

A MŰSZAKI MECHANIKA HAZAI EREDMÉNYEI ÉS JÖVŐ FELADATAI A MÉRNÖKI ÉS ÉPÍTÉSZETI TUDOMÁNYOK TERÜLETÉN*

SZÉCHY KÁROLY
LEVELEZŐ TAG

I. Tudománytörténeti áttekintés

A mérnök és építész feladata egyaránt az építés. Valamely létesítmény megépítése végső soron teherviselő és teherátadó szerkezetek sorozatának létrehozását kívánja. Hogy ilyen szerkezeteket megalkothassunk, ismernünk kell a szerkezeti anyagok szilárdságtani, fizikai és kémiai tulajdonságait, valamint a tartó, teherátadó és teherviselő szerkezetek teherbírási és alakváltozási tulajdonságait. Mindezekből nyilvánvaló, hogy a műszaki mechanika és a műszaki fizika építményeink teherbírásának és időállóságának, de használhatóságának is alapját képezik.

Az elmúlt száz év alatt a műszaki mechanika hallatlan nagy fejlődésen ment át, és az utóbbi évtizedekben e fejlődés üteme — mint általában minden tudományé — rendkívüli módon meggyorsult. Ma már a műszaki mechanika területe annyira széles és sokrétű, és amellettt állandóan tovább osztályozódik, hogy összefogó képet is nehéz volna róla adni. Ezelőtt egy félszázaddal *anyagvizsgálat, elméleti rugalmasságtan* (általános szilárdságtan) és *tartók statikája* címszavak alatt mérnöki és építészeti szempontból a műszaki mechanika egész területét össze lehetett fogni, ma viszont már nemcsak ezek a fő fejezetek részleteződtek rendkívüli mértékben, de olyan fontos új fejezetek is járultak hozzájuk, mint a folyadékok és szemcsés közegek mechanikája, a képlékenységtan, a reológia vagy a térbeli és felületszerkezetek szilárdságtana.

Mielőtt a műszaki mechanika mai korszerű osztályozásán alapuló analízisére rátérnénk, vessünk egy átfutó pillantást e tudományág hazai fejlődését elindító és a maguk idejében rendkívül jelentős tudományos színvonalat képviselő tudósaink munkásságára és azok jelentőségére.

A legnagyobb hagyományai hazánkban a tartószerkezetek elméletének vannak, ahol a múlt század második felében KHERNDL ANTAL professzor nemcsak jelentősen bővítette a határozatlan tartók erőjátékának meghatározására vonatkozó alapvető tudományos ismereteket, hanem megalapítója lett annak a hazai tudományos iskolának, amelynek tagjai azóta is megszakítás

* Elhangzott a Műszaki Tudományok Osztályának a Magyar Tudományos Akadémia 1967. évi közgyűlése alkalmából, 1967. május 4-én tartott tudományos előadásán.

nélkül gazdagítják ezt a tudományágat, valamint a szép és korszerű szerkezetek létrehozásával az egész országot; kezdve a világszerte elismert Duna-hídjainktól a legkorszerűbb csarnok- és felületszerkezeteinkig.

Ugyanilyen alapvető hagyománya és iskolája alakult ki hazánkban KAZINCZY GÁBOR úttörő munkássága nyomán a tartószerkezetek törési határ alapján való méretezésének, amely szintén az első világháború előtti időkre nyúlik vissza.

Ebből a történelmi időszakból lehet még megemlíteni századeleji tudós professzorainknak (ZIELINSKI SZILÁRD, KOSSALKA JÁNOS, MIHAILICH GYŐZŐ) a vasbetonszerkezetek erőjátékának vizsgálata terén kifejtett munkásságát.

Ezek a tények magyarázzák elsősorban, hogy ezeken a területeken mutatkozott hazánkban a legutóbbi időkhöz is a legszámottevőbb fejlődés.

II. A tudományterület felosztása és részletezése

A továbbiakban a tudományterület felosztása tekintetében tartsuk meg a Magyar Tudományos Akadémia Építéstudományi és Gépészeti, valamint Kohászati Bizottságai által kidolgozott helyzetkép korszerű beosztását:

1. Rugalmas és nem rugalmas (képlékeny, viszkózus stb.) anyagú rendszerek feszültségi és alakváltozási állapotának vizsgálata;

1.1 Rugalmasságtan,

1.2. viszkoelaszticitástan,

1.3. képlékenységtan,

1.4. stabilitáselmélet,

1.5. méretezéselmélet.

