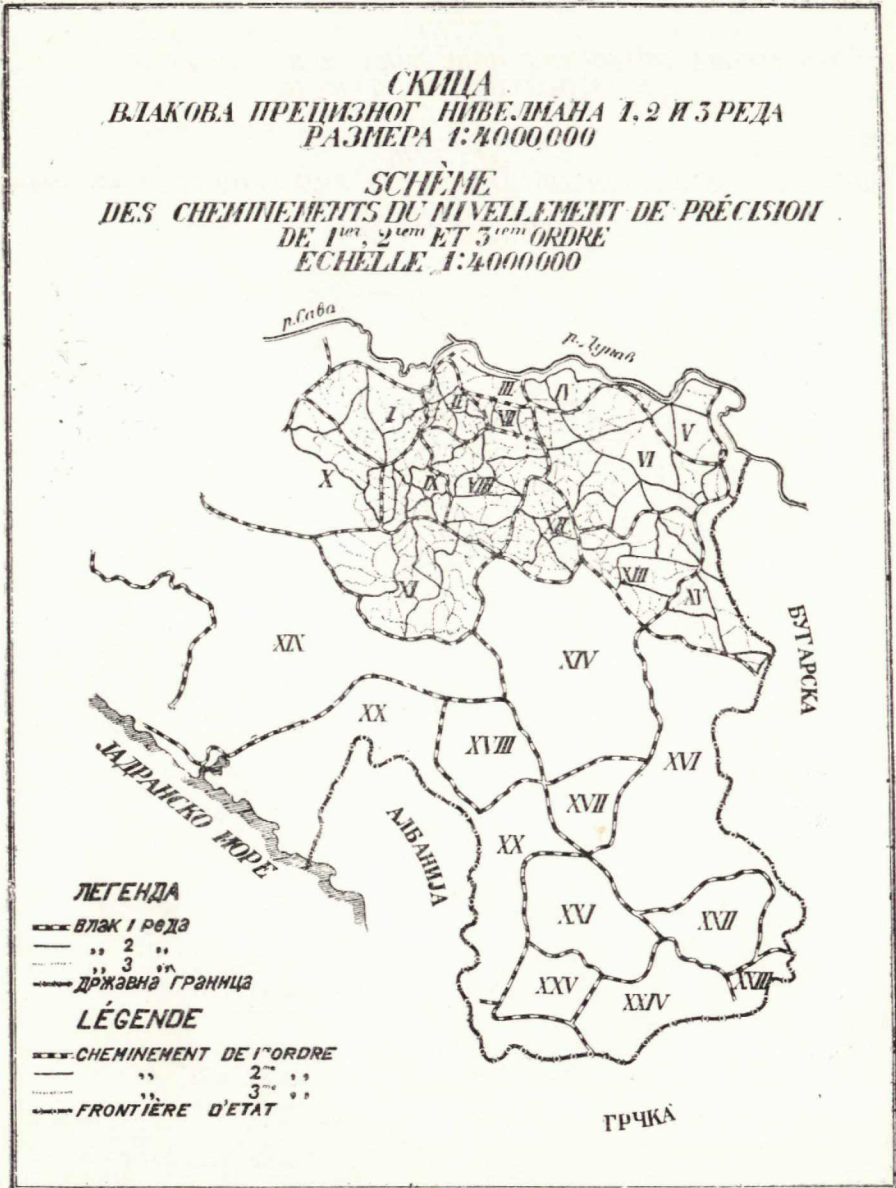
Влакови прецизног нивелмана 2. реда иду дуж железничких пруга, главних друмова, река и делимично споредним друмовима односно путевима. Дужина ових влакова или нивелманских полигона 2. реда не прелази 200 км.

Влакови прецизног нивелмана 3. реда иду дуж споредних друмова и река, путевима и делимично дуж потока и просто тереном. Дужина ових влакова односно полигона не прелази 50 км.

Према правилничким одредбама дужина влакова техничког нивелмана не сме бити већа од 25 км., а допунског нивелмана — од 5 км.

Ситуација мреже прецизног нивелмана 2. и 3. реда може се видети из приложене скице нивелманског полигона бр. IX.

