Скромног сам мишљења да би било ефикасније тражити максимум али и дати максимум; као и то, да свакако потребно рационилизирање наших радова остаје у границама нашег душевног и сталешког поноса, и коначно да наше непосредне старешине — шефови секција и инспектори — својим искреним саветима подређеном особљу у својим стварним искреним рефератииа претпостављенима не стварају, како је то до сада био факат, јаз исмеђу нас и нашег највишег шефа, већ напротив да стварају ћуприју којом би се изједначили оправдани наши захтеви са државном потребом.

Природно је да у тим нашим захтевима морамо бити стварни и државотворни и да се не изгубимо у ситницама већ да тражимо у широким потезима она права, која нама следују по постојећим написаним физикалним законима као и по неписаним човечанским законима.

Према свему горе узложеном види се да смо се ми овде на Југу радо били жртвовали како за чисто геодетску, тако и за државну ствар, те би умесно било да нам се од стране меродавних старешина путем Главне Управе нашег Удружења поклони нарочита пажња у сваком погледу а нарочито у погледу како моралног задовољења тако и материјалног обезбеђења.

Иван Свишчев
професор универзитета
у Београду

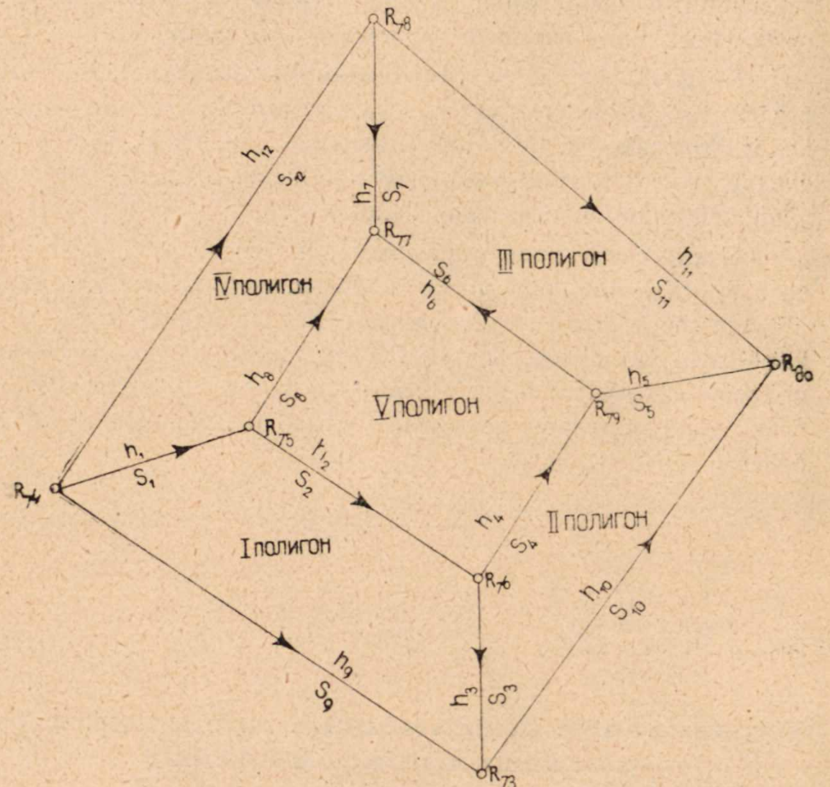
Изравнаване нивелманске мреже методом поступних приближавања.

Кад имамо нивелманску мрежу, која ствара више затворених полигона, онда за сваки затворени полигон постоји услов: да је збир висинских разлика у затвореном полигону једнак нули.

Добивене на терену висинске разлике никад не задовољавају ове услове и изравнање нивелманске мреже састоји се се у томе, да изравнавањем тражимо поправке за висинске разлике; ако ове поправке доделимо висинским разликама добивеним на терену, онда добијамо поправљене или изравнате висинске разлике. Ове последње задовољавају све услове у нивелманској мрежи.