2. Modellanalízis.

3. Szemcsés közegek mechanikája.

4. Kinetika és kinematika;

4.1. Rezgéstan,

4.2. Nem rezgéstani vonatkozású kinetikai és kinematikai kérdések.

Ezekhez hozzá kell még vennünk a folyadékok mechanikáját, amely a hidraulika, áramlástan és aerodinamika problémakörét foglalja magában.

Az alábbiakban részletesebben csak azokkal a kérdéscsoportokkal foglalkozom, amelyek területén hazánkban számottevő eredményekre mutathatunk rá az elmúlt évekből.

1.1. Rugalmasságtan

A nemzetközi téren folyó munkába hazánk kutatói csak a XX. század elején, de jelentősebben csak a két világháború között, és főleg a második

világháború után kapcsolódtak be. A tudományterület nagy kiterjedése és szerteágazó volta csak egyes részterületek hazai művelését tette lehetővé. A felszabadulás után a hazai könyvkiadás jelentős művekkel segítette a terület fejlődését. Ennek hatása kézzelfoghatóan mérhető a magyar szerzők publikációs tevékenységének megélnkülésén, amit az *Acta Technica* és más hazai folyóiratok — ha nem is teljesen — de jól tükröznek.

Hazánkban nem annyira az elméleti rugalmasságtan, mint a tartószerkezetek elmélete területén mutathatunk rá — a fentebb már említett iskola kialakulásának eredményeképpen — nemzetközi viszonylatban is számottevő tudományos munkásságra.

A kutatás az egyenes- és görbetengelyű, állandó és változó merevségű rudakra, a síkbeli és térbeli rúdszerkezetekre, továbbá a felületszerű szerkezetekre egyaránt kiterjedt. Különösen az utóbbi téren mutatkoznak számottevő, nemzetközi vonatkozásban is jelentős hazai eredmények, ami azért is örvendetes, mert a mérnöki építészetben egyre nagyobb jelentőségre tesznek szert a vastagságukhoz képest aránylag nagy kiterjedésű különféle szerkezetek: lemezek, táblák, lemezművek, héjak. Ezek a szerkezetek olyan térlefödési feladatok megoldását teszik lehetővé, melyek megvalósítása korábban teljesen lehetetlen volt, vagy igen nagy technikai nehézségekbe ütközött.

A *felületszerű héjszerkezetek* előtérbe nyomulása a mechanika vonatkozó fejezeteinek részletes kidolgozását tette szükségessé. Ámbár világszerte sok kutató foglalkozott és foglalkozik e szerkezetek elméletével, számos probléma eddig csak elvi megoldást nyert, s a gyakorlatban közvetlenül alkalmazott módszerek még csak kis számban kerültek kidolgozásra. Ezért igen örvendetes, hogy a hazai kutatómunka éppen ezen hiányosság felszámolására összpontosult. Hasonló a helyzet a felületszerű szerkezetek másik aránylag új területén, a *függesztett hálók* vizsgálata terén is, ahol a gyakorlati, numerikus eljárások kidolgozása hazánkban szintén örvendetes eredményeket könyvelhet el.

Különösen kiemelhetők a membrán- és hajlított héjak, a peremtartó nélküli héjak, a hártyszerkezetek, ortotrop lemezek, valamint a különféle stabilitási és csavarási kérdések vizsgálatával kapcsolatban elért tudományos és gyakorlati eredmények.

A felületszerű szerkezeteken kívül eredményes tudományos munkásság mutatkozott egyéb *térbeli szerkezetek* területén is, ami elsősorban a tartórácsok elméletének előbbreviteléhez vezetett. Ez a munkásság annál is fontosabb, mert éppen a felületszerű szerkezetek, lemezek alkalmazásával kapcsolatban egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy a hossz- és keresztirányú függőleges, valamint vízszintes tartóelemekből összetett és klasszikusan csak saját síkjukban méretezett tartószerkezetek ilyen alapon történő számítása ma már egyre kevésbé tartható. Rá kell térni arra a szemléletre, hogy a síkbeli tartóelemekből összetett szerkezeteket sem lehet síkbeli keresztmetszetek alapján méretezni, hanem veszélyes keresztmetszetek helyett a „veszélyes felület” fogalmát

kell bevezetni, különösen összpontos erőkkkel terhelt vasbeton gerenda- vagy ívtartók esetében.