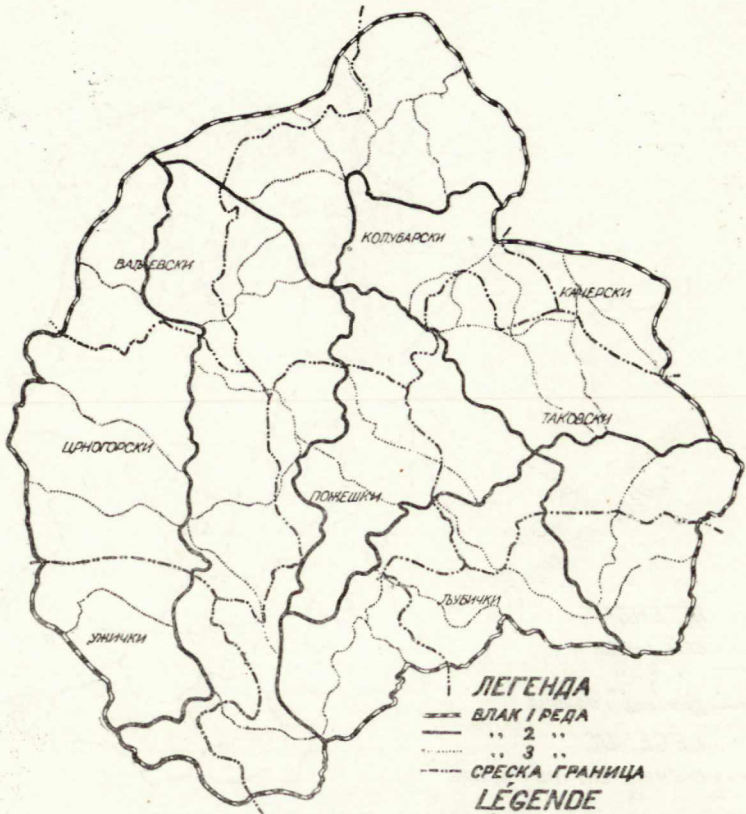
*) Геометарски и геодетски гласник, св. 3/1934 г.



Слика 1.

СКИЦА
ВЛАКОВА ПРЕЦИЗНОГ НИВЕЛИМАНА 2 И 3 РЕДА У
НИВЕЛМАЈСКОМ ПОЛИГОНУ Бр IX.
РАЗМЕРА 1:500.000

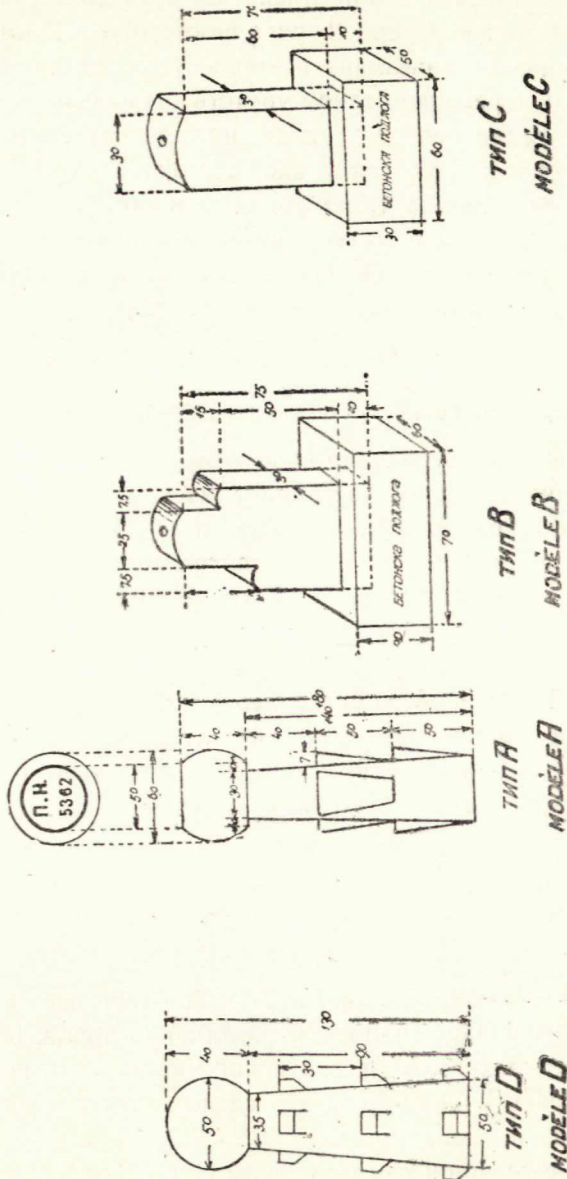
SCHEME
DES CHEMINEMENTS DU NIVELLEMENT DE PRECISION DE 2^{me} 3^{me} ORDRE
DANS LE POLYGOUE N° IX
ECHELLE 1:500.000