Имамо на пример нивелманску мрежу са пет затворених полигона (види слику). На слици је стрелицом показано пењање терена од репера до репера, дате су за сваку нивелманску страну: висинска разлика h и дужина стране S.

За оваку нивелманску мрежу имамо следећих пет услова



$$
\begin{aligned}
h_1 + h_2 + h_3 - h_9 &= 0 \\
- h_3 + h_4 + h_5 - h_{10} &= 0 \\
- h_5 + h_6 - h_7 + h_{11} &= 0 \qquad \ldots\ldots (1) \\
- h_1 + h_7 - h_8 + h_{12} &= 0 \\
- h_2 - h_4 - h_6 + h_8 &= 0
\end{aligned}
$$

Ако у једначине (1) уврстимо висинске разлике, h'_1 h'_2 $h'_3 \ldots . h'_{12}$ које смо добили са терена, онда у сваком полигону добијемо одступање f_1 f_2 f_3 f_4 f_5 и то:

$$\begin{aligned} h'_1 + h'_2 + h'_3 - h'_9 &= f_1 \\ - h'_3 + h'_4 + h'_5 - h'_{10} &= f_2 \\ - h'_5 + h'_6 - h'_7 + h'_{11} &= f_3 \\ - h'_1 + h'_7 - h'_8 + h'_{12} &= f_4 \\ - h'_2 - h'_4 - h'_6 + h'_8 &= f_5 \end{aligned} \quad . \ . \ . \ (2)$$

За контролу добијемо одступање код спољњег полигона

$$- h'_9 + h'_{12} + h'_{11} - h'_{10} = f_6$$

Ако при рачунању одступања у сваком полигону идемо дуж сваког полигона у правцу кретања казаљке на сату онда

$$f_6 = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 \quad . \ . \ . \ . \ (3)$$

Ова формула служи за контролу рачунања одступања.

Сада за сваку висинску разлику h'_1 h'_2 $h'_3 \ldots h'_{12}$ тражимо поправку v_1 v_2 $v_3 \ldots v_{12}$ тако да овим поправкама поништимо одступања f_1 f_2 f_3 f_4 и f_5 и задовољимо једначине (1).

Значи за прву једначину из групе (2) добијемо

$$(h'_1 + v_1) + (h'_2 + v_2) + (h'_3 + v_3) - (h'_9 + v_9) = 0$$

Ако од ове последње једначине одузмемо прву једначину из групе (2), добијамо следећу *условну једначину*

$$v_1 + v_2 + v_3 - v_9 = - f_1 \quad . \ . \ . \ . \ (4)$$

На исти начин за остале једначине групе (2) добијемо следеће *условне једначине:*

$$\begin{aligned} - v_3 + v_4 + v_5 - v_{10} &= - f_2 \\ - v_5 + v_6 - v_7 + v_{11} &= - f_3 \\ - v_1 + v_7 - v_8 + v_{12} &= - f_4 \\ - v_2 - v_4 - v_6 + v_8 &= - f_5 \end{aligned} \quad . \ . \ . \ (4)$$

Изравнавањем ми сада морамо одредити поправке v_1 v_2 $v_3 \ldots v_{12}$, које улазе у условне једначине (4). Обично ове условне једначине (4), број којих је мањи од броја непознатих тражених количина, решавају се методом најмањих квадрата; али ова метода захтева више времена и рада, особито кад је број условних једначина већи.

За решење ових једначина можемо применити долеописану *методу постпупних приближавања.*

Висинске разлике h'_1 h'_2 $h'_3 \ldots h'_{12}$ које смо добили са терена, због различите дужине s_1 s_2 $s_3 \ldots s_{12}$ нивелманских страна и других прилика, имају различиту тачност, зато и поправке v_1 v_2 $v_3 \ldots v_{12}$ такође имају различиту тачност.