A számottevő eredmények mellett a továbbiakban a kutatásnak első-sorban a térbeli együttdolgozás további elméleti és gyakorlati vizsgálatára, valamint az egész szerkezetnek mint egységnek tönkremenetelét előidéző feltételek tanulmányozására kell ezen a területen irányulnia.

A tisztán „elméleti” rugalmasságtan területén számottevő újabb hazai eredményekről alig beszélhetünk. E téren mindössze a sík- és térbeli feszültség-állapotok elemzésére, a belső feszültségkoncentráció elméletére vonatkozó vizsgálatok érdemelnek említést. A kutatásnak itt az összetett szilárdság elméletére és a tartószerkezetek munkabírás alapján történő tönkremeneteli vizsgálatára kellene a jövőben koncentrálnia.

1.2. *Viszkoelaszticitástan*

Az időtényező szerepe mind a teherviselő szerkezetek alakváltozása, mind tönkremenetele szempontjából, mind a vasbetonépítéstan, mind a kőzet- és talajmechanika szempontjából rendkívül nagy jelentőséggel bír, és kapcsolatban van azzal az általános teherbírás elmélettel, amely a tartószerkezetek már említett munkabírásán alapszik.

A hazánkban végzett eddigi kutatások elsősorban a vasbeton és feszített beton szerkezetekkel kapcsolatos zsugorodási és kúszási jelenségekre irányultak. Fontos volna azokat a talaj- és kőzetmechanikára, valamint a kőzetekre és acélszerkezetekre is kiterjeszteni, legalább olyan mértékben, hogy azok tükrözni tudják a külföldön végzett ilyen irányú kutatások eredményeinek szintézisét.

1.3. *Képlékenységtan*

A képlékenységtan, vagyis a törés nélkül maradóan alakítható szilárd testek feszültségi és alakváltozási állapotát tárgyaló tudomány is két részre osztható: matematikai és technikai képlékenységtanra.

Hazánkban a matematikai képlékenységtan terén végzett kutató tevékenységet csupán néhány értekezés és dolgozat jelzi. Annál nagyobb a technikai képlékenységtan, vagyis a tartószerkezetek képlékenységtani (töréskép, határfeszültség) alapon való méretezésével kapcsolatos kutatómunka eredménye.

Bár hazánkban a képlékenységtan területén nem alakult ki szervezett formában összefogott kutatógárda, különösen pedig iskola, a felszabadulást követően aránylag sokan foglalkoztak a technikai képlékenységtannak acél- és vasbetonszerkezetekre, valamint szemcsés közegekre való alkalmazásával. A művelt főbb területek:

Többtámaszú tartók és keretszerkezetek; vasbeton lemezek és héjak törésvonal-elmélete;

talajtörés síkalapok alatt;
 határfeszültség alapján való méretezés;
 az egyenlő biztonság alapján való méretezés és a biztonsági tényezők
 a szórási küszöbérték alapján való meghatározása.

Ezen a területen a további teendőknek, elsősorban a törési deformáció
 elméleti meghatározására kellene irányulniok.

1.4. Stabilitáselmélet

A stabilitáselmélet területén világviszonylatban is úttörő tudományos
 tevékenységet végeztek a hazánkból később elszármazott TETMAJER LAJOS
 és KÁRMÁN TÓDOR. Talán itt is az ő példamutatásukkal magyarázható, hogy
 hazai kutatóink továbbra is előszeretettel foglalkoztak ebből a tárgykörből
 vett témákkal, így

- a) rudak kihajlási kérdéseivel;
- b) a kibicsaklás, kifordulás egyes eseteivel;
- c) ívek, körgyűrű lemezek és nyomott ívek stabilitásával.

A kutatott témák közt aránylag kevésbé szerepelt a keretszerkezetek
 stabilitásának, valamint a lemez- és héjszerkezetek kihajlásának problémája.

Ezen a területen a már elért eredmények továbbfejlesztése és kritikailag
 egységes rendszerbe való foglalása továbbra is kívánatos, bár az elmúlt években
 megjelent egy igen értékes összefoglalást nyújtó szakkönyv, amely azonban
 elsősorban a gyakorlat és az oktatás céljaira készült.

Részleteiben főként a képlékeny kihajlás egyes esetei (keretszerkezetek)
 és a vasbetonhéjak egyes kihajlási kérdései várnak pontos tisztázásra.

