



ÚSTAV
TERMOMECHANIKY

ČESKOSLOVENSKÁ
AKADEMIE VĚD



V roce 1953 z podnětu prof. ing. Ladislava Miškovského, člena korespondenta ČSAV, byla založena LABORATOŘ STROJNICKÁ ČSAV, které bylo uloženo zajišťovat výzkumný předstih v technických vědách pro čs. znárodněný průmysl.

Laboratoř se na počátku své činnosti soustředila zejména na problémy z oblasti mechaniky tekutin a termodynamiky - na vnitřní aerodynamiku, mezní vrstvy, tepelné cykly, spalování a techniku prostředí. Později k těmto směrům přibýly též vybrané problémy z oblasti mechaniky pevné fáze. V roce 1955 byla Laboratoř strojnická přejmenována na ÚSTAV PRO VÝZKUM STROJŮ ČSAV. Tematicky zůstala pracovní náplň v podstatě nezměněna.

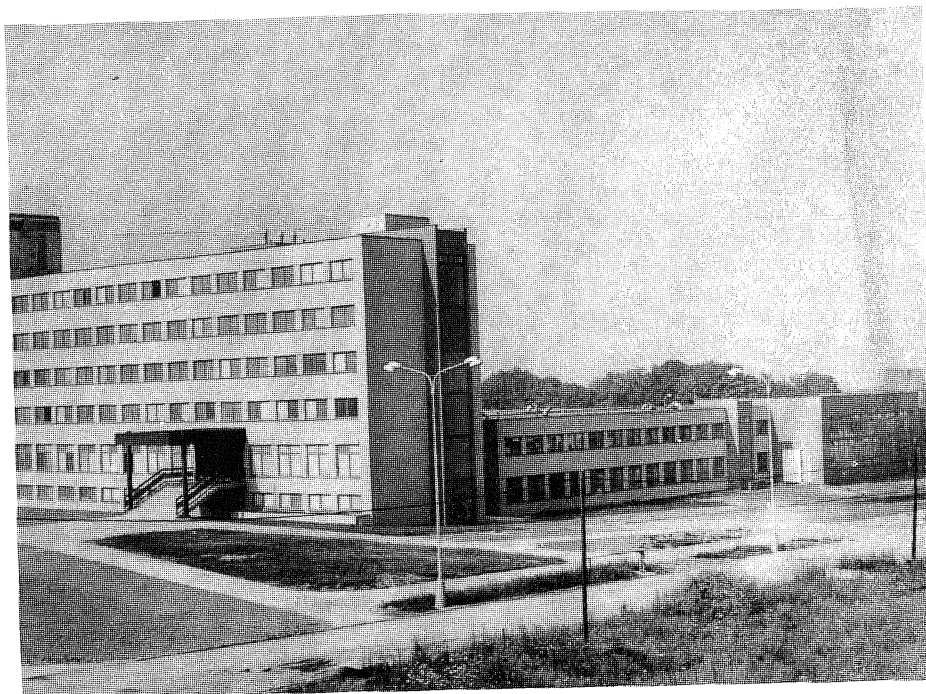
V roce 1962 prezídium ČSAV uložilo ústavu zaměřit výzkum na proudové a tepelné děje v plynech při vysokých teplotách a rychlostech, na výzkum termofyzikálních vlastností plynů, problémy dynamiky plynů, mezních vrstev, turbulence a tepelných cyklů; v oblasti pevné fáze pak na vyšetřování zákonitostí kmitání složitých i nelineárních systémů a systémů s rázy, na získání poznatků o šíření vln napětí v jednoduchých tělesech s uvážením skutečných reologických vlastností materiálů. V té době byl ústav přejmenován na

