PALÁSTJUKON TENGELY IRÁNYÚ ERŐRENDSZERREL TERHELT PRIZMATIKUS RUDAK

ECSEDI ISTVÁN

A tanulmány tárgya homogén, izotrop, lineárisan rugalmas anyagú prizmatikus rudakra vonatkozik. Palástjukon zérus eredőjű tengely irányú megoszló erőrendszerrel terhelt prizmatikus rudak feszültségállapotának meghatározása a *Laplace-féle* parciális differenciálegyenlettel kapcsolatos *Dirichlet-féle* kerületérték feladatra van visszavezetve. A tanulmány egy közelítő eljárást is ismertet a vékonyfalú zárt keresztmetszetű, több mezős prizmatikus rudakra.

1. Fontosabb jelölések

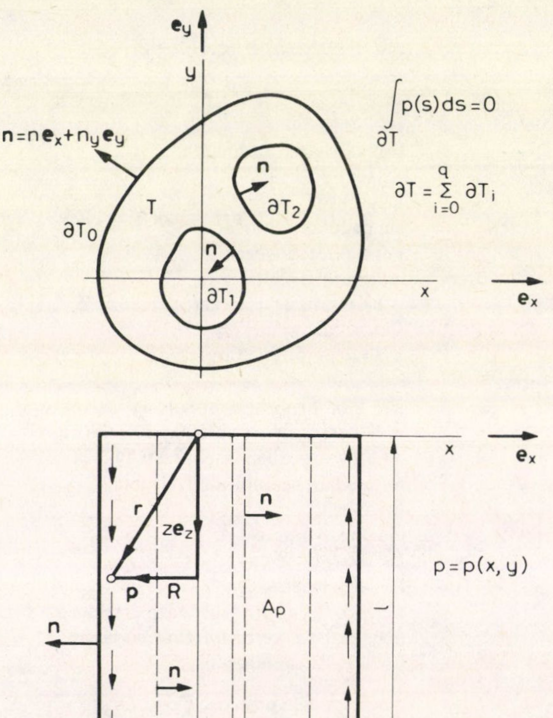
x, y, z	derékszögű koordináták,
$\mathbf{e}_x, \mathbf{e}_y, \mathbf{e}_z$	egységvektorok,
$\mathbf{r} = x\mathbf{e}_x + y\mathbf{e}_y + z\mathbf{e}_z$	helyvektor,
$\mathbf{u} = \mathbf{u}(\mathbf{r}) = u(\mathbf{r})\mathbf{e}_x + v(\mathbf{r})\mathbf{e}_y + w(\mathbf{r})\mathbf{e}_z$	elmozdulás vektor,
$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$	normál feszültségek,
$\tau_{xy}, \tau_{xz}, \tau_{yz}$	csúsztató feszültségek,
T	a prizmatikus rúd keresztmetszete, $(q+1)$-szeresen összefüggő xy síkbeli tartomány,
∂T	a T tartomány határgörbéje,
$\partial T = \partial T_0 + \partial T_1 + \ldots + \partial T_p$,	
$\mathbf{n}$	a ∂T határgörbe normális egységvektora,
$\mathbf{e}$	a ∂T határgörbe érintő egységvektora,
s	a ∂T határgörbén értelmezett ívkoordináta,
$\partial/\partial n$	$\mathbf{n}$ irányban számolt derivált jele,
$\mathbf{F} = F_x\mathbf{e}_x + F_y\mathbf{e}_y$	nyíró erő,
M	csavarónyomaték,
$U = U(x, y)$	feszültségfüggvény,
$f = f(s)$	felületi terhelés,
$B_i = B_i(x, y)$	a ∂T_i peremgörbe szakaszon értelmezett függvény,
$\mathbf{R} = x\mathbf{e}_x + y\mathbf{e}_y$	helyvektor a keresztmetszet síkjában,
C_i	$(i = 1, 2, \ldots q)$ állandó,
$\nabla = \dfrac{\partial}{\partial x}\mathbf{e}_x + \dfrac{\partial}{\partial y}\mathbf{e}_y + \dfrac{\partial}{\partial z}\mathbf{e}_z$	*Hamilton-féle* differenciáloperátor,
$\Delta = \nabla \cdot \nabla = \dfrac{\partial^2}{\partial x^2} + \dfrac{\partial^2}{\partial y^2} + \dfrac{\partial^2}{\partial z^2}$	*Laplace-féle* differenciáloperátor,
„ · ”	skaláris szorzás jele,
„ × ”	vektoriális szorzás jele,

dr. Ecsedi István Miskolc, Vászonfehérítő u. 24. IV/1.

T_i a ∂T_i zárt görbe belsejének területe.
G csúsztató rugalmassági modulus,
ν Poisson szám,
τ_{nz}, τ_{sz}, csúsztató feszültségek,
h_{jk} falvastagság,
g_{jk} az A_j és A_k mezők határvonala,
g_{0k} az A_k mező szabad peremszakasza,
a_{0k}, a_{jk}, b_k segédmennyiségek,
g_k az A_k mezőt határoló középgörbe szakasz.
Egyéb mennyiségeket, változókat a szöveg értelmezi.

2. Bevezetés

E tanulmány palástjukon tengelyirányú erőrendszerrel terhelt prizmatikus rudakra vonatkozik (1. ábra). A rúd keresztmetszete az xy síkbeli többszörösen összefüggő T tartomány (2. ábra).

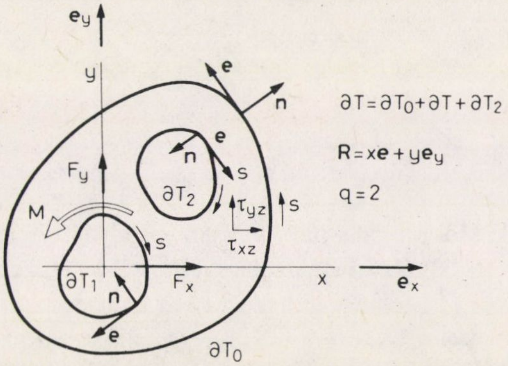


1. ábra. Prizmatikus rúd

Az elasztosztatika szokásos feltevéseit alkalmazzuk, vagyis feltesszük, hogy az elmozdulások és az alakváltozások kicsinyek, hőhatások elhanyagolhatók, kezdeti feszültségek értéke zérus, az anyag homogén izotrop, lineárisan rugalmas stb.

Az elasztosztatika $\mathbf{u}=\mathbf{u}(\mathbf{r})$ elmozdulásvektorra felírt (térfogati terhelés zérus)

$$\Delta \mathbf{u} + \frac{1}{1-2\nu} \nabla\nabla \cdot \mathbf{u} = \mathbf{0} \qquad \mathbf{r} \in T \tag{2.1}$$



2. *ábra.* Prizmatikus rúd keresztmetszete

Navier-féle parciális differenciálegyenletének megoldását

$$\mathbf{u}=\mathbf{u}(\mathbf{r})=w(x, y)\mathbf{e}_z \tag{2.2}$$

alakban keressük. A (2.2) alakú megoldás létezésének szükséges feltétele, hogy $w=w(x, y)$ síkbeli harmonikus függvény legyen, vagyis

$$\Delta w=0 \qquad \mathbf{r} \in T. \tag{2.3}$$

Miután a továbbiakban valamennyi változó csak az x, y koordináták függvénye a *Hamilton-féle* differenciáloperátort és a *Laplace-féle* operátort két méretűnek tekintjük, azaz

$$\nabla = \frac{\partial}{\partial x}\mathbf{e}_x + \frac{\partial}{\partial y}\mathbf{e}_y, \qquad \Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}.$$

