

## 8. VYTÝČENIE UPRAVOVANEJ HRANICE POZEMKU

Vyhotovenie GP môže byť špecifikované zvláštnou požiadavkou objednávateľa, napr. pri rozdelení spoluvlastníctva, vzájomných zámenách častí pozemkov, vyrovnaní hraníc pozemkov a pod., vyžadujúcou vytvorenie takých pozemkov resp. ich hraníc, ktoré budú spĺňať dopredu určené geometrické alebo iné podmienky. Obdobná situácia vzniká aj pri investičných aktivitách spojených s výkupom pozemkov alebo ich častí. Pri takýchto úlohách sa zvyčajne žiada, aby nová hranica pozemku spĺňala určitý geometrický vzťah napr. s hlavnou polohovou čiarou stavebného objektu. K obdobným situáciám dochádza aj v súvislosti s odpredajom časti pozemku, pri oddelení časti pozemku, pri úprave krivých a zalomených hraníc pozemkov, pri výmene pozemkov v rámci pozemkových úprav a pod. Všetky úlohy vyžadujú vytýčenie novej hranice pozemku a následne zaznamenanie jej zmeny v súbore geodetických informácií KN na podklade GP.

Výsledky týchto geodetických prác sa priamo nepreberajú do katastra, alebo do iných štátnych mapových diel veľkých mierok (preberajú sa len sprostredkované cez GP). Rezort ÚGKK SR nestanovil na ich vykonávanie žiadne podmienky a nestanovil ani povinnosť vyhotoviť a odovzdať z merania nejakú dokumentáciu. Ak je geodet postavený pred úlohu vytýčenia upravovanej hranice pozemku, rieši ju aplikáciou jednoduchých geodetických úkonov a dokumentuje GP.

Hranicu je potrebné prešetriť a pozemok vhodne zamerať. Vypočítanú výmeru zameraného pozemku  $P_v$  porovnáme s výmerou  $P_k$  uvedenou v katastrálnom operáte. Výmery sa budú líšiť o odchýlku  $O_P$ , ktorá nesmie prekročiť krajnú odchýlku  $u_{MP}$  (tab. 5.1). Ak krajná odchýlka nie je prekročená, výmeru  $P_v$  rozdelíme úmerne na diely  $P_v^1, P_v^2, \dots, P_v^n$ , ktoré zodpovedajú výmerám rozdelených pozemkov. Rozdelené diely upravíme na výmeru  $P_k = P_k^1 + P_k^2 + \dots + P_k^n$  podľa vzťahov

$$\begin{aligned} P_k^1 &= P_v^1 + P_v^1 \frac{O_P}{P_v}, \\ P_k^2 &= P_v^2 + P_v^2 \frac{O_P}{P_v}, \\ \mathbf{M} & \quad \quad \quad (8.1) \\ P_k^n &= P_v^n + P_v^n \frac{O_P}{P_v} \end{aligned}$$

Výmery (8.1) sa použijú na zápis do operátu KN.

Hranice pozemku zameriame vhodnou metódou, najčastejšie polárnou metódou merania. Z hľadiska výpočtu vytyčovacích prvkov novej hranice rozdeleného pozemku je vhodné súradnice v S-JTSK (resp. miestnom súradnicovom systéme) transformovať do vhodne zvoleného ortogonálneho systému obrazca pozemku. Súradnice  $x_i = s_i$  a  $y_i = s_{ki}$  vypočítame podľa vzťahov (4.20) a (4.21) v kap. 4.9.3. Zameranie obrazca deleného pozemku ortogonálnou metódou môžeme tiež vhodne vykonať v systéme výpočtu ortogonálnych vytyčovacích prvkov a omerných mier.

Rozdeľovanie pozemkov si ukážeme na charakteristických príkladoch. Rozdelenie každého pozemku má jedinečné riešenie. V príkladoch budú charakteristické postupy výpočtov vytyčovacích prvkov hranice pozemku, ktoré budeme môcť analogicky aplikovať pri konkrétnej úlohe v praxi. Vo väčšine úloh budeme riešiť neznáme vytyčovacie prvky. Vyriešime ich zo zostavených podmienkových rovníc, ktoré vyplynú napr. z požiadavky oddeliť vyžadovanú plochu pri splnení určitej geometrickej podmienky, vytýčiť hranicu daným bodom vo vyžadovanom smere a pod. Na riešenie vzorových príkladov delenia pozemkov budeme používať jednoduché trojuholníkové, štvoruholníkové i zložené tvary pozemkov [8].

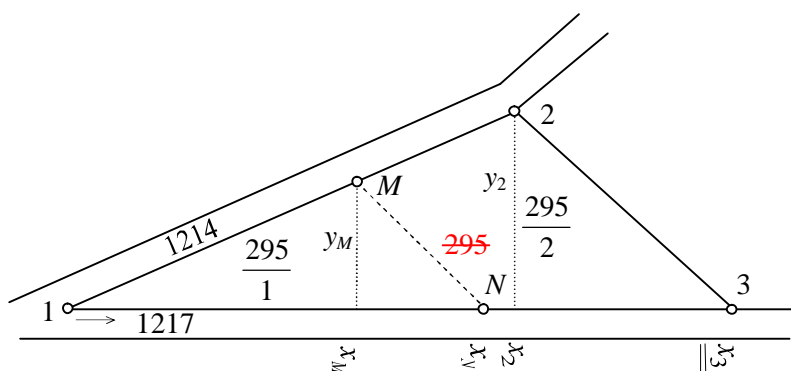
### 8.1 Rozdelenie pozemku trojuholníkového tvaru

Na rázcestí je pozemok trojuholníkového tvaru s parcelným číslom 295, ktorý rozdelíme hranicou  $s_{MN}$  rovnobežnou so stranou  $s_{23}$  na dve rovnaké čiastky (obr. 8.1). Parcela č. 285 má výmeru evidovanú v KN  $P_k$ .

Lomové body pozemku prešetríme a pozemok zameriame. Polohu lomových bodov vyjadríme vo vzťahu k spojnici 13 ortogonálnymi súradnicami (obr. 8.1).

Plošný obsah určený z výsledkov merania je

$$2P_v = 2\Delta 123 = x_3 y_2. \quad (8.2)$$

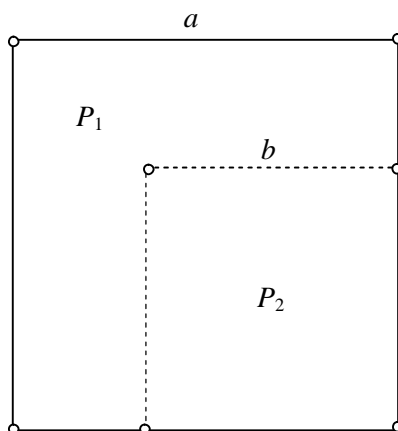


Obr. 8.1. Rozdelenie pozemku trojuholníkového tvaru

Vychádzajme z predpokladu, že platí vzťah  $|P_k - P_v| = |O_P| < u_{MP}$ . Na rozdelenie pozemku použijeme vypočítanú výmeru  $P_v$ . Pri určení vytyčovacích prvkov bodov  $N$  a  $M$  vychádzame zo vzťahu medzi dĺžkami a výmerami.