Условне једначине (4) можемо написати на други следећи начин

$$
\begin{aligned}
s_1\,y_1 + s_2\,y_2 + s_3\,y_3 - s_9\,y_9 &= - f_1 \\
- s_3\,y_3 + s_4\,y_4 + s_5\,y_5 - s_{10}\,y_{10} &= - f_2 \\
- s_5\,y_5 + s_6\,y_6 - s_7\,y_7 + s_{11}\,y_{11} &= - f_3 \quad . \quad . \quad (5) \\
- s_1\,y_1 + s_7\,y_7 - s_8\,y_8 + s_{12}\,y_{12} &= - f_4 \\
- s_2\,y_2 - s_4\,y_4 - s_6\,y_6 + s_8\,y_8 &= - f_5
\end{aligned}
$$

где су $s_1\ s_2\ s_3 \ldots s_{12}$ дужине нивелманских страна изражене у километрима или хектометрима, а $y_1\ y_2\ y_3 \ldots y_{12}$ поправке висинских разлика на један километар дужине, одговарајуће нивелманске стране. Значи

$$
\begin{aligned}
v_1 &= s_1\,y_1 \\
v_2 &= s_2\,y_2 \\
v_3 &= s_3\,y_3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6) \\
v_4 &= s_4\,y_4 \\
&. \quad . \quad . \quad . \quad . \\
&. \quad . \quad . \quad . \quad . \\
v_{12} &= s_{12}\,y_{12}
\end{aligned}
$$

У једначинама (5) све поправке $y_1\ y_2\ y_3 \ldots y_{12}$ јесу исте тачности.

Ако имамо само један затворени нивелмански полигон, онда имамо и једну условну једначину, која је према формули (4) следећег облика

$$v_1 + v_2 + v_3 - v_9 = - f_1$$

Ако за решење ове једначине применимо методу најмањих квадрата, добијемо следеће поправке

$$
\begin{aligned}
v_1 &= \frac{-f_1}{S_1}\,s_1 \\
v_2 &= \frac{-f_1}{S_1}\,s_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7) \\
v_3 &= \frac{-f_1}{S_1}\,s_3 \\
v_9 &= -\frac{-f_1}{S_1}\,s_9
\end{aligned}
$$

где је $\quad S_1 = s_1 + s_2 + s_3 + s_9$

Из ових формула се види, да је одступање $-f_1$ између појединих висинских разлика распоређено пропорционално дужинама нивелманских страна.

Напишемо исту прву условну једначину према формулама (5) овако

$$s_1\,y_1 + s_2\,y_2 + s_3\,y_3 - s_9\,y_9 = - f_1 \quad . \quad . \quad (8)$$

Овде је збир којефицијената код непознатих $y_1\ y_2\ y_3 \ldots y_{12}$ без обзира на знак једнак

$$s_1 + s_2 + s_3 + s_9 = S_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Упоређујући формуле (6) и (7) видимо да

$$y_1 = y_2 = y_3 = -y_9 = \frac{-f_1}{S_1} \quad . \; . \; . \quad (10)$$

Значи за решење једначине (8) поступак је прост. Добијемо збир свих којефицијената непознатих (формула (9); поделивши одступање $-f_1$ са овим збиром добијамо за поправке y_1 y_2 y_3 y_9 исту количину само са различитим знаком.

Ову идеју колико се односи на један полигон применимо на свих пет полигона и то на следећи начин.

У свакој условној једначини из групе (5) добијемо збир свих s, који улазе у једначину без обзира на знак, т. ј.

$$\begin{aligned} S_1 &= s_1 + s_2 + s_3 + s_9 \\ S_2 &= s_3 + s_4 + s_5 + s_{10} \\ S_3 &= s_5 + s_6 + s_7 + s_{11} \quad . \; . \; . \; . \quad (11) \\ S_4 &= s_1 + s_7 + s_8 + s_{12} \\ S_5 &= s_2 + s_4 + s_6 + s_8 \end{aligned}$$

S_1 S_2 S_3 S_4 и S_5 то је дужина сваког затвореног полигона.

