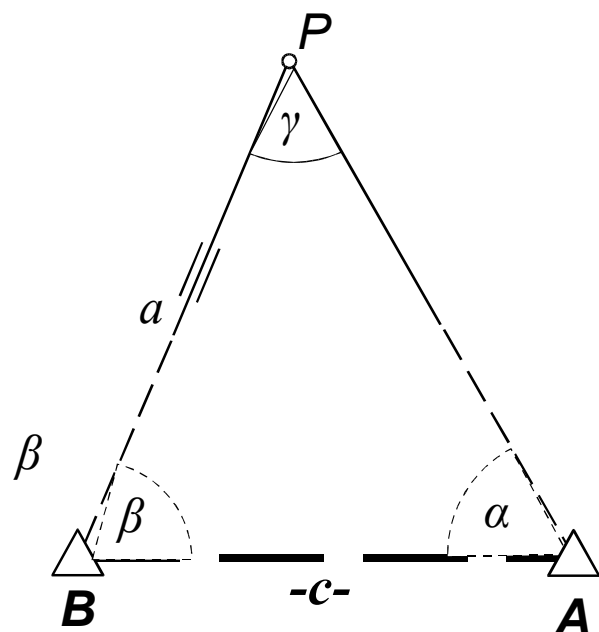


9.5. Wcięcie kombinowane (kąto – liniowe)

Wcięcie kąto-liniowe (rys. 9.10), zwane także *wcięciem kombinowanym*, polega na wykonaniu w trójkącie ABP dwóch niejednorodnych obserwacji: kątowej, którą stanowi kąt γ zmierzony na stanowisku P oraz liniowej, wykonanej jako pomiar długości boku $BP = a$. Kąt γ pomierzony na punkcie wcinanym P jest elementem wyznaczającym, typowym dla opisanego dalej wcięcia wstecz, zaś długość a stanowi element wcięcia liniowego.



Rys. 9.10. Wcięcie kąto-liniowe

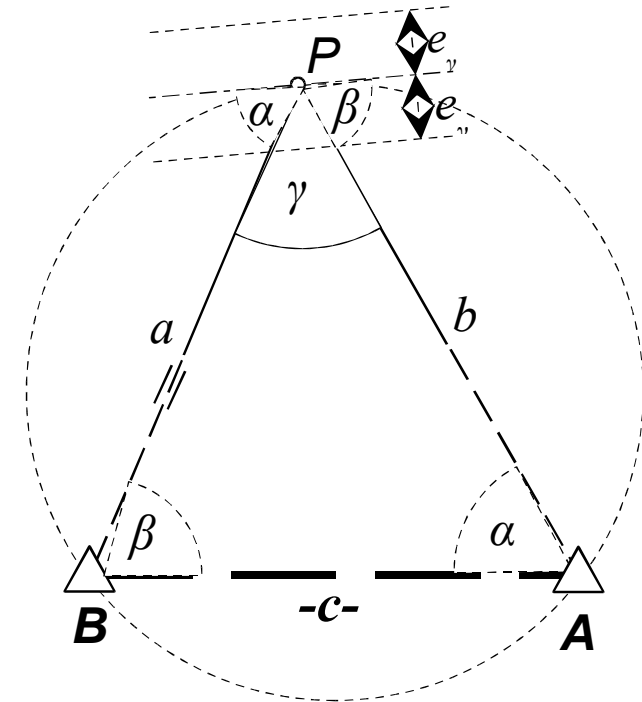
Zadanie to z łatwością można sprowadzić do typowego, kątoowego wcięcia w przód po obliczeniu długości bazy $AB = c$ ze współrzędnych, kąta α na podstawie twierdzenia sinusów, a następnie kąta β jako dopełnienia kątów α, γ do 180° :

$$\begin{aligned}\sin \alpha &= \frac{\sin \gamma}{\sin \gamma} \cdot a \\ &= 180^\circ - (\gamma + \alpha)\end{aligned}$$

Średni błąd położenia punktu wyznaczonego powyższym wcięciem określa wzór:

$$m_P = \pm \sqrt{2m_a^2 + a^2 \cdot m_\gamma^2} \quad (9.28)$$

Analityczno-graficzna ocena dokładności dla wcięcia kombinowanego, zrealizowanego za pomocą elementów wyznaczających wcięć: liniowego i wstecz, polega na wykreśleniu wstęp wahań obu elementów. Kąt γ zawarty pomiędzy celowymi do punktów znanych A , B , pomierzony na punkcie wcinanym P , ze średnim błędem m_γ stanowi element wcięcia wstecz. Jego miejscem geometrycznym jest okrąg opisany na trójkącie ABP . W bliskim otoczeniu punktu P krótki łuk tego okręgu można zastąpić odcinkiem stycznej do okręgu poprowadzonej przez punkt P . Wskutek popełnionego przy pomiarze kąta γ błędu $\pm m_\gamma$ po obu stronach stycznej w odstępach e_γ znajdą się dwie symetryczne proste równoległe, ograniczające obszar możliwych położenia punktu P (rys. 9.11). Szerokość e_γ wstęgi wahań elementu wcięcia wstecz wyraża się wzorem:

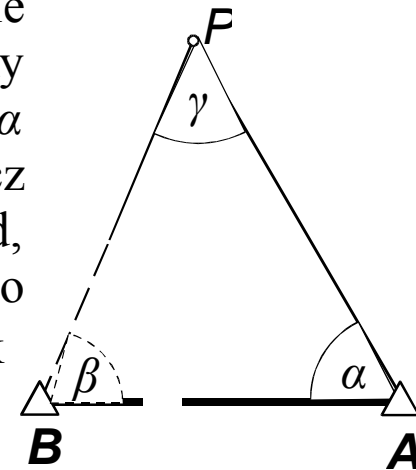


Rys. 9.11. Wstęp wahań elementu
kątownego wcięcia wstecz

$$e_{\gamma} = \frac{a \cdot b}{c} \cdot m_{\gamma} \quad (9.29)$$

Zgodnie z rys. 9.11 konstrukcja kierunku wspomnianej stycznej, niezbędna do wykreślenia wstęgi wahań, polega na odłożeniu od prostej PB w punkcie P kąta α lub kąta β od prostej PA . Zasada konstrukcji drugiej wstęgi wahań (dla elementu wcięcia liniowego) została podana poprzednio.

Innym rodzajem wcięcia kombinowanego jest wcięcie katowe, zwane *wcięciem w bok*, które wystąpi wtedy, gdy w trójkącie ABP (rys. 9.12) zostanie wykonany pomiar kątów α oraz γ . Pomierzone wielkości są wprawdzie jednorodne, lecz element α jest obserwacją typową dla katowego wcięcia w przód, zaś kąt γ stanowi element wyznaczający wcięcie wstecz. Po obliczeniu kąta β jako dopełnienia kątów: α, γ do 180° , rachunek wcięcia w bok przebiega tak samo jak dla typowego wcięcia w przód.



Rys. 9.12. Wcięcie w bok

Przy jednakowej dokładności pomiaru obu kątów błąd średni położenia punktu P wyznaczonego wcięciem w bok wyraża się wzorem:

$$m_P = \pm \frac{c \cdot m_{\alpha}}{\sin \gamma} \cdot \sqrt{\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta} \quad (9.30)$$

Figurę błędów metody analityczno-graficznej otrzymamy po obliczeniu i wykreśleniu podanymi wcześniej sposobami wstęg wahań dla elementów: wcięć: w przód dla kąta α oraz wstecz dla kąta γ .