Majme dva štvorce. Jeden so stranou  $a$  a druhý so stranou  $b$  (obr. 8.2). Medzi výmerami platí úmery

$$a^2 : b^2 = P_1 : P_2, \quad (8.3)$$



Obr. 8.2. Vzt'ah medzi výmerami

ktorú aplikujeme vo vzťahu

$$x_N^2 : x_3^2 = \frac{1}{2} P_v : P_v = 1 : 2 \quad (8.4)$$

Vytyčovací prvky bodu  $N$  sú

$$x_N = s_{1N} = x_3 \sqrt{\frac{1}{2}} = x_3 k_1, \quad s_{N3} = x_3 - s_{1N}, \quad k_1 = \sqrt{\frac{1}{2}}. \quad (8.5)$$

Analogicky platí pre bod  $M$

$$s_{1M} = s_{12} k_1, \quad s_{2M} = s_{12} - s_{1M} \text{ a } s_{12} = \sqrt{y_2^2 + x_2^2}. \quad (8.6)$$

Hranicu  $s_{MN}$  vytyčíme s použitím vytyčovacích prvkov (8.5) a (8.6).

Súradnice  $y_M, x_M$  a dĺžku  $s_{MN}$  vypočítame zo vzťahu

$$y_M = y_2 k_1, \quad (8.7)$$

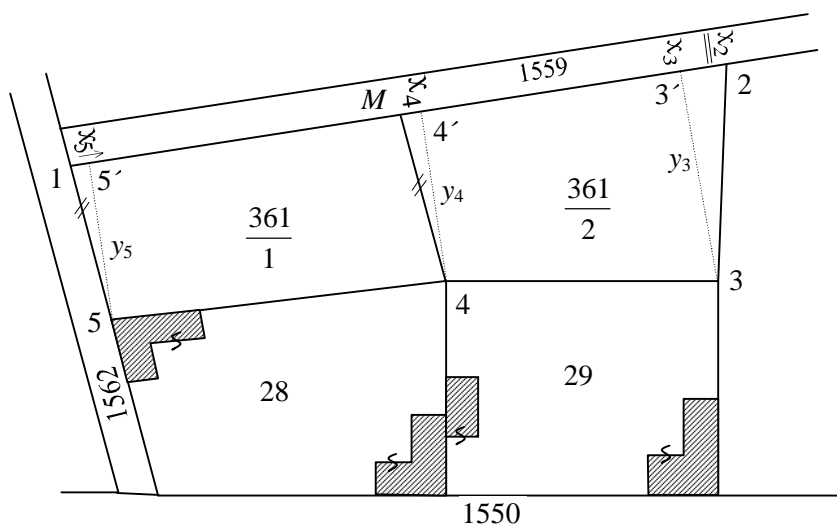
$$x_M = x_2 \frac{y_M}{y_2},$$

$$s_{MN} = s_{23} k_1 = k_1 \sqrt{y_2^2 + (x_3 - x_2)^2} = \sqrt{y_M^2 + (x_N - x_M)^2}.$$

Na kontrolu vypočítame- výmeru  $2P'_v = x_N y_M = P_v$ . Rozdiel vo výmerách môže spôsobiť zaokrúhľovanie čísiel.

## 8,2 Rozdelenie pozemku s podmienkou

Je potrebné rozdeliť pozemok parc. č. 361 tak, aby hranica prechádzala bodom 4 a bola rovnobežná s cestou (obr. 8.3).



Obr. 8.3. Rozdelenie pozemku

Zameriame hranice pozemku a polohu lomových bodov 1 až 5 vyjadríme ortogonálnymi súradnicami k spojnici bodov 1, 2. Vypočítame výmeru pozemku, napr. jeho rozložením na trojuholníky a lichobežníky

$$P_v = \Delta 15'5 + \square 5'4'45 + \square 4'3'34 + \Delta 3'23. \quad (8.8)$$

Porovnáme vypočítanú výmeru a výmeru v operáte katastra vyhodnotíme vzťahom  $|O_P| = |P_k - P_v| < u_{MP}$ .

Polohu bodu  $M$  a jeho vytyčovací prvky vypočítame z podobných trojuholníkov  $\Delta 15'5$  a  $\Delta M4'4$

$$s_{M4'} = x_5 \frac{y_4}{y_5}, \quad s_{1M} = s_{14'} - s_{M4'}, \quad s_{M2} = x_2 - s_{1M}. \quad (8.9)$$

Výmery parciel 361/1 a 362/2 s využitím odmeraných a vypočítaných mier sú:

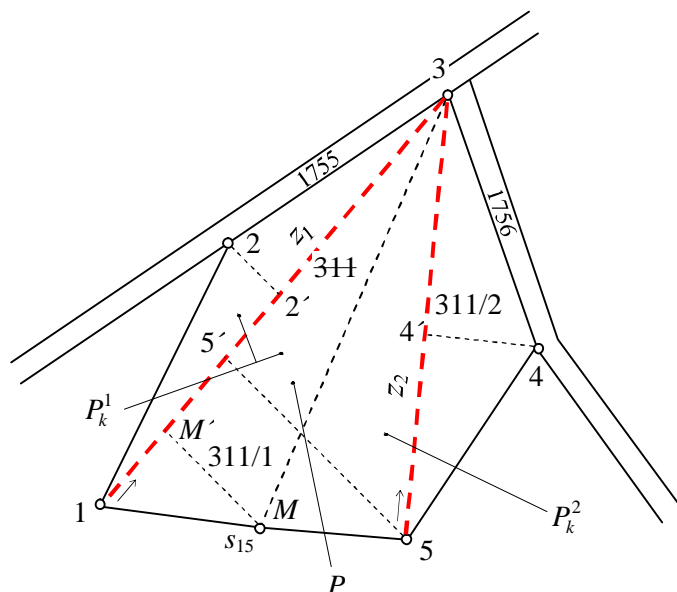
$$\begin{aligned} 361/1 \quad P_v^1 &= \Delta 15'5 + \square 5'4'45 - \Delta M4'4, \\ 361/2 \quad P_v^2 &= \Delta M4'4 + \square 4'3'34 + \Delta 3'23. \end{aligned} \quad (8.10)$$

$$P_v = P_v^1 + P_v^2.$$

Výmery na zápis do katastrálneho operátu budú

$$\begin{aligned} 361/1 \quad P_k^1 &= P_v^1 + P_v^1 \frac{O_P}{P_v}, \\ 361/2 \quad P_k^2 &= P_v^2 + P_v^2 \frac{O_P}{P_v}. \end{aligned} \quad (8.11)$$

V ďalšom príklade podmienkou je, aby na pozemku v päťuholníkovom tvare s výmerou  $P_k$  hranica prechádzala bodom 3 a oddelila plochu  $P_k^1$  (obr. 8.4).