Из сваког полигона по формулима (10) добијемо

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{-f_1}{S_1} \\ x_2 &= \frac{-f_2}{S_2} \\ x_3 &= \frac{-f_3}{S_3} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (13) \\ x_4 &= \frac{-f_4}{S_4} \\ x_5 &= \frac{-f_5}{S_5} \end{aligned}$$

Значи према формули (10) све поправке из

$$\begin{array}{llllll} 1 \text{ полигона су} & y_1 = y_2 = & y_3 = -y_9 & = x_1 \\ 2 \quad „ \quad „ & -y_3 = y_4 = & y_5 = -y_{10} & = x_2 \\ 3 \quad „ \quad „ & -y_5 = y_6 = -y_7 = & y_{11} & = x_3 \quad . \; . \quad (14) \\ 4 \quad „ \quad „ & -y_1 = y_7 = -y_8 = & y_{12} & = x_4 \\ 5 \quad „ \quad „ & -y_2 = -y_4 = -y_6 = & y_8 & = x_5 \end{array}$$

Неке од ових поправака, y_1 y_2 $y_3 \ldots y_8$, из различитих полигона добиле су различите вредности. За то што је тачност свих поправака иста, за прву приближену вредност сваке поправке узмемо аритметичку средину, т. ј.

$$y'_1 = \frac{+x_1 - x_4}{2} \qquad y'_7 - \frac{-x_3 + x_4}{2}$$

$$y'_2 = \frac{+x_1 - x_5}{5} \qquad y'_2 = \frac{-x_4 + x_5}{2}$$

$$y'_3 = \frac{+x_1 - x_2}{2} \qquad y'_9 = -x_1 \quad . \quad . \quad . \qquad (15)$$

$$y'_4 = \frac{+x_2 - x_5}{2} \qquad y'_{10} = -x_2$$

$$y'_5 = \frac{+x_2 - x_3}{2} \qquad y'_{11} = +x_3$$

$$y'_6 = \frac{x_3 - x_5}{2} \qquad y'_{12} = +x_4$$

Све ове прве приближне поправке $y'_1\ y'_2\ y'_3\ y'_4 \dots y'_{12}$ уврстимо у једначине (5) и сигурно их нећемо задовољити, а за леве стране ових једначина добијемо следеће величине $t_1\ t_2\ t_3\ t_4$ и t_5 т. ј.

$$\begin{aligned} s_1\ y'_1 + s_2\ y'_2 + s_3\ y'_3 - s_9\ y'_9 &= t_1 \\ -s_3\ y_{/3} + s_4\ y'_4 + s_5\ y'_5 - s_{10}\ y'_{10} &= t_2 \\ -s_5\ y'_5 + s_6\ y'_6 - s_7\ y'_7 + s_{11}\ y'_{11} &= t_3 \quad . \qquad (16) \\ -s_1\ y'_1 + s_7\ y'_7 - s_8\ y'_8 + s_{12}\ y'_{12} &= t_4 \\ -s_2\ y'_2 - s_4\ y'_4 - s_6\ y'_6 + s_8\ y'_8 &= t_5 \end{aligned}$$

Ове величине $t_1\ t_2\ t_3\ t_4$ и t_5 одузмемо од првих одступања $-f_1$ $-f_2$ $-f_3$ $-f_4$ и $-f_5$ (десна страна једначина (5)), добијемо групу одступања $f'_1\ f'_2\ f'_3\ f'_4$ и f'_5, т. ј.

$$\begin{aligned} -f_1 - t_1 &= f'_1 \\ -f_2 - t_2 &= f'_2 \\ -f_3 - t_3 &= f'_3 \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (17) \\ -f_4 - t_4 &= f'_4 \\ -f_5 - t_5 &= f'_5 \end{aligned}$$