A (2.2) formula és a geometriai egyenletek kombinálásával a következő eredményeket kapjuk:

$$\varepsilon_x=\varepsilon_y=\varepsilon_z=0, \qquad \gamma_{xy}=0, \tag{2.4}$$

$$\gamma_{xz} = \frac{\partial w}{\partial x}, \qquad \gamma_{yz} = \frac{\partial w}{\partial y}. \qquad (2.5),\ (2.6)$$

Az általános *Hooke-törvény* és a (2.4), (2.5), (2.6) egyenletek felhasználásával nyerjük a (2.7), (2.8), (2.9) egyenleteket:

$$\sigma_x=\sigma_y=\sigma_z=0, \qquad \tau_{xz}=0, \tag{2.7}$$

$$\tau_{xz}=G\frac{\partial w}{\partial x}, \qquad \tau_{yz}=G\frac{\partial w}{\partial y}. \qquad (2.8),\ (2.9)$$

A rúd palástján működő $\mathbf{p}=p_x\mathbf{e}_x+p_y\mathbf{e}_y+p_z\mathbf{e}_z$ felületi terhelés értékére a

$$p_x=\sigma_x n_x+\tau_{xy}n_y=0, \tag{2.10}$$

$$p_y=\tau_{xy}n_x+\sigma_y n_y=0, \tag{2.11}$$

$$p_z=\tau_{xz}n_x+\tau_{yz}n_y=G\frac{\partial w}{\partial n} \tag{2.12}$$

eredményeket kapjuk. Más szóval a rúd palástján tengelyirányú megoszló terhelésnek kell működnie, hogy a (2.2) alakú elmozdulásvektorral jellemzett egyensúlyi állapot kialakuljon. Előírt $p_z=f(s)$ felületi terhelés esetén az elmozdulások és feszültségek meghatározása tekintettel a (2.3) és a (2.12) egyenletekre a következő kerületérték problémára vezet:

$$\Delta w=0 \qquad (x,y)\in T, \tag{2.13}$$

$$\frac{\partial w}{\partial n}=\frac{1}{G}f(x,y) \qquad (x,y)\in\partial T. \tag{2.14}$$

E kerületérték feladat a *Laplace-féle* parciális differenciálegyenlettel kapcsolatos *Neumann-féle* probléma. Megoldhatóságának szükséges feltétele, hogy

$$\int_{\partial T} f(s)ds=0 \tag{2.15}$$

fennálljon [1]. Ezen feltételi egyenlet az l hosszúságú prizmatikus rúd egyik egyensúlyi egyenletével kapcsolatos, $Z=0$. Könnyen kimutatható, hogy a

$$\begin{aligned} X&=0, \qquad Y=0, \qquad Z=0,\\ M_x&=0, \qquad M_y=0, \qquad M_z=0 \end{aligned} \tag{2.16}$$

egyensúlyi egyenletek fennállnak, ha (2.13), (2.14) és (2.15) teljesül. A fenti egyenletekben X, Y, Z az l hosszúságú prizmatikus rúdra ható erők x, y, z irányú vetületeinek összegeit M_x M_y, M_z pedig ugyanezen erők x, y, z koordinátatengelyekre számolt nyomatékait jelölik.

3. Dirichlet-féle kerületérték feladat felállítása

Az előző pont eredményei szerint zérus eredőjű tengely irányú megoszló erőrendszerrel terhelt prizmatikus rúd feszültségállapotát a nem azonosan zérus $\tau_{xz}=\tau_{xz}(x, y)$, $\tau_{yz}=\tau_{yz}(x, y)$ csúsztató feszültségek jellemzik, a feszültségi tenzor többi skalárkoordinátája zérus.

A tengely irányú megoszló terheléssel kapcsolatban még kiemelendő, hogy a rúd hossza mentén nem változik. A mechanikai egyensúly szükséges feltételeit ebben az esetben az alábbi egyenletek fejezik ki:

$$\frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x}+\frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y}=0 \qquad (x, y) \in T, \tag{3.1}$$

$$\tau_{xz} n_x+\tau_{yz} n_y=f(x, y) \qquad (x, y) \in \partial T, \tag{3.2}$$

$$F_x=\int_T \tau_{xz} d T, \qquad F_y=\int_T \tau_{yz} d T, \qquad (3.3),\ (3.4)$$

$$M=\int_T\left(x \tau_{yz}-y \tau_{xz}\right) d T. \tag{3.5}$$

A fenti formulákban F_x, F_y a rúd keresztmetszetét terhelő nyíróerőt, M pedig a rúd keresztmetszetét terhelő csavarónyomatékot jelöli.

A (3.1) egyensúlyi egyenlet identikusan kielégül, ha a τ_{xz} és a τ_{yz} csúsztató feszültségeket a

$$\tau_{xz}=\frac{\partial U}{\partial y}, \qquad \tau_{yz}=-\frac{\partial U}{\partial x} \qquad (3.6),\ (3.7)$$

formulák alapján származtatjuk egy legalább kétszer folytonosan differenciálható $U=U(x, y)$ kétváltozós függvényből. A (3.6), (3.7) és a (3.2) egyenletek kombinálásával kapjuk a (3.8) formulát:

$$\frac{\partial U}{\partial s}=f(x, y) \qquad (x, y) \in \partial T. \tag{3.8}$$

A (3.8) egyenlet szerint a (3.2) statikai peremfeltétel is ki van elégítve, ha az $U=U(x, y)$ feszültségfüggvény ∂T görbe mentén számolt deriváltja előírt $f=f(x, y)$ értékű. A (3.8) egyenletből integrálással nyerjük a következő egyenleteket:

$$\left.\begin{array}{ll}
U(x, y)=B_0(x, y), & (x, y) \in \partial T_0, \\
U(x, y)=B_1(x, y)+C_1, & (x, y) \in \partial T_1, \\
\vdots \qquad \vdots & \quad \vdots \\
U(x, y)=B_p(x, y)+C_p & (x, y) \in \partial T_p .
\end{array}\right\} \tag{3.9}$$

A fenti egyenletekben

$$\left.\begin{aligned} B_0(s) &= \int_0^s f(\sigma)d\sigma, \\ B_1(s) &= \int_0^s f(\sigma)d\sigma, \\ &\vdots \\ B_p(s) &= \int_0^s f(\sigma)d\sigma, \end{aligned}\right\} \tag{3.10}$$

megjegyezvén, hogy a ∂T_i $(i=0, 1, 2, \dots q)$ görbéken az integrálások kezdőpontja tetszőlegesen kijelölhető, továbbá ∂T_0 görbén az óramutató járásával ellentétes, a ∂T_i $(i=1, 2, \dots q)$ görbéken pedig az óramutató járásával megegyező értelemben történik az integrálás. $C_1, C_2, \dots C_q$ az integrálási állandókat jelölik.

A (2.8), (2.9) és (3.6), (3.7) formulák kombinálásával kapjuk a (3.11), (3.12) egyenleteket:

$$\frac{\partial w}{\partial x} = \frac{1}{G}\frac{\partial U}{\partial y}, \tag{3.11}$$

$$\frac{\partial w}{\partial y} = -\frac{1}{G}\frac{\partial U}{\partial x}. \tag{3.12}$$

Az elmozdulásmező egyértékűségéből következik, hogy a T tartományban futó bármely zárt g görbét tekintve [2]:

$$\int_g \left(\frac{\partial w}{\partial x}dx + \frac{\partial w}{\partial y}dy\right) = \frac{1}{G}\int_g \left(\frac{\partial U}{\partial y}dx - \frac{\partial U}{\partial x}dy\right) = 0. \tag{3.13}$$

Ez utóbbi feltétel biztosan teljesül, ha

$$\Delta U = 0 \qquad (x, y) \in T, \tag{3.14}$$

$$\int_{\partial T_i} \frac{\partial U}{\partial n} ds = 0, \qquad (i=1, 2, \dots) \tag{3.15}$$

egyenletek fennállnak. A (3.14) egyenletet a kompatibilitás lokális, a (3.15) egyenletrendszer egyenletei pedig a kompatibilitás úgynevezett nagybani feltételeit fejezik ki a vizsgált rugalmasságtani problémánál.