Obr. 8.4. Rozdelenie pozemku päťuholníkového tvaru hranicou prechádzajúcou bodom 3

Zameriame hranicu pozemku a polohu lomových bodov 1 až 5 vyjadríme ortogonálnymi súradnicami k meračským priamkam 13 a 53. Ak bola odmeraná dĺžka strany  $s_{15}$  prekontrolujeme ju výpočtom

$$s_{15}^v = \sqrt{x_5^2 + y_5^2}. \quad (8.12)$$

Výmera zameraného pozemku je

$$2P_v = 2(\square 1235) + 2(\Delta 534) = z_1(y_2 + y_5) + z_2y_4. \quad (8.13)$$

Porovnáme odchýlku  $O_P$  s kritériom  $u_{MP}$ ,  $|O_P| = |P_k - P_v| < u_{MP}$ . Redukujeme vyžadovanú plochu  $P_k^1$  na  $P_v^1$ , ktorá vznikne vytýčením hranice  $3M$ .

$$P_v^1 = P_k^1 - P_k^1 \frac{O_P}{P_k}. \quad (8.14)$$

Druhá doplnková plocha bude mať prispôsobenú výmeru

$$P_v^2 = P_k^2 - P_k^2 \frac{O_P}{P_k}. \quad (8.15)$$

Súradnice bodu  $M$   $x_M$  a  $y_M$  vypočítame z trojuholníka  $\Delta 13M$ , ktorého výmera  $P$  spolu s plochou trojuholníka  $\Delta 123$  tvorí doplnkovú výmeru  $P_v^1$

$$P_v^1 = \Delta 13M + \Delta 123 = P + \Delta 123,$$

$$P = P_v^1 - \Delta 123 = P_v^1 - \frac{z_1 y_2}{2} = \frac{z_1 y_M}{2}, \quad (8.16)$$

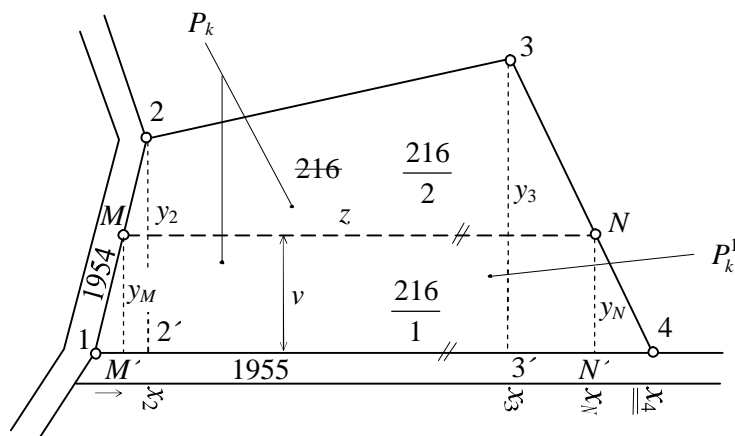
$$y_M = \frac{2P}{z_1}, \quad x_M = x_5 \frac{y_M}{y_5}.$$

Ďalšie vytyčovací prvky bodu  $M$  sú

$$s_{1M} = s_{15} \frac{x_M}{x_5}, \quad s_{M5} = s_{15} \frac{x_5 - x_M}{x_5}, \text{ platí } s_{15} = s_{1M} + s_{M5}. \quad (8.17)$$

### 8.3 Rozdelenie pozemku štvoruholníkového tvaru rovnobežnou hranicou a kolmou hranicou

Podmienkou rozdelenia pozemku štvoruholníkového tvaru s parcelným číslom 216 je oddeliť časť pozemku s výmerou  $P_k^1$  tak, aby nová hranica  $MN$  bola rovnobežná s cestou s parcelným číslom 1955 (obr. 8.5).



Obr. 8.5. Rozdelenie pozemku štvoruholníkového tvaru rovnobežkou  $MN$

Zameriame hranice pozemku a polohu lomových bodov 1 až 4 vyjadríme ortogonálnymi súradnicami k spojnici bodov  $\overline{14}$ .

Vypočítame výmeru  $P_v$  zo súradníc alebo rozdelením na jednoduché obrazce. Porovnáme ju s výmerami  $P_k$  evidovanými v KN a vyhodnotíme vzťah  $|O_P| = |P_k - P_v| < u_{MP}$ . Redukujeme vyžadovanú plochu  $P_k^1$ , ktorú vytyčujeme na odmeranú plochu

$$P_v^1 = P_k^1 - P_k^1 \frac{O_P}{P_k}. \quad (8.18)$$

Neznáme prvky vytyčovaného obrazca  $v = y_M$  a  $z = s_{MN}$  vypočítame z rovníc

$$(x_4 + z)v = 2P_v^1 \quad \text{je plocha lichobežníka,} \quad (8.19)$$

$$(x_4 - z) = x_M + (x_4 - x_N), \quad \text{je rozdiel úsečiek.} \quad (8.20)$$

Neznáme prvky na pravej strane rovnice (8.20) vypočítame z podobných trojuholníkov  $\triangle IMM' \sim \triangle 12'2$  a  $\triangle NN'N' \sim \triangle 343'$

$$x_M = x_2 \frac{v}{y_2} = v k_1, \quad k_1 = \frac{x_2}{y_2},$$

$$x_4 - x_N = (x_4 - x_3) \frac{v}{y_3} = v k_2, \quad k_2 = \frac{x_4 - x_3}{y_3}. \quad (8.21)$$