За ова одступања $f'_1\ f'_2\ f'_3\ f'_4$ и f'_5, наше условне једначине (5) још нису задовољене са првим поправкама $y'_1\ y'_2\ y'_3\ y'_4 \dots y'_{12}$. Сада ова друга одступања $f'_1\ f'_2\ f'_3\ f'_4$ и f'_5 на исти начин као и прва по формулима (13) делимо са одговарајућим $S_1\ S_2\ S_3\ S_4$ и S_5 и добијемо величине $x'_1\ x'_2\ x'_3\ x'_4$ и x'_5

По последњим количинама по формулама (15) добијем другу групу поправака $y''_1\ y''_2\ y''_3 \dots y''_{12}$.

Ове поправке опет уврстимо у једначине (5) односно (16) добијемо величине $t'_1\ t'_2\ t'_3\ t'_4$ и t'_5

Ове последње количине опет по формулима (17) одузмемо од одступања $f'_1\ f'_2\ f'_3\ f'_4$ и f'_5 и добијемо још мања одступања $f''_1\ f''_2\ f''_3\ f''_4$ и f''_5

Са овим последњим одступањима радимо на исти начин: прво по формулима (13) после (15) (16) и (17).

Тако радимо поступним приближавањима докле одступања, која добијемо по формулама (17), буду мање величина, на које заокруглимо дефинитивне (изравнате) висинске разлике.

Сада саберемо све одговарајуће приближне поправке и добијемо дефинитивне $y_1\ y_2\ y_3 \ldots y_{12}$, т. ј.

$$
\begin{aligned}
y_1 &= y_1' + y_1'' + y_1''' + y_1'''' + \ldots \\
y_2 &= y_2' + y_2'' + y_2''' + y_2'''' + \ldots \\
y_3 &= y_3' + y_3'' + y_3''' + y_3'''' + \ldots \qquad (18) \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
y_{12} &= y_{12}' + y_{12}'' + y_2''' + y_2'''' + \ldots
\end{aligned}
$$

Дефинитивне поправке $v_1\ v_2\ v_3\ v_4 \ldots v_{12}$ за сваку нивелманску страну добијемо по формулима (6) и по следећим формулама (19)

$$
\begin{aligned}
v_1 &= s_1\ y_1' + s_1\ y_1'' + s_1\ y_1''' + \ldots \\
v_2 &= s_2\ y_2' + s_2\ y_2'' + s_2\ y_2''' + \ldots \\
v_3 &= s_3\ y_3' + s_3\ y_3'' + s_3\ y_3''' + \ldots \qquad (19) \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
v_{12} &= s_{12}\ y_{12}' + s_{12}\ y_{12}'' + s_{12}\ y_{12}''' + \ldots
\end{aligned}
$$

За контролу правилности целокупног рачунања, израчунате дефинитивне поправке треба уврстити у једначине (4). Правилно израчунате поправке морају задовољиити једначине (4).

Пример.

За нивелманску мрежу (види слику) дато је:

	m		
h'_1	= 5,344	s_1	= 30
h'_2	= 10,197	s_2	= 18
h'_3	= 7,371	s_3	= 21
h'_4	= 15,351	s_4	= 22
h'_5	= 7,144	s_5	= 31
h'_6	= 4,111	s_6	= 25
h'_7	= 17,869	s_7	= 20
h'_8	= 29,694	s_8	= 15
h'_9	= 22,940	s_9	= 33
h'_{10}	= 15,090	s_{10}	= 42
h'_{11}	= 20,857	s_{11}	= 35
h'_{12}	= 17,130	s_{12}	= 40

Дужину нивелманских страна можемо изразити у километрима, полукилометрима или хектометрима.