Az eddigi eredmények az alábbiakban összegezhetők: Zérus eredőjű tengely irányban nem változó tengelyirányú megoszló erőrendszerrel terhelt prizmatikus rúd rugalmasságtani feladata a következő *Dirichlet* típusú kerületérték problémára vezethető vissza.

$$\Delta U=0 \qquad (x,y)\in T, \tag{3.16}$$

$$U=B_0(x,y) \qquad (x,y)\in\partial T_0, \tag{3.17}$$

$$U=B_k(x,y)+C_k \qquad (x,y)\in\partial T_k, \tag{3.18}$$

$$\int_{\partial T_k}\frac{\partial U}{\partial n}ds=0, \tag{3.19}$$

$$(k=1,2,\dots q).$$

4. Az igénybevételek és a feszültségfüggvény kapcsolata

Az $U=U(x,y)$ feszültségfüggvény és az $\mathbf{F}=F_x\mathbf{e}_x+F_y\mathbf{e}_y$ nyíróerő kapcsolatát az

$$\mathbf{F}=\int_T(\nabla U\times\mathbf{e}_z)dT=-\int_{\partial T}U\mathbf{e}ds \tag{4.1}$$

formula fejezi ki. A fenti összefüggés és az

$$U\mathbf{e}=U\frac{d\mathbf{R}}{ds}=\frac{d}{ds}(U\mathbf{R})-\mathbf{R}\frac{\partial U}{\partial s}=$$

$$=\frac{d}{ds}(U\mathbf{R})-\mathbf{R}f(s) \tag{4.2}$$

azonosság felhasználásával nyerjük a nyíróerő végleges értékét:

$$\mathbf{F}=\int_{\partial T}f(s)\mathbf{R}ds. \tag{4.2}$$

A rúd A_p palást felületén működő terhelés xyz koordinátarendszer kezdőpontjára számolt $\mathbf{M}_0$ nyomatéka az alábbi (1. ábra):

$$\mathbf{M}_0=\int_{A_p}\mathbf{r}\times f(s)\mathbf{e}_z dA=l\Big(\int_{\partial T}\mathbf{R}f(s)ds\Big)\times\mathbf{e}_z$$

$$=l\mathbf{F}\times\mathbf{e}_z. \tag{4.3}$$

A (4.3) egyenletből igen fontos következtetés vonható le: Ha a tengely irányú terhelés egyensúlyi erőrendszer, akkor a rúd keresztmetszeteinek igénybevétele tiszta csavarás, annak ellenére, hogy a keresztmetszet nem fordul el, hiszen $u=v=0$ a rúd minden pontjában. A csavarónyomaték a következő kapcsolatba hozható az $U=U(x, y)$ feszültségfüggvénnyel:

$$M=-\int_T \mathbf{R}\cdot \nabla U dT=2\int_T U dT-\int_{\partial T} \mathbf{R}\cdot \mathbf{n} U ds. \tag{4.4}$$

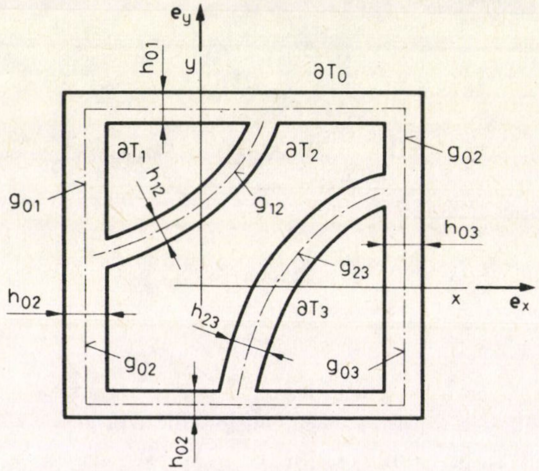
A (4.4) formula még felírható az

$$M=2\left(\int_T U dT+\sum_{i=1} C_i T_i\right)-\sum_{i=1}^{q}\int_{\partial T_i} \mathbf{n}\cdot \mathbf{R} B_i ds \tag{4.5}$$

alakban is.

5. Közelítő megoldás, vékonyfalú zárt keresztmetszetű prizmatikus rúdra

A 3. ábra egy vékonyfalú többszörösen összefüggő keresztmetszetű prizmatikus rudat szemléltet. A többszörösen összefüggő keresztmetszet zárt szelvények egymáshoz való csatolásával alakítható ki. A tanulmány fejtegetései nem vonatkoznak a 4. ábrán szemléltetett esetre, amikor a keresztmetszet nyílt szelvényeket is tartalmaz. A



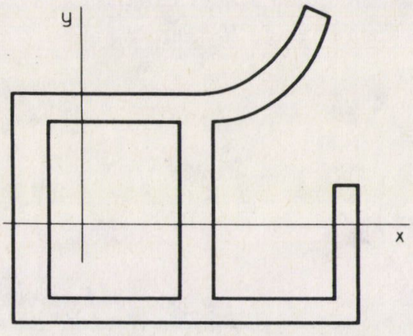
3. ábra. Vékonyfalú zárt keresztmetszet

vékonyfalú zárt keresztmetszet fontos jellemzője a keresztmetszet középgörbéje. A középgörbe normálisán mindkét irányban felmérve a h szelvény vastagság felét a keresztmetszet határoló görbéinek pontjait nyerjük (6. ábra). A vékonyfalú szelvény középgörbéjét az 5. ábra szemlélteti. A keresztmetszet A_k mezejét a középgörbe g_k zárt szakasza határolja (6. ábra)

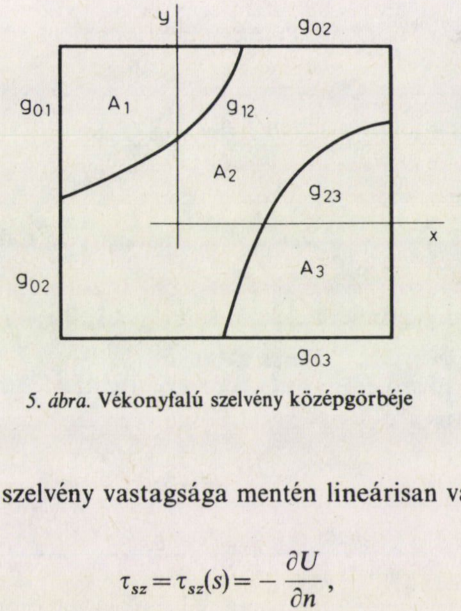
$$g_k=g_{0k}+\sum_l g_{lk}.$$

Az A_k és A_j mezőket a középgörbe g_{jk} szakasza választja el. Az A_k mező „szabad” peremszakasza a középgörbe g_{0k} szakasza.

A közelítő megoldással kapcsolatos fontosabb feltevéseket az alábbiakban tudjuk összegezni:



4. ábra. Vékonyfalú keresztmetszet



5. ábra. Vékonyfalú szelvény középgörbéje

1. $U=U(x, y)$ a szelvény vastagsága mentén lineárisan változik.