Po dosadení výrazov (8.21) do pravej strany rovnice (8.20) dostaneme

$$x_4 - z = v(k_1 + k_2),$$

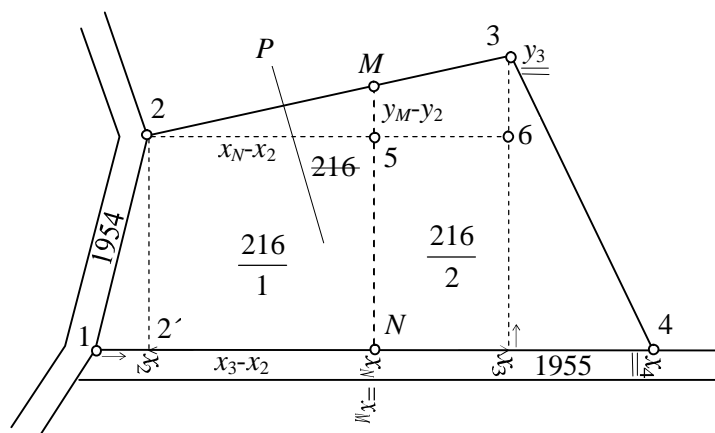
vypočítame  $v$  a dosadíme do rovnice (8.19)

$$v = \frac{x_4 - z}{k_1 + k_2}, \quad (8.22)$$

$$(x_4 + z) \frac{x_4 - z}{k_1 + k_2} = 2P_v^1,$$

$$x_4^2 - z^2 = 2P_v^1(k_1 + k_2),$$

$$z = \sqrt{x_4^2 - 2P_v^1(k_1 + k_2)}. \quad (8.23)$$



Obr. 8.6. Rozdelenie pozemku štvoruholníkového tvaru kolmou hranicou

Dosadením hodnoty  $z$  do rovnice (8.22) vypočítame výšku  $v = y_M = y_N$ . Vytyčovací prvky  $s_{1M}$ ,  $s_{2M}$ ,  $s_{4N}$  a  $s_{3N}$  vypočítame z podobných trojuholníkov  $s_{1M} = s_{12} \frac{v}{y_2}$ ,  $s_{2M} = s_{12} - s_{1M}$ ,  $s_{N4} = s_{34} \frac{v}{y_3}$ ,  $s_{N3} = s_{34} - s_{N4}$ .

$$(8.24)$$

Pozemok štvoruholníkového tvaru s parcelným číslom 216 rozdelíme hranicou  $MN$  kolmou na cestu s parcelným číslom 1995 (obr. 8.6). Z výmery pozemku  $P_k$  oddelíme výmeru  $P_k^1$ . Ako v predchádzajúcom postupe vypočítame plochu  $P_v^1$  (8.18).

Vypočítame plochu  $P$  pomocného štvoruholníka  $\square 2'2MN$

$$P = P_v^1 - \Delta 122', \quad (8.25)$$

$$2P = (y_M + y_2)(x_N - x_2). \quad (8.26)$$

Z podobných pravouhlých trojuholníkov  $\Delta 2M5$  a  $\Delta 236$  vypočítame

$$x_N - x_2 = (y_M - y_2) \frac{x_3 - x_2}{y_3 - y_2} = (y_M - y_2) k_3, \quad k_3 = \frac{x_3 - x_2}{y_3 - y_2}. \quad (8.27)$$

Rovnicu (8.27) dosadíme do rovnice (8.26) a vypočítame  $y_M$

$$2P = (y_M + y_2)(y_M - y_2) k_3 = k_3 y_M^2 - k_3 y_2^2, \quad (8.28)$$

$$y_M = \sqrt{\frac{2P + k_3 y_2^2}{k_3}}.$$

Ďalšie vytyčovací prvky vypočítame z rovníc

$$s_{1N} = x_N - x_2 + \frac{2P}{y_M + y_2}, \quad s_{2M} = s_{32} \frac{x_N - x_2}{x_3 - x_2},$$

$$s_{N4} = x_4 - s_{1N}, \quad s_{M3} = s_{23} \frac{x_3 - x_N}{x_3 - x_2}. \quad (8.29)$$

Z vytyčovacích prvkov vypočítame plochu  $\square 12MN$ , ktorá má byť zhodná s prispôsobenou plochou  $P_v^1$  v rámci zaokrúhľovania čísiel.

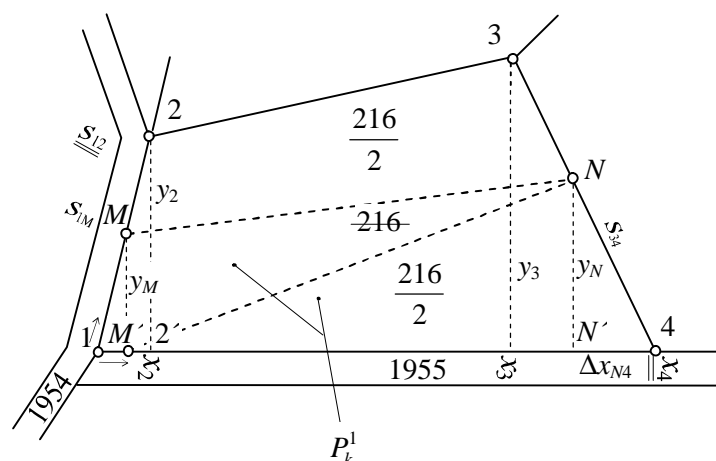
#### 8.4 Rozdelenie pozemku štvoruholníkového tvaru hranicou, ktorá prechádza bodom

Od pozemku štvoruholníkového tvaru s parcelným číslom 216 o výmere  $P_k$  oddelíme hranicou, ktorá prechádza bodom  $M$ , plochu o výmere  $P_k^1$  (obr. 8.7). Poloha bodu  $M$  je stanovená staničením  $s_{1M}$  na bočnej strane obrazca  $s_{12}$ .

Zameriame obrazec štvoruholníka. Polohu bodov 2, 3 a 4 vyjadríme ortogonálnymi súradnicami k meračskej priamke. Vypočítame výmeru pozemku, ktorú porovnáme s jej evidovanou výmerou a vyhodnotíme odchýlku  $O_P$ .

Vypočítame redukovanú výmeru

$$P_v^1 = P_k^1 - P_k^1 \frac{O_P}{P_k}. \quad (8.30)$$



Obr. 8.7. Rozdelenie pozemku štvoruholníkového tvaru hranicou prechádzajúcou bodom  $M$

Ortogonalne súradnice vypočítame z podobných pravouhlých trojuholníkov  $\triangle 1MM' \sim \triangle 122'$

$$x_M = x_2 \frac{s_{1M}}{s_{12}} = x_2 k_1, \quad k_1 = \frac{s_{1M}}{s_{12}},$$

$$y_M = y_2 k_1. \quad (8.31)$$

Polohu bodu  $N$  vyjadríme údajmi  $y_N$  a  $\Delta x_{N4} = x_4 - x_N$ , pre ktorú môžeme napísať dve rovnice