По формулима (2) добијемо одступања у нивелманским полигонима f

$$\begin{array}{rrrrrrrrrrl} & & & & & & & & & f & \\ + & 5{,}344 & + & 10{,}197 & + & 7{,}371 & - & 22{,}940 & = & -\ 0{,}028 & \\ - & 7{,}371 & + & 15{,}371 & + & 7{,}144 & - & 15{,}090 & = & +\ 0{,}034 & \\ - & 7{,}144 & + & 4{,}111 & - & 17{,}869 & + & 20{,}857 & = & -\ 0{,}045 & .\ (20) \\ - & 5{,}344 & + & 17{,}869 & - & 29{,}694 & + & 17{,}130 & = & -\ 0{,}039 & \\ - & 10{,}197 & - & 15{,}351 & - & 4{,}111 & + & 29{,}694 & = & +\ 0{,}035 & \\ \hline & & & & & & & [f] & = & -\ 0{,}043 & \end{array}$$

За котролу

$$-\ 22{,}940 + 17{,}130 + 20{,}857 - 15{,}090 = -\ 0{,}043$$

Условне једначине (4) биле би оваке

$$\begin{array}{l} + v_1 + v_2 + v_3 - v_9 = + 28 \\ - v_3 + v_4 + v_5 - v_{10} = - 34 \\ - v_5 + v_6 - v_7 + v_{11} = + 45 \\ - v_1 + v_7 - v_8 + v_{12} = + 39 \\ - v_2 - v_4 - v_6 + v_8 = - 35 \end{array} \quad . \ . \ . \ (21)$$

Овде су одступања f изражена у милиметрима.

Условне једначине (5) према датим дужинама били би овако

$$\begin{array}{l} + 30 y_1 + 18 y_2 + 21 y_3 - 33 y_9 = + 28 \\ - 21 y_3 + 22 y_4 + 31 y_5 - 42 y_{10} = - 34 \\ - 31 y_5 + 25 y_6 - 20 y_7 + 35 y_{11} = + 45 \\ - 30 y_1 + 20 y_7 - 15 y_8 + 40 y_{12} = + 39 \\ - 18 y_2 - 22 y_4 - 25 y_6 + 15 y_8 = - 35 \end{array} \quad . \ . \ (22)$$

Решење ових последњих једначина методом поступних приближавања изведено је на стр. (118 и 119).

Од условних једначина у хоризонталним редовима, написани су само којефицијенти (дужине стране) непознатих, а непознате дигнуте горе.

На лево у ступцу S је збир свих којефицијена без обзира на знак за сваку једначину, т. ј. дужина сваког полигона.

Даље је решење изведено како је објашњено горе.

На лево су у ступцима постепено одређени x x′ x″ x‴ горе над условним једначинама y′ y″ y‴ и y″″, доле под условним једначинама постепено s y′ s y″ s y‴ и на десно t f′ t′ f″ t″ f‴. . . .

Дефинитивне или изравнате висинске разлике h_1 h_2 h_3 . . . h_{12} добијемо ако висинским разликама h'_1 h'_2 h'_3 h'_{12}, које смо добили на терену, доделимо израчунате поправке v_1 v_2 $v_3 \ldots v_{12}$ т. ј.

$$
\begin{aligned}
h_1 &= 5{,}344 - 0{,}003 = 5{,}341 \\
h_2 &= 10{,}197 + 0.009 = 10{,}206 \\
h_3 &= 7{,}371 + 0{,}008 = 7{,}379 \\
h_4 &= 15\,351 + 0{,}003 = 15{,}354 \\
h_5 &= 7{,}144 - 0{,}014 = 7{,}130 \\
h_6 &= 4{,}111 + 0{,}014 = 7{,}125 \\
h_7 &= 17{,}869 + 0{,}001 = 17{,}870 \\
h_8 &= 29{,}694 - 0{,}009 = 29{,}685 \\
h_9 &= 22{,}940 - 0{,}014 = 22{,}926 \\
h_{10} &= 15{,}090 + 0{,}015 = 15{,}105 \\
h_{11} &= 20{,}857 + 0{,}018 = 20{,}875 \\
h_{12} &= 17{,}130 + 0{,}026 = 17{,}156
\end{aligned}
$$

Знајући коту једног репера лако можемо, искоришћујући слику и изравнате висинске разлике, израчунати коте свих репера.