2.
$$\tau_{sz}=\tau_{sz}(s)=-\frac{\partial U}{\partial n}, \tag{5.1}$$

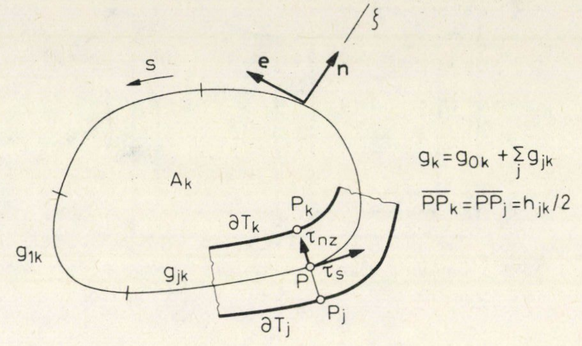
$$\tau_{nz}=\tau_{nz}(s, \zeta)=\frac{1}{1+\kappa\zeta}\frac{\partial U}{\partial s} \ll \tau_{sz}, \tag{5.2}$$

$$\frac{\partial U}{\partial n}=\frac{U_j(s)-U_k(s)}{h_{jk}(s)}, \tag{5.3}$$

$$1+\kappa\zeta \cong 1 \qquad -h_{jk}|2 \leqq \zeta \leqq h_{jk}|2. \tag{5.4}$$

A felírt formulákban (6. ábra):

s a g_k görbe mentén mért ívkoordináta,
κ a g_k görbe T pontbeli görbülete,
ζ a g_k görbe $\mathbf{n}$ normálisa mentén mért koordináta,
U_j az $U(x, y)$ függvény értéke a P_j pontban,
U_k az $U(x, y)$ függvény értéke a P_k pontban.



6. ábra. Egy mező szemléltetése

3. A (3.19) kompatibilitási feltételből kifolyólag a középgörbe bármely zárt g görbe szakaszát tekintve

$$\int_g \frac{\partial U}{\partial n} ds = 0. \tag{5.5}$$

A (3.17), (3.18) statikai peremfeltételekből következik, hogy $U_k = U_k(s)$ és $U_j = U_j(s)$ ismert értékű.

Könnyen kimutatható, hogy az (5.5) kompatibilitási feltétel biztosan teljesül, ha bármely A_k mezőt véve

$$\int_{g_k} \frac{\partial U}{\partial n} ds = 0, \quad (k = 1, 2, \ldots q). \tag{5.6}$$

A (3.17), (3.18), (5.3), (5.6) egyenletek kombinálásával az alábbi lineáris egyenletrendszert tudjuk levezetni a feszültségfüggvényt meghatározó C_k ($k = 1, 2, \ldots, q$) állandókra:

$$-a_{0k} C_k + \sum_j a_{jk}(C_j - C_k) = -b_k, \quad (k = 1, 2, \ldots, q). \tag{5.7}$$

A (39) egyenletrendszerben

$$a_{0k} = \int_{g_{0k}} \frac{1}{h_{0k}} ds, \tag{5.8}$$

$$a_{jk} = \int_{g_{kk}} \frac{1}{h_{jk}} ds, \tag{5.9}$$

$$b_k = \int_{g_{0k}} \frac{B_0 - B_k}{h_{0k}} ds + \sum_j \int_{g_{jk}} \frac{B_j - B_k}{h_{jk}} ds. \tag{5.10}$$

Az (5.10) lineáris egyenletrendszer megoldásából meghatározott $C_1, C_2 \ldots C_q$ állandók ismeretében a τ_{sz} csúsztató feszültséget közvetlenül megkapjuk a

$$\tau_{sz} = \frac{C_k - C_j}{h_{jk}} + \frac{B_k(s) - B_j(s)}{h_{jk}} \tag{5.11}$$

formulából (6. ábra).

6. Példák

P1. A 7. ábra egy négyzet keresztmetszetű prizmatikus rudat szemléltet. A rúd $y = 2a$ koordinátával kijelölt felső lapján szakaszonként állandó sűrűségű felületi terhelés működik, vagyis

$$p_z = -f \qquad y = 2a \qquad 0 \leqq x < a, \tag{6.1}$$

$$p_z = f \qquad y = 2a \qquad a < x \leqq 2a, \tag{6.2}$$

$$(f = \text{állandó}).$$

A rúdpalást felületének többi része terheletlen. A megoldandó kerületérték feladat jelen esetben az alábbi:

$$\Delta U = 0 \qquad 0 < x < 2a \qquad 0 < y < 2a, \tag{6.3}$$

$$U = 0 \qquad x = 0 \qquad 0 \leqq y \leqq 2a, \tag{6.4}$$

$$U = 0 \qquad x = 2a \qquad 0 \leqq y \leqq 2a, \tag{6.5}$$

$$U = 0 \qquad 0 \leqq x \leqq 2a \qquad y = 0, \tag{6.6}$$

$$U = fx \qquad 0 \leqq x < a \qquad y = 2a, \tag{6.7}$$

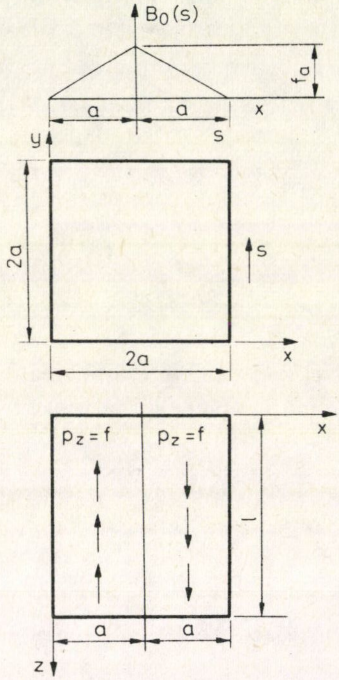
$$U = f(2a - x) \qquad a \leqq x \leqq 2a \qquad y = 2a. \tag{6.8}$$

A változók szétválasztásának jól ismert módszerét alkalmazva közvetlenül megkapjuk a (6.3), (6.4), (6.5), ... (6.8) egyenletek által kijelölt kerületérték feladat megoldását zárt alakban:

$$U(x, y) = \sum_{k=1}^{\infty} D_k \sin\frac{(2k-1)\pi}{2a} x \,\mathrm{sh}\frac{(2k-1)\pi}{2a} y, \tag{6.9}$$

$$D_k = \frac{16fa}{\pi^2}\frac{(-1)^{k+1}}{(2k-1)^2}\frac{1}{\mathrm{sh}\,(2k-1)\pi}, \tag{6.10}$$

$$(k=1, 2, \ldots).$$



7. ábra. Négyzet keresztmetszetű prizmatikus rúd

A keresztmetszet síkján megoszló csúsztató feszültségek pedig a következő formulákból számíthatók:

$$\tau_{xz} = \sum_{k=1}^{\infty} E_k \sin\frac{(2k-1)\pi}{2a} x \,\mathrm{ch}\frac{(2k-1)\pi}{2a} y, \tag{6.11}$$

$$\tau_{yz} = -\sum_{k=1}^{\infty} E_k \cos\frac{(2k-1)\pi}{2a} x \,\mathrm{sh}\frac{(2k-1)\pi}{2a} y \tag{6.12}$$

$$E_k = \frac{8f}{\pi} \frac{(-1)^k}{(2k-1)} \frac{1}{\operatorname{sh}(2k-1)\pi}, \tag{6.13}$$

$$(k = 1, 2, \dots).$$

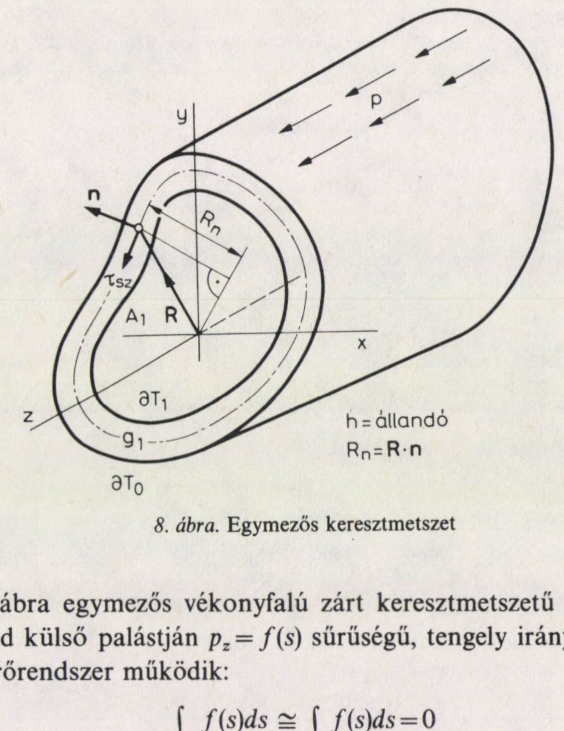
A keresztmetszetet terhelő nyíróerő koordinátáira a (4.2) formula alkalmazásával az

$$F_x = f a^2, \qquad F_y = 0 \qquad (6.14),\ (6.15)$$

eredményeket nyerjük.