Слика 2.

2. Репери.

Облик и димензије репера су одређене чл 8 поменутог Правилника. За узиђивање примењују се репери од ливеног



Слика 3.

гвожђа са дужином шипке за зид од 14 см. На реперу су изливена слова П. Н. и број. У случају, када на терену нема

подесних објеката за узиђивање, употребљавају се гвоздени репери (сл. 3 тип В и С) који се вертикално усађују у камене стубове постављене на бетонској подлози.

Репери прецизног нивелмана 2. реда се постављају на отстојању 4 км., а репери 3. реда на отстојању 2 км. Између репера прецизног нивелмана постављају се технички репери (сл. 3 тип D). Према накнадном упутству за нивелманске радове између 2 суседна репера 2. реда има се поставити барем 2 техничка репера; исто тако, ако отстојање између суседних репера 3. реда прелази 1,5 км. онда се и између њих поставља технички репер. У недостатку објеката повољних за узиђивање техничких репера, примењују се гвоздени репери који се усађују у тригонометријске белеге постављене на бетонској подлози.

3. Инструменти, летве и метода нивелања.

Радови на прецизном нивелману врши се искључиво Цајсовим нивелманским инструментима (тип III). Одељење располаже са 11 оваквих инструмента и са 26 Цајсових летава са инварском пантљиком и полусантиметарском поделом. За компарисање летава набављен је од фирме „S-te. Genevoise d'Instruments de Physique Genève“ нормални метар од инвара са поделом од 0,2 мм. „Метар“ има сертификат од „Bureau fédéral des Poids et Mesures“ у Берну.

За све врсте нивелмана (сем детаљног) примењује се метода нивелања из средине; при овом отстојање од инструмента до летве не сме бити веће:

од	60	метара	код	прецизног	нивелмана	2.	реда
”	70	”	”	”	”	3.	”
”	80	”	”	техничког	нивелмана		
”	100	”	”	допунског	”		

Код прецизног нивелмана 2. реда нивелање се врши у два супротна правца (напред и назад); код прецизног нивелмана 3. реда, техничког и допунског нивелање се врши само у једном правцу (сем у случају слепог влака, када је обавезно нивелати у оба правца).

Читање се врши само средњим концем односно по средњем концу и то: код прецизног нивелмана 2. и 3. реда у оба положаја дурбина, а код техничког и допунског нивелмана у једном положају дурбина.

4. Тачнось нивелмана

Чл. 18 и 19 Правилника одређена су дозвољена отступања како за затворене полигоне односно уметнуте влакове, тако и између нивелања напред и назад.

Ова се отступања одређују према следећим једначинама:

А. Дозвољена отступања у затвореним полигонима односно уметнутим влаковима.

- 1) прец. нивел. 2. реда: за повољан терен $\triangle = \pm 4 \sqrt{S + 0,04 s^2}$
 „ неповољан „ $\triangle = \pm 6 \sqrt{S + 0,04 s^2}$
- 2) прец. нивел. 3. реда: за повољан терен $\triangle = \pm 10 \sqrt{S + 0,04 s^2}$
 „ неповољан „ $\triangle = \pm 15 \sqrt{S + 0,04 s^2}$
- 3) технички нивелман: за повољан терен $\triangle = \pm 16 \sqrt{S + 0,06 s^2}$
 „ неповољан „ $\triangle = \pm 24 \sqrt{S + 0,06 s^2}$
- 4) допунски нивелман: за повољан терен $\triangle = \pm 24 \sqrt{S + 0,06 s^2}$
 „ неповољан „ $\triangle = \pm 36 \sqrt{S + 0,06 s^2}$

Б. Дозвољена отступања између нивелања напред и назад.