Из решења се види да су после четвртог приближења одступања f'''' толико малена да пето приближење не треба ни тражити.

Одредивши дефинитивне поправке v_1 v_2 $v_3 \ldots v_{12}$ по формулама (6) и (19) уврстивши их у једначиве (21) добијамо одступања, која су једнака одступанима f''''. Ако дефинитивне поправпе заокруглимо, предпоставимо на милиметре, онда се може десити случај да неки полигон (или условна једначина (21) неће бити задовољена за који милиметар. У овом случају тај малиметар треба додати некој поправци, али треба гледати да неби ово додавање покварило други полигон. Најбоље је додати поправци, која улази само у један полигон.

У нашем примеру због заокругливања четврта условна једначина (21) није задовољена за 1 милиметар, који смо додали v_{12}.

Овај исти пример био је решен и методом најмањих квадрата. Поправке по овој методи приказане су доле на стр. . . Ове су поправке веома блиске поправкама, које смо добили методом поступних приближавања.

За горе наведени пример збир

$$[pv^2.]$$

је за методу најмањих квадрата $= 61.12$,
за за методу поступних приближавања $= 65.34$

Добре стране методе поступних приближквања јесу ове:

	П О П Р						
$У'$	− 0.05	+ 0.35	+ 0.30	+ 0.05	− 0.35	+ 0.40	0·00
$У''$	− 0 04	+ 0.11	+ 0.06	+ 0.05	− 0.07	+ 0.12	+ 0.03
$У'''$	− 0.01	+ 0.04	+ 0.02	+ 0.02	− 0.01	+ 0.03	+ 0.02
$У^{IV}$	− 0.01	0.00	+ 0.01	+ 0.01	− 0.01	+ 0 01	+ 0.01
$У =$	− 0.11	+ 0.50	+ 0.39	+ 0.13	− 0.44	+ 0.56	+ 0.06
$v =$	− 3.30	+ 9.00	+ 8.19	+ 2.86	− 13.64	+ 14.00	+ 1.20

					У С Л О В Н Е						
x'''	x''	x'	x	S	$У_1$	$У_2$	$У_3$	$У_4$	$У_5$	$У_6$	$У_7$
+ 0.01	+ 0.03	+ 0.07	+ 0.3	102	+ 30	+ 18	+ 21				
0.00	0.00	− 0.05	− 0.3	116			− 21	+ 22	+ 31		
+ 0.01	+ 0.02	+ 0.09	+ 0.4	111					− 31	+ 25	− 20
+ 0.02	+ 0.05	+ 0.15	+ 0.4	105	− 30						+ 20
− 0.01	− 0.04	− 0.15	− 0.4	80		− 18		− 22		− 25	

		П О П Р						
$s\ y' =$	v'	− 1.50	+ 6.30	+ 6.30	+ 1.10	− 10.85	+ 10.00	0
$s\ y'' =$	v''	− 1.20	+ 1.98	+ 1.26	+ 1.10	− 2.17	+ 3.00	+ 0.60
$s\ y''' =$	v'''	− 0.30	+ 0.72	+ 0.42	+ 0.44	− 0.31	+ 0 75	+ 0.40
$s\ y =$	v^{IV}	− 0.30	0	+ 0.21	+ 0.22	− 0.31	+ 0.25	+ 0.20
дефинит. поправак	$v =$	− 3.30	+ 9.00	+ 8.19	+ 2.86	− 13.64	+ 14.00	+ 1.20
заокругљени поправ	$v =$	− 3	+ 9	+ 8	+ 3	− 14	+ 14	+ 1
метод. н. квадр.	$v =$	− 5	+ 9	+ 11	0	− 17	+ 15	+ 2