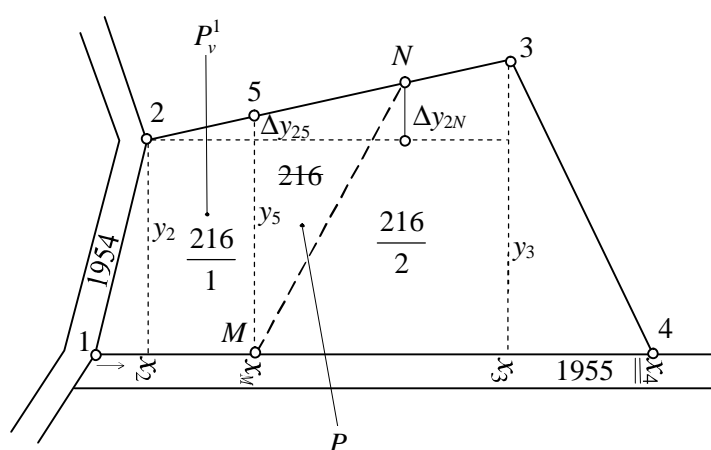
$$2P_v^1 = 2(\square 1MNM') + 2(\triangle M'N4) = y_M(x_4 - \Delta x_{N4}) + (x_4 - x_M)y_N, \quad (8.32)$$

$$\Delta x_{N4} = y_N \frac{x_4 - x_3}{y_3} = y_N k_2, \quad k_2 = \frac{x_4 - x_3}{y_3}. \quad (8.33)$$

Rovnicu (8.33) dosadíme do rovnice (8.32) a vypočítame  $y_N$

$$2P_v^1 = y_M(x_4 - y_N k_2) + (x_4 - y_M)y_N,$$

$$y_N = \frac{2P_v^1 - y_M x_4}{x_4 - y_M - y_M k_2}. \quad (8.34)$$



Obr. 8.8. Rozdelenie pozemku štvoruholníkového tvaru hranicou prechádzajúcou bodom na základni



Po dosadení  $y_N$  do rovnice (8.33) vypočítame  $\Delta x_{N4}$  a  $x_N$  je

$$x_N = x_4 - \Delta x_{N4} \quad (8.35)$$

Ďalšie vytyčovací prvky bodu  $N$  sú

$$s_{N4} = s_{34} \frac{x_4 - x_N}{x_4 - x_3}, \quad s_{N3} = s_{34} \frac{x_N - x_3}{x_4 - x_3}, \quad s_{MN} = \sqrt{(x_N - x_M)^2 + (y_N - y_M)^2}. \quad (8.36)$$

Nakoniec z nových prvkov vypočítame kontrolné výmery.

Iné riešenie bude, keď bod  $M$  bude zastaničený na meračskej priamke (základni)  $\overline{14}$  a oddelenú plochu  $P_v^1$  bude predstavovať obrazec  $\square 12NM$  (obr. 8.8).

Vypočítame rozdiel kolmíc  $\Delta y_{25} = y_5 - y_2$

$$\Delta y_{25} = (y_3 - y_2) \frac{x_M - x_2}{x_3 - x_2} = (y_3 - y_2) k_3, \quad k_3 = \frac{y_M - y_2}{x_3 - x_2}, \quad y_5 = y_2 + \Delta y_{25}. \quad (8.37)$$

Pomocou výmery  $P$  trojuholníka  $\Delta M5N$ , ktorá je  $2P = 2P_v^1 - [x_2 y_2 + (x_M - x_2)(y_2 + y_5)]$  vypočítame vytyčovací prvky bodu  $N$

$$\begin{aligned} 2P &= y_5(x_N - x_M) = (y_2 + \Delta y_{25})(x_N - x_M), \\ x_N - x_M &= \frac{2P}{y_2 + \Delta y_{25}}, \quad x_N = x_M + \frac{2P}{y_2 + \Delta y_{25}}, \\ \Delta y_{2N} &= y_N - y_2 = (y_3 - y_2) \frac{x_N - x_2}{x_3 - x_2} = (x_N - x_2) k_4. \end{aligned} \quad (8.38)$$

Z rovnice (8.38) vypočítame súradnice  $y_N$

$$y_N = y_2 + (x_N - x_2) k_4. \quad (8.39)$$

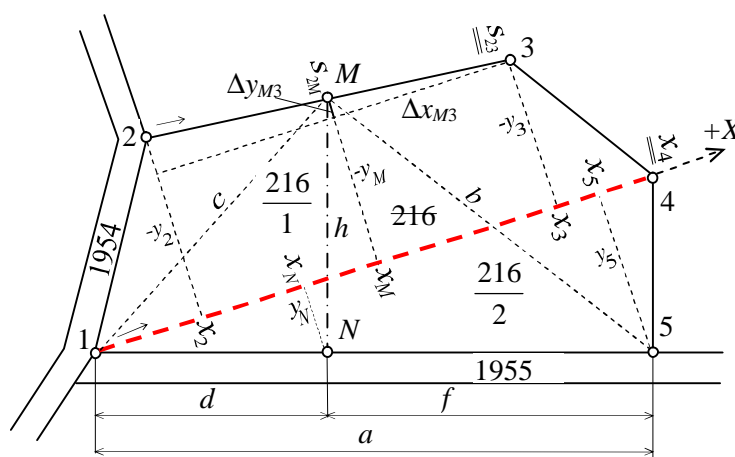
Hodnoty vytyčovacích prvkov bodu  $N$   $s_{2N}$  a  $s_{3N}$  vypočítame analogicky ako v rovniciach (8.36). Z nových súradníc bodu  $M$  a  $N$  vypočítame výmery na kontrolu novovzniknutých parciel.

## 8.5 Rozdelenie pozemku v tvare päťuholníka

Pozemok päťuholníkového tvaru rozdelíme bodom  $M$ , stabilizovaným na strane  $s_{23}$  tak, aby hranica  $s_{MN}$  bola kolmá k základni  $\overline{15}$ .

Zameriame pozemok a jeho ortogonálne súradnice vyjadríme k meračskej priamke, napr.  $\overline{14}$ . Vypočítame výmeru celého pozemku  $P_v$  a porovnáme ju s výmerou  $P_k$ . Výpočtom prekontrolujeme dĺžku  $s_{23}$  a tiež súradnice zastaničeného bodu  $M$

$$\begin{aligned} y_M &= y_3 + \Delta y_{M3}, \quad \Delta y_{M3} = (y_3 - y_2) \frac{s_{M3}}{s_{23}} = \Delta y_{23} k_1, \quad k_1 = \frac{s_{M3}}{s_{23}}, \\ x_M &= x_3 - \Delta x_{3M}, \quad \Delta x_{3M} = (x_3 - x_2) \frac{s_{M3}}{s_{23}} = \Delta x_{32} k_1. \end{aligned} \quad (8.40)$$