- 1) прец. нивел. 2. реда: за повољан терен $\triangle = \pm 8 \sqrt{S + 0,04 s^2}$
 „ неповољан „ $\triangle = \pm 10 \sqrt{S + 0,04 s^2}$
- 2) прец. нивел. 3. реда: за повољан терен $\triangle = \pm 20 \sqrt{S + 0,04 s^2}$
 „ неповољан „ $\triangle = \pm 25 \sqrt{S + 0,04 s^2}$

Према овим једначинама отступања \triangle се добију у милиметрима, када је s (дужина стране односно влака) изражена у километрима.

5. Посигнућ и резултати.

Радови на прецизном нивелману 2. и 3. реда почети су у пролеће 1930 године постављањем репера, а у јесен исте године почето је нивелање. До 1 јануара 1934 г. завршено је нивелање влакова прецизног нивелмана 2. и 3. реда у полигонима бр. I, II, VI, VII, VIII, IX, X, XI (сем неколико влакова 3. реда) и XII.

Мрежу прецизног нивелмана 2. реда у поменутиим полигонима сачињавају 68 влакова са 958 нивелманских страна укупне дужине 1970 км. На овим влаковима постављен је следећи број репера:

- 1) гвоздених репера типа А (сл. 3) усађених у објекте . 359
- 2) „ „ „ D (сл. 3) „ „ „ „ . 253

До 1 јануара 1934 г. завршено је постављање репера у полигонима бр. III, IV, V, XIII, XV и сем тога делимично су постављени репери у полигонима бр. XIV и XVI. Нивелање влакова у поменутиим полигонима са укупном дужином око 4000 км. биће завршено у току ове године.

Ing. Nicolas Svetchnikoff

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

(Suite*)

II. Nivellement

Selon les prescriptions de la IV-ième partie de l'Instruction cadastrale on prend comme base de la représentation orographique du terrain les repères du nivellement d'Etat dont les côtes ont été prises par rapport au niveau de la mer Adriatique.

Suivant la même Instruction le nivellement est de quatre genres : le nivellement de précision, technique, complémentaire et détaillé ; le nivellement de précision a trois ordres — le 1-ier, 2-ième et 3-ième.

Le nivellement de précision de 1-ier ordre, qui correspond au nivellement de haute précision de la nomenclature internationale, est exécuté par l'Institut Géographique Militaire; tous les autres genres de nivellement — de précision, de 2-ième et 3-ième ordre, technique, complémentaire et détaillé — sont effectués par le Département du Cadastre et des Domaines d'Etat du Ministère des Finances.

1.) Réseaux de nivellement.

Le nivellement de 2-ième et 3-ième ordre s'appuie sur celui de haute précision. Le réseau du nivellement de haute précision (nivellement de précision de l'ordre), existant sur le territoire de la Serbie, de la Serbie du Sud et du Monténégro, c'est à dire sur le territoire qui embrasse la région du nouveau cadastre, est représenté sur le schéma adjoint (Fig. 1**) où sont indiqués les cheminements du nivellement de précision de 2-ième ordre.

*) Geom. et Geod. Glasnik № 3/1934.

**) V. page 201.

Ces cheminements vont le long des voies ferrées, des chemins secondaires, c'est à dire des routes vicinales.

Les cheminements de 3-ième ordre suivent les routes vicinales, les rivières et en partie le cours des ruisseaux, ou vont directement à travers champs. La longueur de ces cheminements ne dépasse pas 50 klm.

Conformément aux prescriptions de l'Instruction la longueur des cheminements du nivellement technique ne peut être plus grande que 25 kil. et celle du nivellement complémentaire que 5 kil.

On peut juger la situation réciproque des réseaux du nivellement de précision de 2-ième et 3-ième ordre par le schéma du cheminement № IX (Fig. 2.) *).

2.) Repères.

La forme et la dimension du repère de nivellement sanctionne Art. 8. de l'Instruction.