A keresztmetszetet terhelő csavarónyomatékot pedig a (4.5) formulából célszerű számolni:

$$M = \frac{256 f a^3}{\pi^3} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{(2k-1)} \left(\frac{1}{\operatorname{th}(2k-1)\pi} - \frac{1}{\operatorname{sh}(2k-1)\pi} \right). \tag{6.16}$$



8. ábra. Egymezős keresztmetszet

P2. A 8. ábra egymezős vékonyfalú zárt keresztmetszetű prizmatikus rudat szemléltet. A rúd külső palástján $p_z = f(s)$ sűrűségű, tengely irányban nem változó, zérus eredőjű erőrendszer működik:

$$\int_{\partial T_0} f(s) ds \cong \int_{g_1} f(s) ds = 0 \tag{6.17}$$

A (5.10) egyenletrendszert jelen feladatra vonatkoztatva írhatjuk, hogy

$$C_1 = \frac{1}{l_1} \int_{g_1} B_0(s) ds, \tag{6.18}$$

$$l_1 = \int_{g_1} ds \tag{6.19}$$

feltéve, hogy a szelvény h vastagsága nem változik. A (6.18) formulában szereplő $B_0 = B_0(s)$ függvény értéke a

$$B_0(s) = \int_0^s f(\sigma)d\sigma \tag{6.20}$$

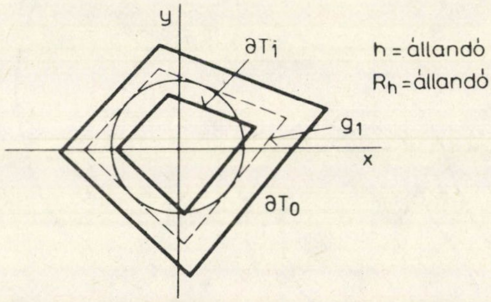
összefüggés alapján határozható meg. A keresztmetszet

$$\mathbf{F} = \int_{g_1} \mathbf{R}\, f(s)ds \tag{6.21}$$

formulából kiszámítható nyíróerő terheli. Az M csavarónyomatékot pedig az

$$M = \int_{g_1} R_n \tau_{sz} h ds \qquad (R_n = \mathbf{R} \cdot \mathbf{n}) \tag{6.22}$$

formula alapján célszerű számolni.



9. ábra. R_n = állandó tulajdonságú keresztmetszet

A (6.22) és a

$$\tau_{sz} = \frac{C_1 - B_0(s)}{h} \tag{6.23}$$

formula kombinálásával nyerjük a (6.24) formulát:

$$M = 2C_1 \bar{T}_1 - \int_{g_1} R_n B_0(s)ds. \tag{6.24}$$

A fenti formulában

$$\bar{T}_1 = \frac{1}{2} \int_{g_1} R_n ds \tag{6.25}$$

a g_1 zárt görbe belsejének területe.

A (6.28) formula a (6.12) egyenlet felhasználásával átalakító az alábbi alakba:

$$M = \frac{2\bar{T}_1}{l_1} \int_{g_1} B_0(s)ds - \int_{g_1} R_n B_0 ds. \tag{6.25}$$

Tekintsünk olyan keresztmetszetet, melynél $R_n(s)=$állandó. Ilyen keresztmetszetre példát a 9. ábra mutat. Ez esetben nyilván

$$R_n = \frac{2\bar{T}_1}{l_1}. \tag{6.26}$$

A (6.25) és (6.25) kombinálásával azt kapjuk, hogy

$$M=0 \tag{6.27}$$

függetlenül attól, hogy a tengelyirányú terhelés egyensúlyi-e vagy sem.

7. Egy megjegyzés

Az l hosszúságú rugalmas anyagú prizmatikus rúd *de Saint-Venant*-féle csavarási feladata a következő kerületérték problémára vezet:

$$\Delta\Phi=0 \qquad (x,y)\in T, \tag{7.1}$$

$$G\frac{\partial\Phi}{\partial n} = G\vartheta\frac{\partial}{\partial s}\frac{x^2+y^2}{2} \qquad (x,y)\in\partial T. \tag{7.2}$$

A (7.1), (7.2) egyenletekben $\Phi=\Phi(x,y)$ a keresztmetszet öblösödési függvénye, ϑ a relatív elcsavarodás szöge, G a rúd anyagának csúsztató rugalmassági modulusa. A (2.13), (2.14) egyenletek által kijelölt kerületérték feladatok alapján kimondható, hogyha a rúd palástját

$$p_z=f(x,y)=G\vartheta\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{x^2+y^2}{2}\right) \qquad (x,y)\in\partial T \tag{7.3}$$

formula által előírt tengelyirányú megoszló erőrendszerrel terheljük, akkor a keresztmetszet $w=w(x,y)$ vetemedése a *de Saint-Venant*-féle csavarási feladathoz tartozó $\Phi=\Phi(x,y)$ vetemedéssel egyezik meg.

IRODALOM

1. FRANK—MISES: A mechanika és fizika differenciál- és integrálegyenletei. Műszaki Könyvkiadó. Budapest 1966. 680—682 o.
2. А. И. Лурье: Теория упругости. Изд. Наука. Москва. 1970 стр 366—461.

An elasticity problem of prismatical bars. — The present study is concerned with homogeneous isotropic bars of linearly elastic material. Determination of the displacement and stress of the prismatical bars that are loaded with an axially distributed force system is reduced to, Dirichlet and Neuman's boundary value problems related to the Laplace equation. Results of this study are equally applicable to prismatic bars having cross sections either simply and multiply connected domain.

Untersuchung der am Mantel, durch ein axiales Kräftesystem belasteten, prismatischen Stäbe. — In der Studie werden homogene, isotrope, prismatische Stäbe aus linear-elastischem Baustoff behandelt. Die Ermittlung der an ihrem Mantel durch ein verteiltes Kräftesystem mit der in Achsrichtung resultierenden Null belasteten prismatischen Stäbe wird nach der partiellen Differentialgleichung von Laplace auf die Randwertaufgabe von Dirichlet zurückgeführt. Für die dünnwandigen, prismatischen Stäbe bei mehreren Feldern und geschlossenem Querschnitt wird auch ein Näherungsverfahren besprochen.

Призматические стержни, нагруженные поверхностными осевыми силами. — Предметом доклада являются однородные изотропные линейно-упругие призматические стержни. Определение напряженного состояния призматических стержней, нагрузкой которых является рахпределенная система сил в осевом направлении, где равнодействующей системой является нуль, сведено к краевой задаче Дирихле относительно частотных дифференциальных уравнений Лапласа. Показывается также и приближенный метод для решения задач призматических стержней многопольных тонкостенных с закрытой профилью.

A MŰSZAKI MECHANIKAI TANSZÉKI KUTATÓCSOPORT MUNKÁJA

DR. PETRASOVITS GÉZA, A MŰSZAKI TUDOMÁNYOK DOKTORA

E tanulmány a kutatócsoport tevékenységi keretének ismertetése után áttekintést ad a kutatási eredményekről, különös tekintettel azok gyakorlati alkalmazására. Részletesen tárgyalja a nemzetközi kapcsolatok helyzetét és alakulását, befejezésül pedig a kutatás eredményességét segítő néhány kérdést érint.