Obr. 8.9. Rozdelenie pozemku hranicou kolmou k základni

V trojuholníku  $\Delta 1M5$  vypočítame hodnoty  $a, b, c, d, f, h$ . Hodnoty  $a, b, c$  vypočítame Pytagorovou vetou

$$a = \sqrt{x_5^2 + y_5^2}, \quad b = \sqrt{(y_M + y_5)^2 + (x_5 - x_M)^2}, \quad c = \sqrt{x_M^2 + y_M^2}. \quad (8.41)$$

Ďalej platí

$$h^2 = b^2 - f^2 = c^2 - d^2, \quad (8.42)$$

po úprave

$$d^2 - f^2 = c^2 - b^2. \quad (8.43)$$

$$(d + f)(d - f) = c^2 - b^2$$

$$d - f = \frac{c^2 - b^2}{d + f} = \frac{c^2 - b^2}{a} \quad (8.44)$$

$$d + f = a. \quad (8.45)$$

Riešením rovníc (8.44) a (8.45) dostaneme  $d = s_{1N}$  a  $f = s_{N5}$

$$d = \frac{1}{2} \left( a + \frac{c^2 - b^2}{a} \right),$$

$$f = \frac{1}{2} \left( a - \frac{c^2 - b^2}{a} \right). \quad (8.46)$$

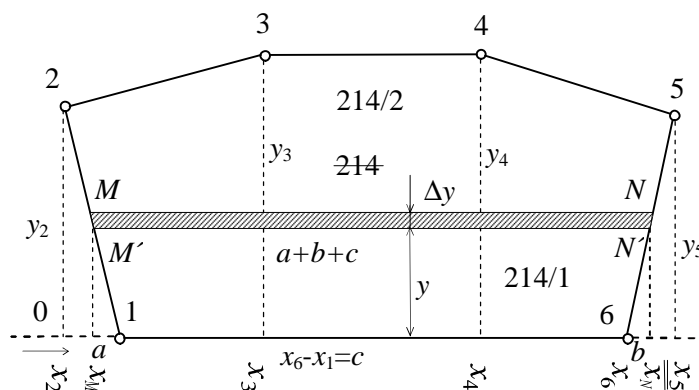
Súradnice bodu  $N$  vo vzťahu k meračskej priamke  $\overline{14}$  sú

$$x_N = x_5 \frac{s_{1N}}{s_{15}} = x_5 k_2, \quad y_N = y_5 \frac{s_{1N}}{s_{15}} = y_5 k_2, \quad k_2 = \frac{s_{1N}}{s_{15}}. \quad (8.47)$$

Vypočítame výmery nových parciel  $P_v^1$  a  $P_v^2$ ,  $P_v = P_v^1 + P_v^2$ . Redukciou (8.1) vypočítame výmery  $P_k^1$  a  $P_k^2$ .

## 8.6 Vytýčenie hranice pozemku iteračným postupom

Rozdelenie obrazca pozemku zložitého tvaru hranicou, môžeme jednoducho vyriešiť iteračným postupom. Napr. z pozemku s parcelným číslom 214 oddelíme plochu 214/1 o výmere  $P_k^1$  tak, aby nová hranica  $s_{MN}$  bola rovnobežná so stranou  $s_{16}$  (obr. 8.9).



Obr. 8.9. Vytýčenie hranice pozemku iteračným postupom

Zameriame pozemok a jeho lomové body vyjadríme ortogonálnymi súradnicami k meračskej priamke  $\overline{16}$ . Vypočítame výmeru  $P_v$  celého pozemku, oddeľovanej časti  $P_v^1$  a výmeru  $\overline{P}_v^1$  pre zvolenú hranicu  $s_{M'N'}$  vo vzdialenosti  $y$  od meračskej priamky.

$$2\overline{P}_v^1 = [c + (c + a + b)]y, \quad (8.48)$$

kde

$$c = x_6 - x_1 \quad a = (x_1 - x_2) \frac{y}{y_2}, \quad b = (x_5 - x_6) \frac{y}{y_5}. \quad (8.49)$$

Poznáme

$$dP = P_v^1 - \overline{P}_v^1$$

a vypočítame posun hranice  $Dy$

$$\Delta y = \frac{dP}{c + a + b}. \quad (8.50)$$

Pre novú hodnotu dĺžky hranice

$$y_1 = y + \Delta y$$

opakujeme výpočet od rovnice (8.48). Výpočet polohy hranice  $s_{MN}$  je ukončený ak  $|dP| \leq e$ , kde  $e$  spravidla volíme v hodnote  $1 \text{ m}^2$  alebo  $0,5 \text{ m}^2$ .

Vytyčovací prvky bodov  $M$  a  $N$  vypočítame pomocou podobných trojuholníkov.

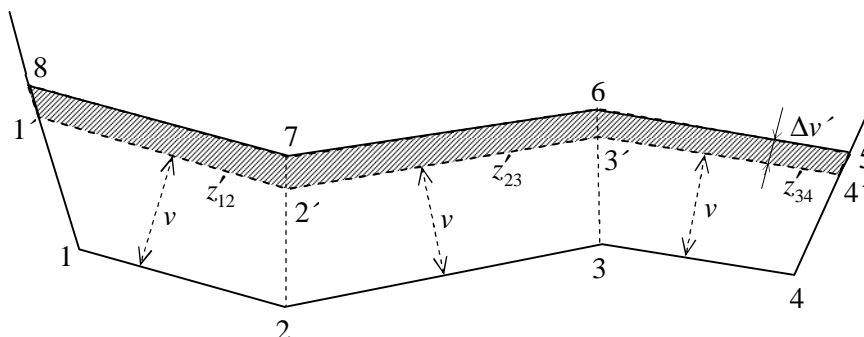
Majme pozemok zložitého pretiahleho tvaru (obr. 8.10), z ktorého máme oddeliť plochu  $P_k^1$  tak, aby nová hranica  $1' \text{ až } 4'$  bola rovnobežná s hranicami, ktoré sú vymedzené lomovými bodmi 1 až 4. Zameriame hranice pozemku, lomové body vyjadríme ortogonálnymi súradnicami k základňam  $\overline{12}$ ,  $\overline{23}$ ,  $\overline{34}$ . Pre každú základňu zvolíme rovnakú výšku  $v$  a vypočítame plochy  $P_{122'1'}$ ,  $P_{233'2'}$  a  $P_{344'3'}$ . Pri ich výpočte postupujeme ako v kap. 8.3 pri rozdelení štvoruholníkového pozemku rovnobežkou.