1.5. Méretezésemélet

Ezen a területen nagy fejlődést jelentett a Magyar Tudományos Akadé-
 mia keretén belül már évek óta megrendezésre kerülő „Korszerű méretezési
 konferenciák” sora. Különösen három témacsoport az, amely gyakorlati
 jelentőségénél fogva a tartószerkezetek köréből kiemelhető, mégpedig:

- a) a tartószerkezetek gazdaságilag optimális méreteinek meghatározása;
- b) a biztonsági tényező meghatározása valószínűségszámítás alapján;
- c) a tartószerkezetek méretezése elektronikus számítógépekre való
 programozás alapján.

Mindhárom téma olyan jelentőségű, amelynek továbbvitele és egységes
 keretbe való foglalása a jövőnek igen fontos feladata.

Ide tartozik továbbá a tartószerkezetnek mint egységnek a térbeli
 feszültségállapot és az összetett szilárdság alapján való méretezése, ami a szer-
 kezeti elemek tényleges helyzetét, kapcsolati módját van hivatva messze-
 menően figyelembe venni.

2. Modellanalízis

Számos mérnöki szerkezet szilárdságtani vizsgálata a szerkezet bonyolult alakja, vagy viselkedése miatt elméleti úton nem végezhető el. Ezért külföldön olyan modelleken tanulmányozzák az ilyen szerkezetek viselkedését, amelyek számszerű kiértékelésre is alkalmasak.

Hazánkban a modellezés szintén fejlődésnek indult, ideértve a tényleges szerkezeti modellezésen kívül a feszültségállapotok vizsgálatát célzó foto-elasztikus modellvizsgálatokat is. Ezek azonban nagyrészt csak minőségi eredményeket szolgáltatottak, s csupán egyes esetekben tették lehetővé az elméleti alapok tisztázását.

A következőkben szükséges volna a szétszórta megindult munkák összefogása és a mennyiségi eredmények szolgáltatására alkalmas modellezés technikájának kifejlesztése.

3. Szemcsés közegek mechanikája

A hazai kutatás ezen a területen különösen JÁKY JÓZSEF és a körülötte kialakult iskola révén számos kimagasló eredményt ért el, mind a talajtörés, mind a feszültségeloszlások vizsgálatában. Legújabban a talajfizika új alapokra való helyezése területén történt értékes kezdeményezés.

A következőkben szükséges volna a törési mechanizmusban és a nyíró-szilárdság tényezőiben a törési folyamat során előálló változások elméleti és kísérleti tanulmányozása, a két- és többrétegű szemcsés közegekben kialakuló feszültségi és törési állapotok vizsgálata, továbbá mindezeknek a földnyomási kérdésekkel való kapcsolatba hozatala.

4. Kinetika és kinematika

Az idevágó jelenségek kutatása elsősorban az alkalmazott mechanikának a gépészet tárgykörébe eső részéhez tartozik, de néhány fontos építési vonatkozása is van. Ide tartozik elsősorban a különféle építmények dinamikus hatásokkal (ütés, rezgés, lökésszerű terhelés stb.) szemben való szilárdságtani viselkedésének és méretezési alapelveinek lerögzítése és az ismételt igénybevételekkel szemben számításba vehető szilárdság (fáradás) jelensége. Ezen a területen a hazai kutatás csak egyes konkrét problémák megoldás érdekében produkált egy-két, helyenként figyelemre méltó eredményt.

Rendkívüli mértékben hiányzik az eredmények szintézise és céltudatos továbbfejlesztése, kiegészítése az anyag-fizikai vonatkozások mélyrehatóbb elemzésével kapcsolatban.

5. Folyadék- és hordalékmozgás (szivárgás)

Ezen a területen a hazai kutatás igen örvendetes és világviszonylatban is értékelt eredményeket tud az utóbbi években felmutatni. Vonatkozik ez elsősorban a hordalékmozgásra és a talajvízáramlási kérdésekre. A jövőbeli kutatások iránya is megfelelően kialakult. E kutatások a gyakorlati munkákkal szoros kapcsolatban vannak. Nemsokára elérkezik az ideje itt is az eredmények átfogó szintézisének és a külföldi és hazai eredmények kritikai összefoglalásának.