A kutatócsoport tevékenységének keretei

A négyévenként rendszeresen megszervezett tudományos ülésszak jó lehetőséget ad a kutatócsoport munkájának, eredményeinek, a hazai és a nemzetközi szakmai-tudományos közéletben végzett tevékenységének áttekintésére, valamint arra, hogy fontosabb teendőinkről is szóljunk.

Jól ismert a műszaki tudományokkal szemben támasztott az az igény, hogy közvetve vagy közvetlenül segítse a műszaki fejlődést és járuljon hozzá a gazdasági feladatok jobb megoldásához. A kutatócsoportunk kollektívája ennek szellemében választja ki kutatási témáit és végzi munkáját.

Ennek érdekében alapvető feladatunknak tekintjük, hogy

— a szilárd testek mechanikáját elméleti és kísérleti kutatásokon alapuló újabb eredményekkel továbbfejlesszük;

— a saját és a külföldi elméleti és kísérleti vizsgálatok eredményeire támaszkodva a gyakorlatban alkalmazható számítási módszereket dolgozzunk ki és működjünk közre ezen eljárások bevezetésében,

— kezdeményezzük a hasznosítható kutatási eredményeknek műszaki ajánlásokba, irányelvekbe, előírásokba foglalását;

— előadások, szimpozionok rendezésével segítsük elő szakterületünk fontosabb új tudományos eredményeinek hazai elterjesztését, a tudományos közgondolkodás fejlődését,

— tevékenyen működjünk közre szakterületünk nemzetközi tudományos életében, mint például a jelentősebb külföldi konferenciákon tanulmányokkal, előadások tartásával, valamint a nemzetközi tudományos egyesületek bizottságai, vezető testületei munkájában való aktív részvétellel.

Fentieken kívül igen fontos, hogy jó munkakapcsolatot alakítsunk ki szakterületünk nemzetközileg elismert külföldi kutatóhelyeivel, illetve vezető szakembereivel.

Prof. Dr. Petrasovits Géza, az MTA Műszaki Mechanikai Tanszéki Kutatócsoportjának vezetője, Budapest, 1026, Tüske u. 5.

Az MTA Műszaki Mechanikai Kutatócsoport 1982. évi október 7–8-i III. Tudományos ülésszakának megnyitó előadása.

Ezek a kapcsolatok hozzájárulnak saját eredményeink nemzetközi megismertetéséhez, valamint a tehetséges kutatóink szakmai fejlődéséhez.

A kutatócsoportunk elérkezett arra a szintre, amikor a kutatási témák kidolgozásakor egyre gyakrabban tűzhetjük ki célul olyan eredmények elérését, amelyeket a szakterület nemzetközi színvonalán állók is újaknak, illetve újabb gondolatokat hordozónak tekintenek.

További igen fontos feladatunk, hogy a kutatási eredmények mellett igényes ipari megbízások elvégzésében való részvételünkkel közvetlenül is nyújtsunk támogatást az élenjáró gyakorlatnak és eredményesen működjünk közre nagy jelentőségű népgazdasági feladatok műszakilag helyes megalapozásában, illetve megvalósításában.

Itt kell megemlíteni, hogy a mechanikai kutatási eredmények népgazdasági hasznosítása több feltétel egyidejű teljesülése esetén biztosítható, amely már a témaválasztáskor megkezdődik. Ekkor kell megvizsgálni, hogy a kutatás eredményei hazai adottságaink mellett hol és hogyan alkalmazhatók és milyen kapcsolatban vannak a népgazdaság műszaki fejlesztési irányaival.

Műszaki tudományos eredményeknek ugyanis azok tekinthetők, amelyek társadalmi hasznossága népgazdasági feladatok jobb megoldásában, tudományos eredményt tartalmazó szabadalomban, tudományos fokozatban, tanulmányokban, illetve a konferenciákon kellő elismerést kiváltó előadásokban realizálódik.

Kutatócsoportunk a Budapesti Műszaki Egyetem

Acélszerkezetek,
Építőmérnökkari Mechanika,
Geotechnika,
Gépészkari Mechanika,
Szilárdságtani és Tartószerkezeti,
Vasbetonszerkezetek,
Villamosmérnökkari Műszaki Mechanika

tanszékei kutatómunkájának ad megfelelő szervezeti keretet. A kutatócsoportban 66 fő akadémiai állományú dolgozik, amelyből 40 egyetemi végzettségű.

A négy tudományos főmunkatárs és 29 tudományos munkatárs közül háromnak három, nyolcnak pedig két állami nyelvvizsgája van.

Kandidátusi fokozattal öt kutató rendelkezik, további 15 kutató pedig egyetemi doktori címet szerzett.

A kutatásban részt vevő oktatók szerepe meghatározó. Különösen kiemelkedik a kutatócsoporthoz tartozó tanszékekről az MTA két rendes tagjának, egy levelező tagjának, hat akadémiai doktornak, valamint kilenc kandidátusnak munkája. Ezenkívül még az oktatók és más egyetemi állományúak nagyobb csoportja vesz részt rendszeresen és igen eredményesen a kutatásban.

A kutatásban részt vevő oktatóknak az új ismeretek szerzésén, valamint az elért kutatási eredményeik gyakorlati alkalmazásán túl lehetőségük van arra is, hogy tudományos eredményeiket oktatómunkájukban is felhasználják. Így nemcsak a kész kutatási eredményeket tudják közölni a hallgatókkal, hanem a feladat-megfogalmazástól a végrehajtáson keresztül jutva el a megoldásig, eredményesebben segíthetik a hallgatók önálló gondolkodásának, kombinációs készségnek fejlődését.

A tevékenységünk kereteiről szólva utalni kell arra is, hogy a kutatás anyagi támogatásának intenzitása kutatócsoportunknál az elmúlt négy évben csökkent. A műszerpark korszerűsítése az elkövetkező néhány évben nagyobb gondot jelent majd és ez komoly erőfeszítést kíván mindannyiunktól.

A kutatási eredmények és gyakorlati alkalmazásaik

A kutatás nálunk 13 átfogó téma köré csoportosítva folyik. A feladatok megfogalmazásakor figyelembe vettük a témák jellegét, adottságainkat, valamint a valós társadalmi igényt is. Ugyanis nemcsak az igaz, hogy „a ma tudománya a holnap technikája", hanem legalább annyira igaz „a ma technikája a holnap tudománya" állítás is, mivel annyi problémát és megoldandó feladatot vet fel egy-egy új szerkezet, vagy technológiai eljárás kifejlesztése és ezek működési mechanizmusának tisztázása és igazolása, amely a holnap kutatójának is jelentős tennivalót hagy. Ez a kettős szemlélet érvényesül a kutatócsoport témaválasztásában is.

A témák egyik csoportjánál a hangsúly az elvi-elméleti kutatáson van, a másiknál pedig a kutatás az összetett szerkezetek, illetve szerkezeti elemek viselkedését modellező kísérleti vizsgálatokra támaszkodva folyik.

Új vonása a nálunk folyó kutatásnak, hogy az utóbbi években nőtt az átfogóbb témák aránya és a kérdések megoldását több oldalról közelítő team-jellegű munka. Megemlítendő, hogy az elméleti kutatást végzők közül mind többen keresik eredményeik gyakorlati alkalmazásának területeit, míg az eredményeket elsősorban a hasznosíthatóság szempontjából értékelők az elméleti kutatásokra fordítanak több figyelmet. Ez utóbbiak változatlanul a kísérleti vizsgálatokkal alátámasztott, gyakorlatban alkalmazható szerkezeti megoldások, méretezési eljárások, illetve numerikus módszerek kidolgozását tekintik elsődleges céljuknak.

Ezt a folyamatot tükrözi a III. Tudományos Ülésszakunk kiadványának 6 átfogó tanulmánya és az ülésszakon szereplő 31 előadás is.