Vypočítame  $dP$  zo vzťahu

$$dP = P_v^1 - \sum P. \quad (8.51)$$

Posun predbežnej hranice bude

$$\Delta v = \frac{dP}{z'_{12} + z'_{23} + z'_{34}}. \quad (8.52)$$



Obr. 8.10. Rozdelenia pozemku pretiahleho tvaru iteračným postupom

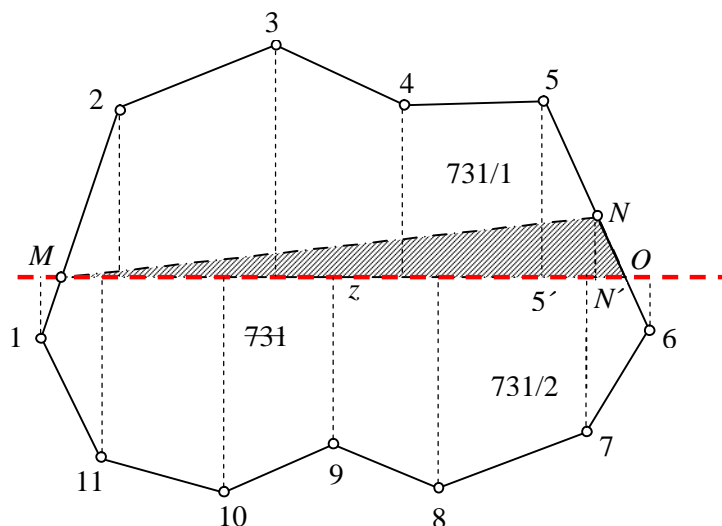
Vytýčíme novú hranicu s posunom  $\Delta v$ .

V opakovanom výpočte pokračujeme s novou hodnotou  $v_1 = v + \Delta v$  až do splnenia nerovnice

$$|dP| \leq e. \quad (8.53)$$

Keď sa žiada, aby nová hranica prechádzala predpisovým bodom  $M$ , úlohu riešime iteračným trojuholníkom.

Zameriame pozemok a jeho lomové body vyjadríme ortogonálnymi súradnicami k meračskej priamke  $\overline{MO}$ . Bod  $O$  zvolíme v odhadnutom smere rozdeľovacej hranice  $s_{MN}$ . Nie je podmienkou, aby bod  $O$  ležal napr. na strane  $s_{56}$  (obr. 8.11).



Obr. 8.11. Rozdelenie pozemku iteračným trojuholníkom

Výmera  $M2345O$  je približná výmera  $\overline{P}_v^1$ , ktorá sa líši od výmery  $P_v^1$  o hodnotu

$$dP = P_v^1 - \bar{P}_v^1. \quad (8.54)$$

Hranicu  $s_{MN}$  dostaneme tak, že predbežnú hranicu  $s_{MO}$  pootočíme okolo bodu  $M$  tak, aby sme prírastok alebo úbytok výmery vyrovnali. Základňu trojuholníka  $z$  predstavuje dĺžka  $s_{MO}$ , výšku trojuholníka vypočítame z rovnice

$$v = \frac{2dP}{z}. \quad (8.55)$$

Nová poloha bodu  $O'$  bude mať súradnice  $x_{O'} = s_{MO'}$  a  $y_{O'} = v$ . Nové ortogonálne súradnice lomových bodov určíme napr. transformáciou zo systému  $MO$  do systému  $MO'$ . Výpočet polohy hranice  $s_{MN}$  končí, keď  $|dP| \leq e$ .

## 8.7 Rozdelenie pozemku nerovnakej bonity

V príkladoch delenia pozemkov sme predpokladali, že delený pozemok mal v celom rozsahu rovnakú bonitu. Môžu nastať prípady, keď nová hranica pretína jednu alebo niekoľko hraníc, ktoré rozdeľujú pozemok do rôzne bonitovaných areálov (časti pozemku majú rôznu kvalitu ornej pôdy). Bonita pozemku je priamo úmerná cene pozemku. Bonitné čísla sú pomerné čísla, ktorými vyjadrujeme relatívnu cenu medzi pozemkami. Napr. 1 m<sup>2</sup> jedného pozemku má cenu 100,- Sk a druhého pozemku 150,- Sk, budú bonity v pomere

$$b_1 : b_2 = 100 : 150 = 2 : 3. \quad (8.56)$$

a môžeme uviesť, že

$$b_1 = 2 \text{ a } b_2 = 3.$$

Pri pozemkoch o rôznych bonitách jeho častí prevedieme všetky výmery na rovnakú bonitu. Budeme rozdeľovať nie skutočné výmery ale výmery prenasobené príslušnými bonitnými číslami. Vtedy nové výmery budú mať bonitu rovnakú a rovnú jednotkovej cene.

Majme pozemok, na ktorom hranica  $\overline{26}$  vymedzuje výmeru  $P_v^1$  o bonite  $b_1$  a výmeru  $P_v^2$  o bonite  $b_2$  (obr. 8.12).

Výmera celého pozemku o bonite rovnej 1 bude

$$P_v = P_v^1 b_1 + P_v^2 b_2. \quad (8.57)$$

Napr. hranicou kolmou na stranu  $\overline{17}$  máme oddeliť pozemok  $12NM$  tak, aby časti  $p_v^1$  ( $\square 12QM$ ) a  $p_v^2$  ( $\square 23NQ$ ) s bonitami  $b_1$  a  $b_2$  vyhovovali požiadavke

$$p_v^1 b_1 + p_v^2 b_2 = \frac{1}{3} P_v. \quad (8.58)$$

Úlohu riešime iteračným postupom. Zvolíme hranicu  $MN'$ . Určíme výmeru oboch častí rôznej bonity  $\square 12QM' = p_v^{1'}$  a  $\square 23NQ' = p_v^{2'}$ . Zistíme prepočítanú výmeru

$$p_v^{1'} b_1 + p_v^{2'} b_2 = P_v'. \quad (8.59)$$

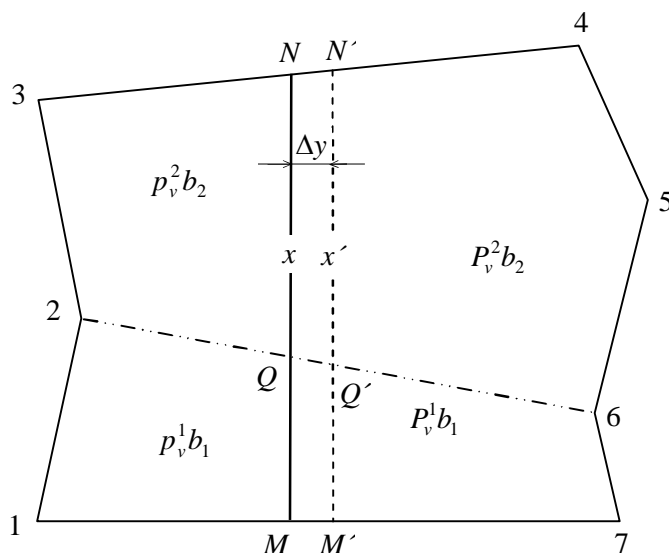
$P_v'$  je predbežná výmera oddelená hranicou  $MN'$ , ktorú porovnáme s výmerou  $\frac{1}{3} P_v$ , ktorá má byť vytýčená. Odchýlku

$$\Delta P_v = \frac{1}{3} P_v - P_v', \quad (8.60)$$

použijeme na výpočet posunu hranice. Kladná hodnota  $\Delta P_v$  znamená, že výmeru je potrebné zväčšiť a naopak. Posun hranice vypočítame zo vzťahu

$$\Delta y \overline{M'Q'} b_1 + \Delta y \overline{Q'N'} b_2 = \Delta P_v \quad (8.61)$$

$$\Delta y = \frac{\Delta P_v}{\overline{M'Q'} b_1 + \overline{Q'N'} b_2}. \quad (8.62)$$