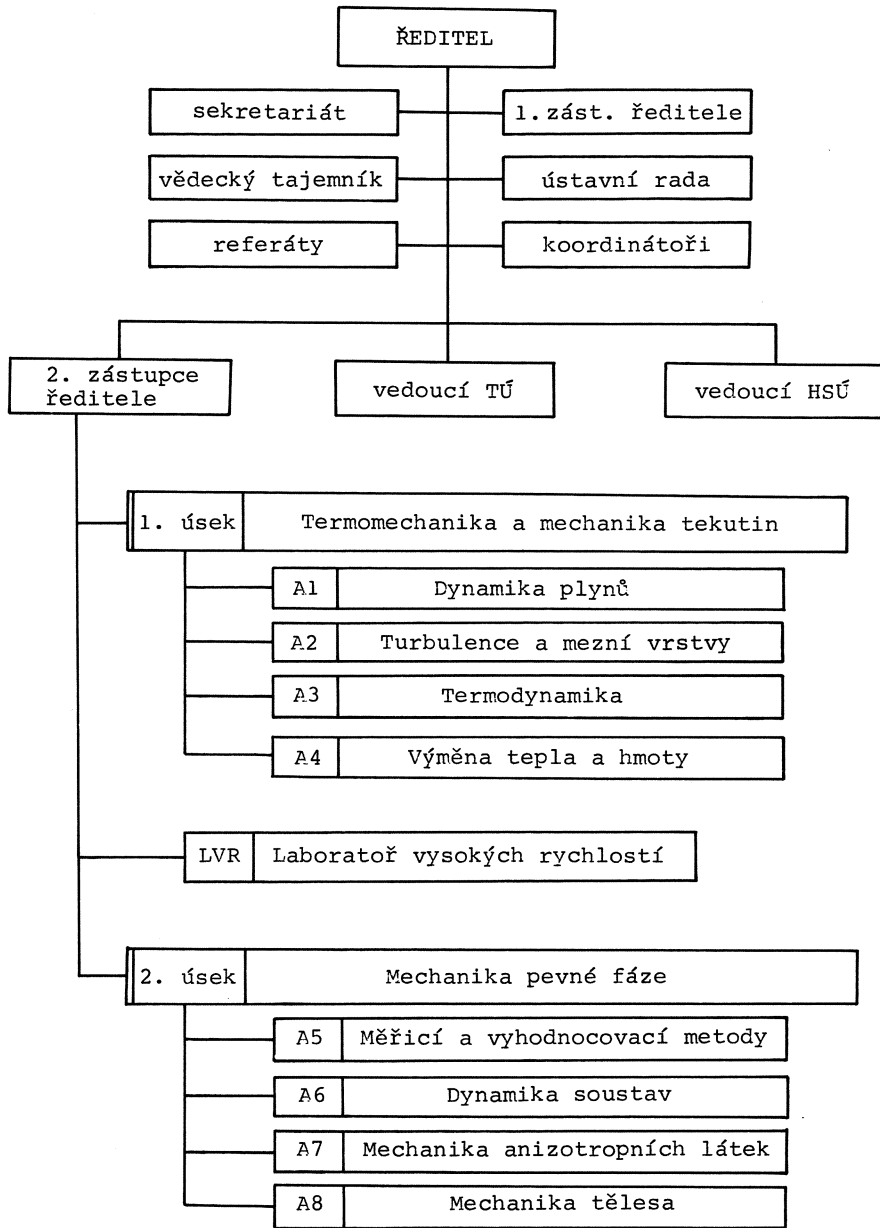
Ú s t a v t e r m o m e c h a n i k y Č S A V .

Současné výzkumné zaměření ústavu, schválené prezídiem ČSAV v roce 1980, zahrnuje základní výzkum v oblasti termomechaniky, mechaniky plynů i pevných látek, zvláště se zřetelem na potřeby rozvoje konvenčních i nekonvenčních energetických přeměn a nových konstrukcí i technologií ve strojírenství, hutnictví i chemii.

Pracoviště ústavu byla zpočátku roztroušena na několika místech v Praze. V roce 1958 se ústav přestěhoval do Dejvic, na Puškinovo náměstí 9. V nedalekém okolí pak vzniklo několik detašovaných pracovišť.