On emploie comme repères muraux des tiges en fer de fonte de 14 cm. scellées dans le mur des constructions. On moule sur la surface extérieure du repère les lettres П. H. et le numéro d'ordre. Quand les constructions convenables au scellage manquent, on emploie des repères en fer du model C. (Fig. 3), qui sont enfoncés verticalement dans les piliers en pierre, posés sur une couche de beton.

La distance moyenne entre les repères de 2-ième ordre est 4 k'l., entre les repères de 3-ième ordre — 2 kil. Les repères du nivellement technique se placent entre ceux du nivellement de précision (Fig. 2). Suivant l'Instruction complémentaire on doit mettre entre deux repères voisins de 2-ième ordre au moins deux repères techniques; quand la distance entre deux repères voisins de 3-ième ordre dépasse 1,5 kil. on doit mettre entre eux un repère technique. Au cas de manque des constructions convenables pour le scellage des repères techniques on utilise les repères du modèle C, scellés dans la tête des bornes de triangulation qui sont clouées dans la couche de béton.

3.) Instruments, mires et méthode d'observation.

On emploie pour l'observation exclusivement le niveau Zeiss, modèle III. Le Département dispose de 11 niveaux Zeiss avec 26 mires de précision (les divisions rapportées sur les rubans d'invar par demicentimètre). Pour l'étallonnage des mires on a acquis de la maison „S-té Genèveise d'Instruments de Physique“ un mètre

*) V page 202.

invar étalon avec les divisions par 0,2 mm. L'étalon a le certificat du „Bureau Fédéral des Poids et Mesures“ de Berne.

Pour tous les genres de nivellement on emploie la méthode du nivellement du milieu; la distance de l'instrument aux mires ne peut dépasser :

60 mètres dans le nivellement de précision de 2-ième ordre	
70	„ „ „ „ „ „ 3-ième ordre
80	„ „ „ „ „ technique
100	„ „ „ „ „ complémentaire.

On chemine aller et retour pour le nivellement de précision de 2-ième ordre; on ne va que dans une direction pour le nivellement de 3-ième ordre, technique et complémentaire; au cas de cheminement „aveugle“ — sans aucun raccordement, la marche „aller et retour“ est obligatoire.

On n'emploie que le fil de milieu dans la lecture sur les mires; dans les nivellements de 2-ième et 3-ième ordre on fait la lecture pour les deux positions de la lunette; dans les nivellements technique et complémentaire — pour une position de la lunette.

4.) Tolérance adoptée

Ce sont les articles 18 et 19 de l'Instruction qui fixent les valeurs des tolérances, tant pour les cheminements fermés ou intercalés que pour le cheminement „aller et retour“.

Les formules suivantes déterminent ces tolérances :

A. Tolérance adoptée pour les cheminements fermés ou intercalés.

1) Nivel. de précis. de 2-ième ordre: terrain favorable	$\Delta = \pm 4 \sqrt{S + 0,04 S^2}$
„ „ „ „ „ „ „ „ défavorable	$\Delta = \pm 6 \sqrt{S + 0,04 S^2}$
2) „ „ „ „ 3-ième ordre: terrain favorable	$\Delta = \pm 10 \sqrt{S + 0,04 S^2}$
„ „ „ „ „ „ „ „ défavorable	$\Delta = \pm 15 \sqrt{S + 0,04 S^2}$
3) „ „ „ „ technique: terrain favorable	$\Delta = \pm 16 \sqrt{S + 0,06 S^2}$
„ „ „ „ „ „ „ „ défavorable	$\Delta = \pm 24 \sqrt{S + 0,06 S^2}$
4) „ „ „ „ complémentaire: terrain favorable	$\Delta = \pm 24 \sqrt{S + 0,06 S^2}$
„ „ „ „ „ „ „ „ défavorable	$\Delta = \pm 36 \sqrt{S + 0,06 S^2}$

B. Tolérance adoptée pour les cheminements „aller retour“.

1) Nivellement de 2-ième ordre: terrain favorable	$\Delta = \pm 8 \sqrt{S + 0,04 S^2}$
„ „ „ „ „ „ „ „ défavorable	$\Delta = \pm 10 \sqrt{S + 0,04 S^2}$

- 2) Nivellement de 3-ième ordre: terrain favorable $\Delta = \pm 20 \sqrt{S + 0,04 S^2}$
 " " " " " " défavorable $\Delta = \pm 25 \sqrt{S + 0,04 S^2}$

Ces formules donnent le Δ en millimètres quand S (longueur du côté du cheminement) s'exprime en kilomètres.