III. Összefoglalás

A műszaki mechanikának itt azon kérdéseit tárgyalták, amelyekben hazánkban is elismerésre méltó eredmények születtek meg már az eddigiekben is. Itt egyes helyeken a további kutatás iránya is többé-kevésbé kialakult. Mindenütt szükséges azonban az eddigi eredmények kritikai értékelése és a világviszonylatban kimagasló külföldi eredményekkel összevető szintézise. Ez adhat azután alapot a céltudatos munka további folytatására.

Vannak azonban a műszaki mechanikának olyan területei, amelyeket hazánkban alig, vagy egyáltalában nem is művelnek. Így a fejlődésnek nemcsak a követésére, hanem a megértésére is elégtelen a kutatás az elméleti rugalmasságtan és a viszkoelaszticitás (reológia) területén. Továbbá teljesen hiányzik a kutatás a hullámmozgások, ütőhatások, rezgésemélet területén, egyáltalában nem kielégítő az összetett áramló mozgások területén sem. A Magyar Tudományos Akadémia *Műszaki Mechanikai Intézetétől* várjuk ezen, nagyrészt alapkutatás jellegű feladatoknak nemcsak a megszervezését, hanem fokozatos megoldását is és elsősorban az eredmények kritikai szintézisének elvégzését, a leghatékonyabb további kutatási irányok kijelölésével.

HOZZÁSZÓLÁS

SZABÓ JÁNOS

A MŰSZAKI TUDOMÁNYOK DOKTORA

SZÉCHY levelező tag tömör és világos képet adott a közgyűlésnek arról, hogy a mérnöki és építészeti tudományok területén folyó műszaki mechanikai kutatás múltja mennyi szép kezdeményezést és a nemzetközi tudományos életre is kiható eredményt tud felmutatni. Az előadás azt is megmutatta, hogy az utóbbi 20—25 évben is értünk el nem jelentéktelen eredményeket, de ennek nemzetközi súlya összességében a korábbi hazai és a mai külföldi kiemelkedő eredményekhez viszonyítva átlagában elmarad a korábbi szinttől. Miben keresendő ennek a magyarázata?

Az egyetemi oktatás átlagos színvonalában nem találunk erre magyarázatot, mert egyrészt a kutatógárda középkorú rétege nagyjából 20 évvel ezelőtt szerezte meg főiskolai képzettségét, másrészt a műszaki egyetemi oktatásban állandóan érvényesül az a törekvés, hogy a legújabb műszaki elméleti és gyakorlati eredmények ne túl nagy késéssel és megfelelő kritikai értékeléssel kapjanak az oktatás programjában szerepet. Emellett megállapítható, hogy a tudományegyetemen hiányzott a bátorítás arra, hogy a hallgatók a műszaki mechanika iránt érdeklődjenek és e tudományterülettel foglalkozzanak.

A felszabadulás után ugrásszerűen megnőtt a kutatóintézetek száma és jelentős szerepet kaptak a Magyar Tudományos Akadémia egyetemi tanszékek mellett létrehozott kutatócsoportjai. A tanszékek kutatómunkája is a fő kutatási célokkal összhangban folyik. Mindennek ellenére szomorúan kell látni, hogy nem egy, korábban kiemelkedő eredményt mutató területen megakadt a fejlődés, sőt a korábbi lendülethez képest visszaesett. A magyarázatot, azt hiszem, elsősorban abban lehet megtalálni, hogy legjobb törekvéseink dacára sem sikerült ez ideig a munkák koordinálásának fokozásával elérni azt, hogy az egyes kutatók, illetőleg kutatóhelyek ne egymástól elszigetelten végezzék munkájukat, mert egy ilyen állapot csak az erők szétforgácsolásához, párhuzamos kutatáshoz és természetesen kis hatásfokon elért eredményekhez vezethet. Világosan kell látnunk, hogy a baráti országokban és a tőkés országokban is elsősorban ott sikerült kiemelkedő eredményeket létrehozni, ahol nagyobb kutatócsoportokban, intézetekben időben összefogták egy-egy kutatási terület meglevő személyi állományát, és határozott elképzelések alapján szabták meg a tudományos szakember-utánpótlás programját.