Pochopením vedení ČSAV, stranických a vládních orgánů byla v roce 1986 dokončena výstavba nové budovy ústavu v areálu ČSAV v Praze 8, Na Slovance, kde jsou soustředěna veškerá pracoviště ÚT až na laboratoř vysokých rychlostí, která je i nadále v Novém Kníně. Tím bylo vyřešeno dřívější nevyhovující umístění ústavu a vytvořeny dobré podmínky pro další rozvoj vědecké činnosti.

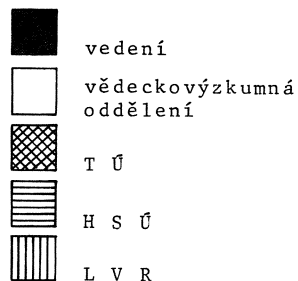
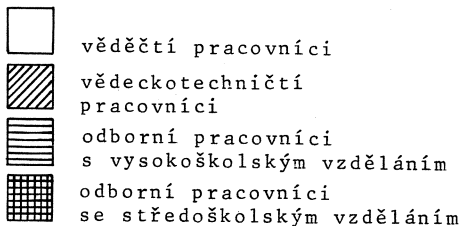
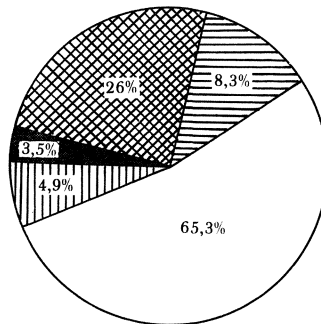
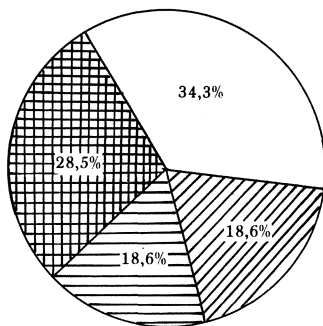
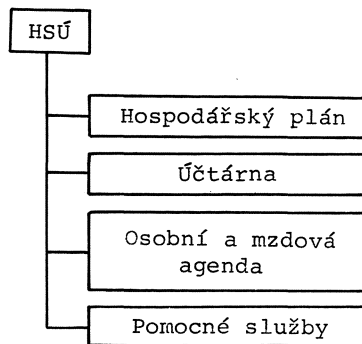
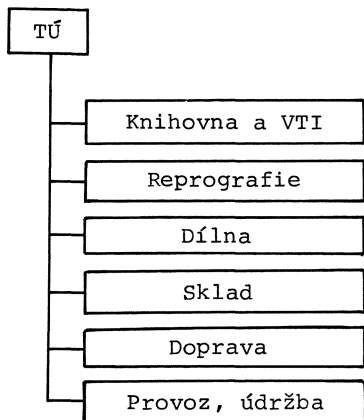




ORGANIZACE A ČLENĚNÍ ÚSTAVU

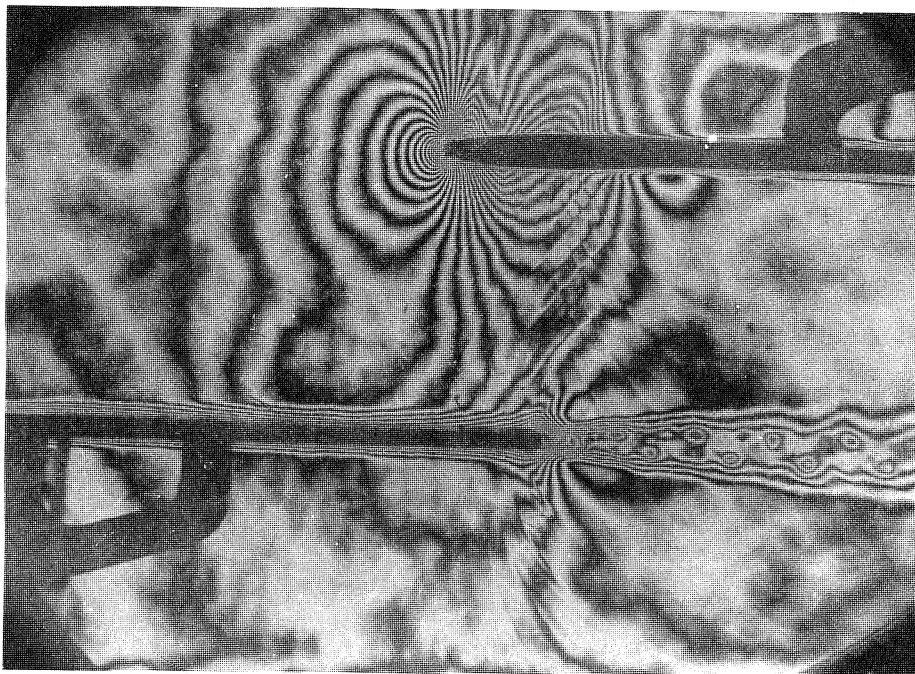
Provoz ústavu zajišťují technický úsek (TÚ) a hospodářsko-správní úsek (HSÚ).

