

**Rys. 5.12.** Fundament blokowy z maszyną wibracyjną na wieloparametrowym podłożu sprężysto-lepkim

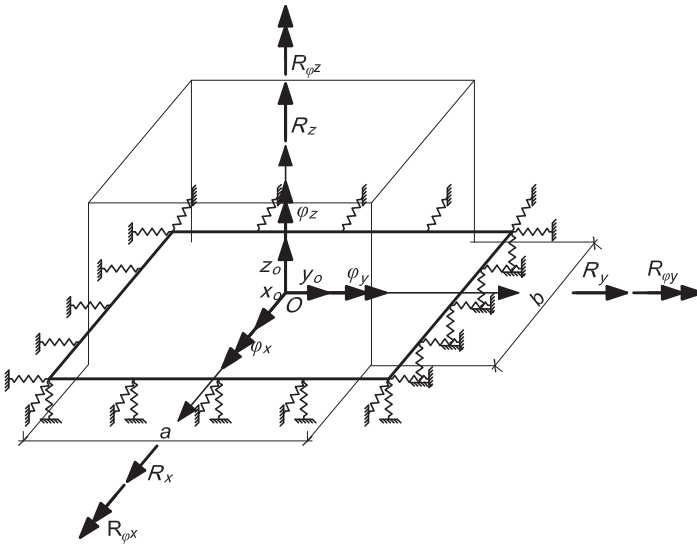
Szerokie, teoretyczne i praktyczne rozważania na temat drgań brył na sprężystym podłożu można znaleźć w pracach [5.1, 5.3, 5.5, 5.7, 5.8] i innych.

### Współczynniki sztywności podłoża gruntowego

W przypadku zrealizowania odpowiednio dużego stałego nacisku (obciążenia) fundamentu na grunt  $p_o$ , przy występowaniu dodatkowych działań mechanicznych na fundament wywołujących dodatnie lub ujemne naciski statyczne  $p_{st}$  lub dynamiczne  $p_{dyn}$  na grunt, znacznie mniejsze niż  $p_o$ , podłoże gruntowe może być z dobrym przybliżeniem traktowane jako podpora liniowo-sprężysta dla fundamentu. W przypadku fundamentów bezpośrednich typu blokowego, stopowego czy liniowego (np. ławy) podłoże gruntowe może być traktowane wówczas jako wieloparametrowe podłoże sprężyste opisane zależnościami [5.10] (rys. 5.13):

$$\left. \begin{aligned} R_x &= -K_x x_o \\ R_y &= -K_y y_o \\ R_z &= -K_z z_o \\ R_{\varphi x} &= -K_{\varphi x} \varphi_x \\ R_{\varphi} &= R_{\varphi y} = -K_{\varphi y} \varphi_y = -K_{\varphi} \varphi \\ R_{\psi} &= R_{\varphi z} = -K_{\varphi z} \varphi_z = -K_{\psi} \psi \end{aligned} \right\} \quad (5.120)$$

gdzie:  $x_o, y_o, z_o$  – przemieszczenia liniowe środka ciężkości podstawy fundamentu;  $\varphi_x, \varphi_y(\varphi), \varphi_z(\psi)$  – przemieszczenia kątowe (kąty obrotu) podstawy



Rys. 5.13. Model wieloparametrowego podłoża sprężystego

fundamentu względem osi  $x$ ,  $y$  i  $z$ ;  $Oxyz$  – układ głównych centralnych osi bezwładności podstawy fundamentu;  $K_x, K_y, K_z$  – współczynniki sztywności podłoża odpowiednio przy równomiernym ścinaniu (przesuwie) poziomym i równomiernym nacisku (przesuwie) pionowym;  $K_\varphi, K_{\varphi_x}, K_\psi$  – współczynniki sztywności podłoża odpowiednio przy nierównomiernym nacisku pionowym (obrocie) i nierównomiernym ścinaniu poziomym (skręcie).

Współczynniki sztywności podłoża określa się zwykle ze wzorów

$$\left. \begin{aligned} K_x &= C_x A_F; & K_z &= C_z A_F \\ K_\varphi &= C_\varphi J_F; & K_\psi &= C_\psi J_{zF} \end{aligned} \right\} \quad (5.121)$$

gdzie:  $C_x, C_z, C_\varphi, C_\psi$  – współczynniki podłoża, zwane następująco:  $C_x$  – współczynnik sprężystego równomiernego ścinania,  $C_z$  – współczynnik sprężystego równomiernego nacisku,  $C_\varphi$  – współczynnik sprężystego nierównomiernego nacisku,  $C_\psi$  – współczynnik sprężystego nierównomiernego ścinania,  $A_F$  – pole podstawy fundamentu,  $J_F$  – moment bezwładności podstawy fundamentu względem osi prostopadłej do jego pionowej płaszczyzny obrotu,  $J_{zF}$  – biegunowy moment bezwładności podstawy fundamentu.

Wartości współczynników podłoża  $C_x, C_z, C_\varphi, C_\psi$  nie są stałe i zależą nie tylko od rodzaju gruntu i jego właściwości sprężystych, ale także od szeregu innych czynników, jak: poziom nacisku stałego wywieranego na grunt, wymiary i kształt podstawy fundamentu, odkształcalność samego fundamentu, uwarstwienie gruntu itp. Przy określaniu wartości tych współczynników w zagadnieniach statycznych powinno się brać moduły sprężystości statycznej ( $E_{st}$ ), na przykład moduł pierwotnego  $E_o$  lub wtórny  $E$  odkształcenia gruntu, a w zagad-