5.) Résultats obtenus.

Les travaux sur le nivellement de précision de 2-ième et 3-ième ordre sont commencés au printemps de 1930 par la reconnaissance et l'abornement; on a commencé avec les observations en automne de la même année. On a effectué jusqu'au 1 Janvier 1934 les cheminements de 2-ième et 3-ième ordre № I, II, VI, VII, VIII, IX, X, XI, à l'exception de quelques cheminements de 3-ième ordre et XII.

Les réseaux du nivellement de 2-ième ordre forment 68 cheminements avec 958 còt s nivelles de longueur totale 1970 km. Sur ces cheminements on a établi le nombre suivant de repères:

- 1.) Repères en fer mod. A (fig. 3),*) scellés dans les constructions 359
- 2.) " " " " B (fig. 3)*, " " " " 253
- 3.) " scellés dans la tête des piliers, du modèle B 157
- 4.) " " " " " " " " " " C 56

On a nivelé, parallèlement 99 points de triangulation. D'après cela on a déterminé les còtes de 924 points. La distance moyenne entre deux points voisins nivelles ou le côté du cheminement est 2.06 kil.

L'erreur moyenne probable par 1 kilomètre est calculée d'après la formule:

$$\eta_r^2 = \frac{1}{9} \left[\frac{\sum \Delta^2}{\sum L} - \frac{\sum r^2}{(\sum L)^2} \cdot \sum \frac{s^2}{L} \right]**)$$

est égale à:

$$\eta_r = \pm 1,15 \text{ mm.}$$

*) V. page 203.

***) L — la longueur du cheminement nivelé

$\sum L$ — la somme des longueurs de cheminements isolés ou la longueur totale du réseau.

Δ — l'écart entre les résultats de nivellement — aller et retour du même cheminement

S — l'écart entre deux nivellements — aller et retour d'un même cheminement sous l'influence de l'erreur systématique.

r — la distance entre deux repères voisins,

l'erreur systématique probable par kilomètre, calculée d'après la formule

$$\sigma_r^2 = \frac{1}{9 \sum L} \sum \frac{s^2}{L} = \pm 0,1315 \text{ mm}$$

d'où

$$\sigma_r = \pm 0,36 \text{ mm}$$

Le réseau de 3-ième ordre consiste de 436 cheminements, composés de 2637 côtés de la longueur totale de 4402 km. sur ces cheminements sont établis:

- 1) des repères en fer du modèle A, scellés dans les constructions — 737.
- 2) des repères en fer du modèle D scellés dans les constructions — 359.
- 3) des repères scellés dans la tête des piliers en pierre du modèle C. — 1051.

On a déterminé en outre les cotes de 239 points de triangulation. La longueur moyenne d'un côté du cheminement dans le réseau de 3-ième ordre, est égale à 1,67 kilomètres.

L'erreur moyenne par kilomètre, calculée d'après la formule:

$$m = \pm \sqrt{\frac{[p \cdot i^2]^*}{n}} = \pm 4,5 \text{ m/m}$$

Jusqu'au 1 janvier 1934 on a terminé complètement l'établissement des repères dans les cheminements № III, IV, V, XIII, XV et XVI. Le nivellement des cheminements indiqués avec la longueur totale 4.000 kilomètres sera terminée au cours de cette année.

Ing. Алек. Костић

Катастар Београда

Триангулација

О предатној триангулацији Београда има данас врло мало података тако да је тешко дати о њој детаљнији приказ. Ипак из података, који још постоје, из експозеа поднетог

*) p — poids = $\frac{1}{L}$ ou L est la longueur du cheminement en kilomètres

f — écart entre la différence de hauteur des deux repères donnée et observée.

n — nombre de cheminements isolés.