Érthető tehát, hogy a műszaki mechanika területén dolgozó kutatók és e területért felelős akadémiai bizottságok egyaránt sokat várnak a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Mechanikai Kutató Intézetétől, mert a kutatás összehangolását bizottsági munkával ma már lehetetlen elvégezni, és eredményt e téren csak állandó és szervezett összefogást biztosító intézmény

biztosíthat. A baráti szocialista országok mindegyikében már hosszabb idő óta működik vagy kifejezetten Akadémiai Mechanikai Intézet, vagy legalább olyan akadémiai intézet, amelyben a műszaki mechanika kiemelkedő szerephez jut. Reméljük, hogy egy ilyen hazai intézet létrehozása sem késik már soká, és ezért legyen szabad elsősorban ezen intézet által elvégzendő feladatokról szólnom. Úgy vélem, hogy két alapvetően fontos feladatkört kell az intézet részére megjelölni.

Az intézet első feladatköre az kell hogy legyen, hogy összegyűjtse a műszaki mechanikai kutatások világviszonylatban számottevő eredményeit, és ezeket rendszeresen szintetizálva, kritikailag értékelve adja tovább az alkalmazási területek felé. E fő feladat keretében folyó tevékenység rendkívül sokrétű, de reprodukív jellege dacára sem szabad e tevékenységet lebecsülni. A hazai alkalmazott tudományok, a műszaki fejlődést szolgáló kutatói tevékenység vitathatatlanul dús forrásként használhatná a már másutt elért eredményeket. De ahhoz, hogy ezt fel tudja használni, egy központilag magas színvonalon szervezett gyűjtő és elemző tevékenység elengedhetetlenül szükséges. E feladat magas szintű ellátása fogja előreláthatólag a tervezett intézet legsúlyosabb problémáját okozni. Kutatóink túlnyomó része az egyéni új eredmények elérésére törekszik annak ellenére, hogy a Magyar Tudományos Akadémia tudományos minősítő rendszere sem zárkózik már el a kollektívában elért egyéni eredmények méltányolásától, sőt állandó törekvés az akadémiai bizottságok részéről olyan összefogó munkák készíttetése, melyek egy-egy szűkebb terület tudományos helyzetképét alakítják ki. Ennek ellenére észre kell vennünk, hogy a kívánt irányban kevés munka születik, és elenyészően kicsiny azoknak a kutatóknak a száma, akiket az összefogó-értékelő munkák létrehozására sikerült lelkesíteni és beállítani. Ennek egyszerűen az a magyarázata, hogy a rendkívül gazdag irodalmi forrásanyag, a rengeteg publikáció és kutatási jelentés rendszeres feldolgozása olyan hatalmas munkát igényel, mellyel még viszonylag szűk területen is rendkívül nehéz meghirközni. A feladat megoldása csak úgy képzelhető el, hogy az összefogást és a tudományosan is magas értékű elemző-értékelő munkát végző kutatók munkája az információgyűjtő és -feldolgozó szervek jól működő tevékenységére támaszkodik. E feladatkör ellátásának jó megszervezése szükségessé tenné azt is, hogy tudományos minősítő rendszerünket e cél érdekében tovább finomítsuk.

A másik feladatkör, melyet a tervezett intézet összefogásában kell ellátni, az új kutatási eredmények elérésére irányul. E téren legsúlyosabb és legfelelősségteljesebb tennivaló annak a nem sok témának megjelölése, melyekben lényegében véve kialakultak a személyi és részben tárgyi előfeltételei az eredményes hazai kutatómunkának. E néhány terület megjelölése gondos értékelés után kell, hogy megszabja azt, hogy részben az intézetben, részben az intézet összefogó munkája mellett más kutató helyeken milyen témakörök kutatásával kell foglalkozni.

A műszaki mechanika klasszikus fejezeteinek elengedhetetlen művelését kihangsúlyozva, legyen szabad megemlítenem az építési mechanika néhány olyan téma-területét, melyen a hazai kutatás is hozhat létre új eredményeket. A rugalmas és nem rugalmas anyagú rendszerek feszültségi és alakváltozási állapotára vonatkozó vizsgálatok egy része bonyolult szerkezeti rendszerek numerikus módszereinek fejlesztése terén ért el eredményeket. E tevékenység összhangban áll azzal az irányzattal, amely a nemzetközi irodalomban a véges elemek módszere néven ismert. A kutatás egy másik fontos része a vékony falú

szerkezetek speciális és szerkezeti problémáival foglalkozik. A szerkezetek vizsgálatának másik eredményekkel kecsegtető területe a terhek és anyagtulajdonságok sztohasztikus összefüggéseivel foglalkozik, és azt kutatja, hogy a szerkezetek az anyagtulajdonságok és a szerkezetet érő hatások valószínű értékei mellett milyen várható időn belül mennek tönkre, illetőleg a méretek hogyan függnek össze a vállalt kockázat mértékével. A kutatásnak ez a területe az alkalmazott tudományok szempontjából is igen jelentős, a kutatás személyi előfeltételei kialakultak, ezért feltétlenül célszerű azt a további programokban is szerepeltetni.