Obr. 8.12. Rozdelenie pozemku o nerovnakej bonite výmery

Posunieme hranicu o hodnotu  $\Delta y$  a celý postup výpočtov a vytyčovania zopakujeme až do splnenia

podmienky  $|\Delta P_v| < \varepsilon$ .

## 8.8 Vyrovnanie hranice pozemku

Pri vyrovnaní (úprave) hranice pozemku sa spravidla postupuje tak, aby sa zmenou hranice nezmenila výmera pozemku. Dôvodom na vyrovnanie hranice pozemku je zjednotiť a vyrovnať tvar hranice pozemku do priamky. Vedľajšou požiadavkou vyrovnania hranice môže byť, aby vyrovnaná hranica bola rovnobežná s určeným smerom, alebo aby prechádzala určeným bodom.

Majme dva pozemky (obr. 8.13) s lomeným priebehom hranice. Nová hranica bude mať tvar priamky rovnobežnej s hranicou väčšieho pozemku. Prešetríme priebeh hraníc pozemkov. V odhadnutej polohe novej hranice pozemku vytýčime priamku rovnobežnú s vytyčovaným smerom. Určíme priesečník priamky  $MN'$  s hranicami pozemkov a zameriame lomové body oboch pozemkov. Vypočítame úhrnnú výmeru pozemkov  $P_{v215} + P_{v216}$  a porovnáme ju s úhrnnými výmerami a vypočítame odchýlku  $O_P$

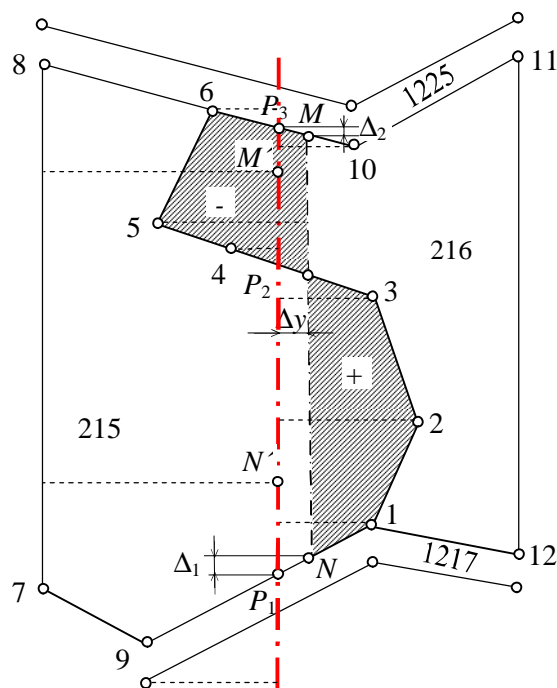
$$O_P = (P_{k215} + P_{k216}) - (P_{v215} + P_{v216}) \quad \text{a} \quad (8.63)$$

vypočítame redukciu výmery z katastrálneho operátu na odmeranú hodnotu

$$P_{v215} = P_{k215} - \frac{O_P}{P_{k215}},$$

$$P_{v216} = P_{k216} - \frac{O_P}{P_{k216}}. \quad (8.64)$$

Vypočítame výmery  $P'_{v215}$  a  $P'_{v216}$ , ktoré sú určené odhadnutou polohou novej hranice  $M'N'$ .



Obr. 8.13. Vyrovnávanie hranice pozemku vo vyžadovanom smere

Vypočítame rozdiel

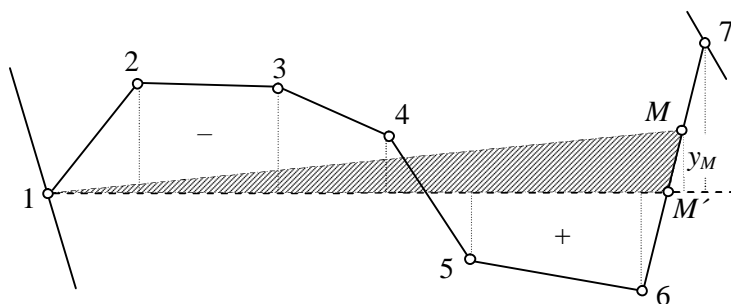
$$P_{v215} - P'_{v215} = d_1,$$

$$P_{v216} - P'_{v216} = d_2, \quad (8.65)$$

Musí platiť  $d_1 + d_2 = dP = 0$ , t. j. výmery prírastkov a úbytkov výmer sa majú rovnať. Posun hranice  $\Delta y$  vypočítame zo vzťahu

$$\Delta y = \frac{dP}{s_{M'N'}}. \quad (8.66)$$

Vytýčime a zameriame novú polohu bodov  $M'N'$  a zopakujeme výpočet (8.65). Vytýčovací prvky bodov  $M'N'$  vypočítame pomocou úmer. Výmery vypočítame L'Huillierovými vzorcami. Úprava hranice končí splnením vzťahu  $|dP| \leq e$ .



Obr.8.14. Vyrovnanie hranice pozemku prechádzajúcej určeným bodom

Vyrovnajme hranicu, aby prechádzala určeným bodom (obr. 8.14). Pri riešení úlohy pokračujeme ako pri úprave priamkou. Na protiľahlej časti upravovanej hranice odhadom zvolíme bod  $M'$ . Zameriame hranice oboch pozemkov vrátane bodu  $M'$ . Vypočítame rozdiely výmer (8.65) a posun bodu  $M'$  vypočítame k spojnici  $1M'$  zo vzťahu plochy trojuholníka

$$\Delta y = \frac{2dP}{s_{1M'}}. \quad (8.67)$$

Na spojnici  $\overline{67}$  vypočítame  $s_{MM'}$  napr. úmerou

$$s_{MM'} = s_{76} \frac{\Delta y}{y_7 - y_6}. \quad (8.68)$$

Výpočet opakujeme do splnenia podmienky  $|dP| \leq e$ , keď zvyčajne  $e = 1\text{m}^2$ .