Megemlítendő, hogy a hosszú évek óta tartó jó munkakapcsolat alapján kértük fel a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Mechanikai Tanszék kutató kollektíváját, hogy közöljenek két tanulmányt az ülésszak kiadványában és vegyenek részt az ülésszak munkájában.

A következőkben az elért kutatási eredményeink gyakorlati alkalmazásáról, ill. alkalmazhatóságáról szólunk:

„Fémszerkezetek méretezési kérdései" c. témában a legfontosabb gyakorlati eredmény, hogy a képlékeny méretezés, valamint a képlékeny lemezhorpadás vizsgálat területén végzett többéves kutatómunkára támaszkodva elkészült a Műszaki Irányelv: Acélszerkezetek képlékeny méretezése (MI 04188). Az előírás lehetővé teszi többtámaszú gerendák, keretek méretezését a képlékenység elvének figyelembevételével. Ugyancsak e téma keretében került kidolgozásra a hidak hegesztett elemeinek egységes méretezés elmélete, mely segíti a tervező munkáját.

„Talajok fizikai tulajdonságai" c. témában kapott eredmények magyar és idegen nyelvű könyvekben, publikációkban, egyetemi doktori értekezésben kerültek alkalmazásra, melyek igen jelentős és jó nemzetközi visszhangot keltettek.

„A talaj és teherátadó szerkezet kölcsönhatásának kutatása" c. témában elért eredmények közül jelentősek a kombinált talajmodellek vizsgálata terén elért eredmények. E kutatás alapján kidolgozott számítási módszer gyakorlati alkalmazása a népgazdaságnak ez ideig több tízmillió forint megtakarítást eredményezett. Ezen eredmények felhasználásával elkészült az „Épületek síkalapozásának tervezése kombinált talajmodellen alapuló módszerrel" (MI 04168) c. Műszaki irányelv.

Nemzetközileg is jó visszhangot kapott az injektált horgonyok terhelés alatti viselkedésével kapcsolatos kutatás. A témavezetőt felkérték a Nemzetközi Feszítettbeton Szövetség (FIP) keretében működő „A talajhorgonyok tervezése és építése" című nemzetközi munkabizottságban való részvételre. A munkabizottsági ajánlás a FIP külön kiadványaként a fenti cím alatt megjelent.

„Rugalmas állapotú tartószerkezetek statikai és dinamikai vizsgálata" c. témában programokat és programrendszereket dolgoztunk ki a rúdszerkezetek lassú alakváltozásának, illetve nagy elmozdulásokkal járó állapotváltozásainak számítására. Részletes elméletet és programokat dolgoztunk ki a lemezeknek és lemezműveknek a véges sávok módszerével történő vizsgálatára, továbbá csarnokvázak és raktári állványok automatikus tervezésére.

„Képlékeny állapotú tartószerkezetek statikai és dinamikai vizsgálata" c. téma keretében programrendszert készítettünk acél keretszerkezetek rugalmas-képlékeny vizsgálatára és ennek során eljárást és algoritmust dolgoztunk ki a rúdszerkezetek harmadrendű elmélet alapján elvégzendő rugalmas-képlékeny állapotváltozás-vizsgálatára. Behatóan foglalkoztunk az előregyártott panelvázas szerkezetek progresszív összeomlásával és a földrengés okozta lineáris és nem lineáris alakváltozásainak meghatározásával.

„Nem-lineáris kontinuumok alap- és alkalmazott mechanikai kérdései" c. témában több eredmény született. Ezek közül kiemelendő a képlékeny hullám vizsgálata alapján az anyagtörvény további pontosítása, számítási és mérési módszer kidolgozása, az izotróptest gyorsulás-hullám utáni viselkedése, anizotróppá válása. E téma keretében egy akadémiai doktori, két kandidátusi és két egyetemi doktori értekezés készült.

„Vasbetonszerkezetek viselkedésének leírására szolgáló számítási modellek fejlesztése" c. téma kutatási eredményei a hazai méretezési előírások korszerűsítésekor hasznosíthatók. Ugyancsak a tartószerkezetek tervezésében közvetlenül felhasználásra kerülnek azok az eredmények, melyeket a „Kedvező szerkezeti kialakítást szolgáló számítási módszerek kutatása" c. témában értek el.

Az „Elméleti és kísérleti kutatások a vasbetonépítés korszerű továbbfejlesztésére" c. témában a tervezésben felhasználható eredmények születtek a héjszerkezetek, valamint a feszített vasbeton tartók számításához. E témához kapcsolódik az „Elemekből összeállítható (változtatható) támaszközű üvegszálas poliészter héjív" című kidolgozott és elfogadott szabadalom.

„A valószínűségelméleten alapuló méretezési móddal kapcsolatos kutatások" c. téma eredményei több magyar és KGST szabványba bedolgozásra kerültek.

„A lineárisan rugalmas kontinuum rendszerek ..." c. témában megbízható eljárást dolgoztak ki a rezgéstanilag kritikus állapotok behatárolására olyan területekre is, amelynek számítással való meghatározására a lehetőség igen korlátozott volt.

Az elmúlt négy év kutatási eredményeinek áttekintése után röviden a kutatási témákhoz kapcsolódó és a tárgyalt időszakban megjelent publikációkról.

Magyarul 13; idegen nyelven 9 könyv jelent meg. Emellett a 122 magyar és 104 idegen nyelvű tanulmány is jól jelzi a kutatók és a kutatásban részt vevő oktatók igen eredményes munkáját. A könyvek a nemzetközi szakkörökben igen komoly elismerést arattak és ugyanez mondható el a tanulmányok többségéről is.

Nemzetközi kapcsolataink

Kutatócsoportunk a nemzetközi kapcsolatok elég széles körű rendszerét alakította ki. A jelenlegi nemzetközi kapcsolataink igen jól és közvetlenül segítik kutatómunkánkat. A tartalmas kapcsolat, a gyors és folyamatos tájékozódás és tájékoztatás jó alapjául szolgál.

Az elmúlt években a nemzetközi tudományos kapcsolatainkat az jellemezte, hogy

— a külföldi kutatóhelyekkel a közvetlen együttműködés, a közös kutatások aránya növekedett. Igen jók azok a kétoldalú együttműködések, ahol a fenntartásukhoz fűződő érdek mindkét félnél közel azonos, vagy ahol a témavezetők között jó szakmai — személyi kapcsolat alakult ki. Ily módon lehetőség van kutatók küldésére nemzetközileg elismert kutatókhoz, illetve kutatóintézetekhez;

— a nemzetközi tudományos egyesületek munkájában aktívabban vettünk részt. Nyolc jelentős nemzetközi szervezet munkájában működtünk közre. Többen több alkalommal kaptak felkérést különböző nemzetközi munkabizottságok munkájában való részvételre, illetve a szervezet konferenciáin megtisztelő feladatok ellátására, és végül gyakran kaptunk meghívást külföldről előadások tartására, illetve tanulmányok kiküldésére.

A nemzetközi kapcsolatok érdemi fenntartásának anyagi következményei is vannak. A legutóbbi időben azonban elég gyakran az utazási költségeket sem tudják az illetékesek biztosítani, bár a kiutazáshoz igen jelentős tudományos érdek fűződnék.

Külön és részletesebben kell szólni a szocialista országok mechanikai intézeteivel kialakított kapcsolatainkról.

A szocialista országok tudományos akadémiai mechanikai kutatóintézetek vezetői 1974 óta rendszeresen tájékoztatták egymást a kutatómunkáról.