A képlékenységtan területén aktív és eredményes kutatómunka folyik a rúd- és felületszerkezetek teherbírásának meghatározása, a rudak és rúd-szerkezetek stabilitás-vizsgálata, a szerkezetek ütésre és lökésszerű terhelésre vonatkozó vizsgálata, továbbá az optimális méretezés elméletének kidolgozása témakörében. Lényegében megvannak a személyi előfeltételek ahhoz, hogy a numerikus módszerek és számítástechnika szélesebb körű alkalmazása, a matematikai képlékenységtan behatóbb művelése, a dinamikai feladatok szélesebb körű és elmélyültebb vizsgálata, valamint a geometriailag nem lineáris rendszerek számítása terén újabb kutatási eredményeket érjünk el.

Az utóbbi időben jelentős eredmények születtek a tartószerkezetek lassú alakváltozásának matematikai eszközökkel történő vizsgálatára; ezért feltétlenül kívánatosnak látszik a kutatómunkát ebben az irányban fejleszteni. Újabban megélnékült az érdeklődés az épületszerkezetek rezgéselméletének kutatási területén is, és néhány újabb eredmény feljogosít arra, hogy a meglévő személyi adottságok jobb összehangolásával és fejlesztésével további sikeres kutatásra számítsunk.

Nemzetközileg is kiemelkedő eredmények mutathatók fel a szemcsés közegek kutatása terén, és különösen sokat lehet várni a talajfizika új alapon történő vizsgálatától. A többkomponensű és többfázisú rendszerek vizsgálata elméletileg és gyakorlati alkalmazás szempontjából egyaránt fontos eredményeket hozhat, ezért e terület kutatása fontos további feladatként jelölendő meg.

A főleg illusztrálás végett említett témakörök közös jellemvonása, hogy a problémák megközelítése elsősorban matematikai oldalról történik és így nagy laboratóriumi berendezések nélkül is elvégezhető. De egyúttal e témakörök arra is figyelmeztetnek, hogy a műszaki mechanikai kutatás hazai fejlesztése nem nélkülözheti a matematikai alapképzettségű kutatókat és a megfelelő számítóberendezéseket.

A mérnöki és építészeti tudományterület összefogott műszaki mechanikai kutató tevékenysége két legfontosabb feladatának és néhány tématerületnek megemlítésével egyrészt a soron következő tennivalók fontosságát, másrészt a végrehajtás előtt álló nehézségeket akartam megvilágítani. Ahhoz, hogy elfogadható mértékben eleget lehessen tenni a műszaki mechanikai kutatás hazai követelményeinek, sürgős lépéseket kell tenni a szakember-pótlás megszervezésére. A személyi állományban mutatkozó hiányok legsürgősebb pótlására fiatal ösztöndíjas szakemberek neves külföldi intézetekbe történő kiküldése látszik a legjárhatóbb útnak. Egyidejűleg azt is biztosítani kell, hogy a szakember-utánpótlás egyetemi nevelése is minél előbb beinduljon. Egészséges kezdeményezés példaként el lehet indulni a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen szervezett formából, és hasznosítani lehet a baráti és más országokban szerezhető oktatási tapasztalatokat is. Már az oktatás során elő

lehet készíteni egy-egy fiatal munkaerő alkalmassá tételét arra, hogy a műszaki mechanika valamelyik területének nagyméretű összefoglaló referátumát elkészítse, másokat pedig alkalmassá tenni arra, hogy a hazai kutatás szempontjából fontos területen új kutatási eredmények létrehozásában kapjanak szerepet, vagy egyénileg is képesek legyenek ilyen létrehozására.

Mindent egybevetve, a hazai műszaki mechanikai kutatás helyzetét a hézagosság és szervezetlenség miatt súlyosnak, de nem reménytelennek kell ítélni. Fel kell ismerni, hogy az e téren tartósuló lemaradás előbb-utóbb károsan befolyásolhatja a műszaki mechanika alkalmazási területeinek fejlődését is. Ezért e helyről is nyomatékosan kell kérni a műszaki mechanikai kutatás-terület hazai helyzetének erélyes javítását.