А В К Е				
— 0.40	— 0 30	+ 0:30	+ 0.40	+ 0.40
— 0.15	— 0.07	+ 0.05	+ 0.09	+ 0.15
— 0.05	— 0.03	0.00	+ 0.02	+ 0 05
— 0.02	— 0.01	0.00	+ 0.01	+ 0.02
— 0.62	— 0.41	+ 0.35	+ 0 52	+ 0.62
— 9.30	— 13.53	+ 14.70	+ 18.20	+ 24.80

ЈЕДНАЧИНЕ													
$У_8$	$У_9$	$У_{10}$	$У_{11}$	$У_{12}$	— f	t	f′	t′	f′′	t′′	f′′′	t′′′	f IV
	— 33				=+ 28	+ 21	+ 7.0	+ 4.35	+ 2.65	+ 1.85	+ 0.82	+ 0.24	+ 0.58
		— 42			=— 34	— 28.65	— 5.35	— 5.03	— 0.32	— 0.29	— 0.03	— 0.30	+ 0.27
			+ 35		=+ 45	+ 34.85	+ 10.15	+ 7.72	+ 2.43	+ 1.36	+ 1.07	+ 0.71	+ 0.36
— 15				+ 40	=+ 30	+ 23.50	+ 15.50	+ 10.05	+ 5.45	+ 3.75	+ 1.70	+ 1.60	+ 0.10
+ 15					=—35	— 23.40	— 11.60	— 8.33	— 3.27	— 2.66	— 0.61	— 0.77	+ 0.16

А В К Е					
— 6.00	— 9.90	+ 12.60	+ 14.00	+ 16.00	
— 2.25	— 2.31	+ 2.10	+ 3.15	+ 6.00	
— 0.75	— 0.99	0	+ 0.70	+ 2.00	
— 0.30	— 0.33	0	+ 0 35	+ 0.80	
— 9 30	— 13.53	+ 14.70	+ 18.20	+ 24.80	
— 9	— 14	+ 15	+ 18	+ 25	[p v²] = 65.34
— 11	— 13	+ 16	+ 15	+ 1	[p v²] = 61,12

1. Велика економија рада, за то што не треба стварати и решавати нормалне једначине.

При великом броју нивелманских полигона, решење је такође просто, као и при малом броју полигона. Од прилике посао расте пропорционално броју условних једначина. При методи најмањих квадрата у зависности од броја условних једначина посао расте више него на кубус.

2. При потребном броју приближења поправке су блиске онима које добијемо решењем по методи најмањих квадрата свих условних једначина одједанпут.

3. Резултати ове методе много су бољи него изравнавање нивелманске мреже на овај начин: целокупну нивелманску мрежу делимо на неколико делова и сваки део изравнамо методом најмањих квадрата, везавши следећи део на претходни. У последњем случају благодарећи нагомилавању грешака у последњим деловима можемо лако добити недозвољене поправке.

4. При методи поступних приближавања потпуно се уклања произвољност, коју имамо при решењу и са методом најмањих квадрата, и са делењем на засебне делове (тачка 3). У зависности од тога који део нивелманске мреже изравнамо пре, а који после добијамо једне или друге поправке.

5. Ако се при неком приближењу случајно десила грешка (погрешно израчуната поправка), (али поправка није противприродна), због тога није потребно поново вршити рачунавања. Важно је тек на крају крајева после свих приближења тачно одредити последње одступање f‴.

За изравнање нивелманске мреже најбоља метода је метода најмањих квадрати. Али и свака друга метода је добра, ако она даје поправке, које не прелазе дозвољених граница одређених прецизношћу теренских радова.

24—II—1930 г.

Геом. **Димитрије Милачић**

Геометар и Геометарска Задруга

Протекла је читава година дана, откако је основана Задруга Геометара за Штедњу и Кредит.

Од почетка њенога оснивања па до данас Геометарски Гласник непрестано је бележио њен успех. Приликом годишњице видимо следећи извештај: Да је број Задругара 99; а и целокупна уложна сума 61.070 дин.