Erre az együttműködésre alapozva a szocialista országok tudományos akadémiáinak főtitkárai, az 1979-ben megtartott tanácskozásukon felvették a „Gépek, szerkezetek és technológiai folyamatok mechanikájának tudományos alapjai" elnevezésű komplex problémát a sokoldalú együttműködési tervbe. A Problémabizottság munkájáért felelős a SZUTA Mechanikai Problémák Intézete (Moszkva), elnöke: A. Ju. Islinszkij akadémikus. A Problémabizottság tagjai egyben a Problémabizottság nemzeti tagozatainak az elnökei is (magyar részről Petrasovits Géza).

A Problémabizottságban nyolc témabizottság működik, amelyek mindegyike egy-egy téma koordinálását végzi.

A 2. téma: „Vékonyfalú és térbeli rúd-szerkezetek mechanikája" koordinátora a mi kutatócsoportunk.

A következő négy témacsoport munkájában veszünk részt:

1. téma: „Szilárd testek mechanikája és fizikája"

3. téma: „Szilárd testekből álló rendszerek dinamikája, szerkezetek rezgései és megbízhatósága, mechanikus rendszerek megbízhatósága és optimalizációja"

7. téma: „A mechanikában alkalmazott számítástechnikai módszerek"

8. téma: „Talajok és kőzetek mechanikája, valamint szerkezetek és alapok kölcsönhatásai".

A Problémabizottság által koordinált munkákban a legelismertebb szovjet, lengyel, német, csehszlovák, bolgár, román, sőt újabban vietnami és kubai elméleti és alkalmazott mechanikai kutatóintézetek, illetve nemzetközileg elismert tudósok és kutatócsoportok vesznek részt. A sokoldalú együttműködésben való részvétel nyújtotta lehetőségek számunkra igen jelentősek és fontosak.

Az együttműködés hatékonysága növelésének egyik feltétele a közös kutatásokban való kölcsönös részvétel, amely a jelenleg számunkra biztosított MTA utaztatási keretek (szocialista) megemelését feltételezi és igényli. Figyelembe véve az elméleti és alkalmazott mechanikai kutatások igen magas színvonalát a partner szocialista országokban, célszerű és gazdaságos ezeknek a tőkés devizát nem igénylő lehetőségeknek az eddiginél jobb kihasználása.

A Problémabizottság II. ülését ez év májusában Frunzéban (Kirgíz SzSzK) tartotta, amelyhez tudományos ülésszak kapcsolódott. A résztvevő 7 ország szakembereitől 15 összefoglaló és 73 szűkebb témájú előadás hangzott el. Az ülésszakon 5 magyar előadó tartott előadást. Az előadásokat magas színvonalú vita követte.

A Problémabizottság mellett ugyancsak sokoldalú egyezmény alapján működik az „Uszpehi mehaniki" folyóirat, a lengyel tudományos akadémia kiadásában, nemzetközi szerkesztőséggel. Ez a rövid idő alatt elismert orosz–angol nyelvű, igen magas színvonalú tudományos folyóirat megfelelő fóruma a Problémabizottság keretében folyó tudományos együttműködés eredményeinek is.

Említést érdemel a tudományos nemzetközi kapcsolatunknak egy sajátos formája. A Vietnami Tudományos Központ főtitkárának kérésére az MTA illetékes vezetői 1980-ban hozzájárultak ahhoz, hogy kutatócsoportunk Geotechnikai részlege a Tudományos Központ Hanoi Mechanikai Kutatóintézetében, a talajmechanikai kutatások megindítását egy laboratóriumi komplexum adományozásával segítse elő. Részben új, illetve jelentős saját munkával felújított eszközökből és műszerekből néhány munkatársunkkal együtt összeállítottuk a fontosabb talajmechanikai vizsgálatok elvégzésére alkalmas laboratóriumot, majd a berendezéseket a helyszínre szállíttattuk és két munkatársunk a helyszínen 1981 novemberében a laboratóriumot üzembe helyezte, valamint a kezelőszemélyzetet betanította. A laboratórium vietnami vezetője jelenleg egyéves továbbképzésen tanszékünkön dolgozik. A laboratórium felszereltségi szintje az átlagos európai szintet eléri, és az adományt a laboratórium átadásakor a Vietnami Tudományos Központ elnöke és főtitkára igen magasra értékelte.

További feladataink

A műszaki mechanika területén a kutatás célja a gyakorlatot gazdagító újabb eredmények elérése. Jelentős eredménynek a gyakorlatban közvetve vagy közvetlenül alkalmazható elméleti és kísérleti eredmények tekinthetők.

Ezért a témák gondos kiválasztását, a feladat pontos megfogalmazását, a feladat megoldására alkalmas módszer, ill. módszerek helyes megválasztását, a szükséges és a rendelkezésre álló szellemi és anyagi erők helyes felmérését tekintjük a sikeres és hatékony kutatás legfontosabb feltételeinek. Ez a munka a témavezetőkre hárul. A jelenlegi helyzetünkben, amikor nő a népgazdaság igénye a műszaki kutatással, illetve eredményességével szemben, a rendelkezésre álló szellemi és anyagi lehetőségeinket ennek megfelelően kell hasznosítani. Ez azonban nem jelentheti, hogy ad hoc-szerűen felvetődő rövid lejáratú részfeladatok megoldására fordítsuk kutatói kapacitásunkat.

A kutatócsoport állományába tartozók főfeladata a hosszabb távra szóló, nagy fontosságú problémák kutatása, amelyhez szervesen kapcsolódik még oktatási és ipari megbízásból adódó feladat.

Az ország jelenlegi gazdasági helyzetében különösen aktuális a két évvel ezelőtt létrehozott Műszerfejlesztési Bizottságunk munkájának intenzívebbé tétele. E bizottság munkájában részt vesznek mindazok, akik a műszeres méréseket, illetve a kutatásainkhoz szükséges korszerű méréstechnikai módszerek, illetve rendszerek kialakítását végzik. Közülük többen a közelmúltban, a kutatásainkhoz szükséges egyes célműszereket saját maguk fejlesztették ki. Indokolt, hogy a jövőben az ilyen jellegű tevékenységet az eddiginél jobban segítsük és elismerjük.

Végezetül kutatóink felkészültségéről és továbbfejlődésükről néhány szóban.

Kutatóink idegen nyelvi ismerete jó. Mindannyian jól tudják, hogy az mind a nemzetközi szakirodalom eredményes tanulmányozásának, mind a nemzetközi kapcsolataik alakításának fontos feltétele.

A meglévő jó szakmai felkészültség a kutatóink egy részénél sem tanulmányokban, sem tudományos fokozatban nem tükröződik kellőképpen. Néhány kutatónk eredményei azt mutatják, hogy ők a közeljövőben feljebb lépnek a tudományos fokozatok lépcsőjén. A jelentősebb eredményeket elérő kutatóinknak az átlagosnál több támogatást adtunk az elmúlt években és így szándékozunk tenni a jövőben is.

Befejezésül köszönetet kell mondanunk

— a témavezetőknek az éveken át végzett jelentős munkájukért, akik sok esetben az elért eredmények kovácsai voltak;
— az ülésszaki kiadvány tanulmányai szerzőinek és az ülésszaki előadóknak eredményes munkájukért, valamint
— azoknak, akik az ülésszak előkészítésének és lebonyolításának szerteágazó munkájában közreműködtek.

The research work of the Research Group for Applied Mechanics. — The paper deals with the range of action of the Research Group, and gives a review on the results of the research work with special respect to the practical applications. The development of international relations of the Research Group and finally the factors of its efficiency are discussed.

Über die Tätigkeit der Arbeitsgruppe für Technische Mechanik. — Der Aufsatz befaßt sich mit der Tätigkeit der Forschungsgruppe. Zuerst wird ein Überblick von den Versuchsergebnissen mit spezieller Rücksicht auf die praktischen Anwendungen gegeben. Ausführlich beschäftigt sich das Referat mit der Lage und Entwicklung der internationalen Verbindungen, endlich berührt es einige Fragen der Wirksamkeit der Forschungsarbeiten.