TECHNICKÝ ÚSEK HOSPODÁŘSKOSPRÁVNÍ ÚSEK



Celkový počet pracovníků ústavu 150

- stacionární i nestacionární transsonické proudění v uzavřených kanálech, vlivy omezujících stěn a zakřivení kanálu na vývoj nadzvukového proudění, interakce rázových vln a mezních vrstev na omezujících stěnách, expanze nadzvukového proudu do uzavřeného kanálu
- transsonické proudění v lopatkových mřížích při nenávrhových režimech včetně proudění ve vstupní části difuzorových lopatek radiálních kompresorů
- numerické metody pro řešení transsonického proudění a optimalizace aerodynamického návrhu
- vývoj měřicí techniky a metodiky měření v uzavřených kanálech při transsonických rychlostech a silně turbulentním proudění

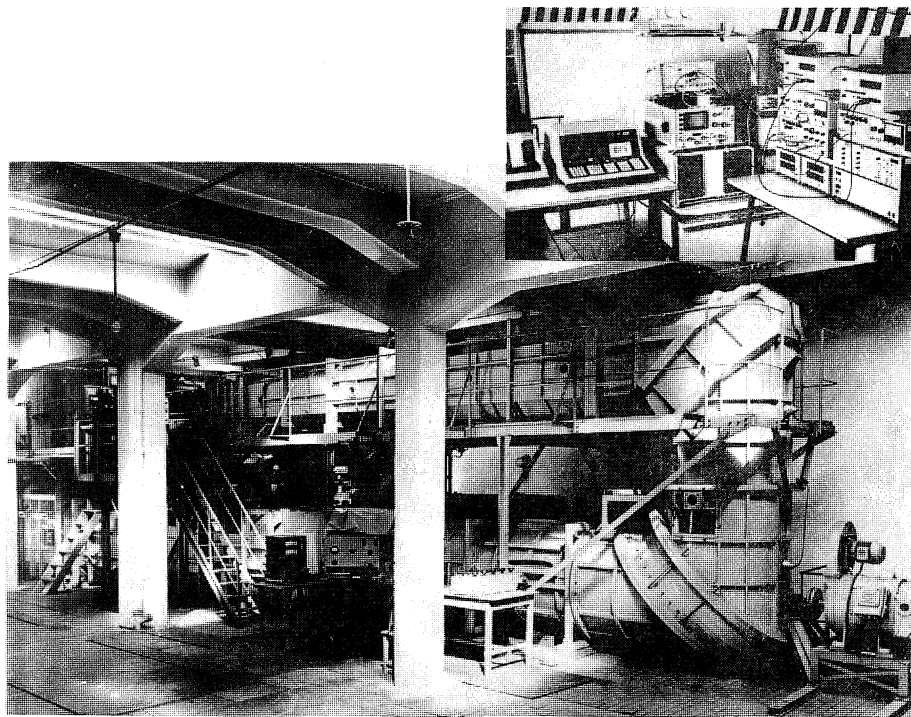


Vznik nestacionárních poruch při transsonickém obtékání lopatkové mříže s náhlou změnou křivosti povrchu

A2

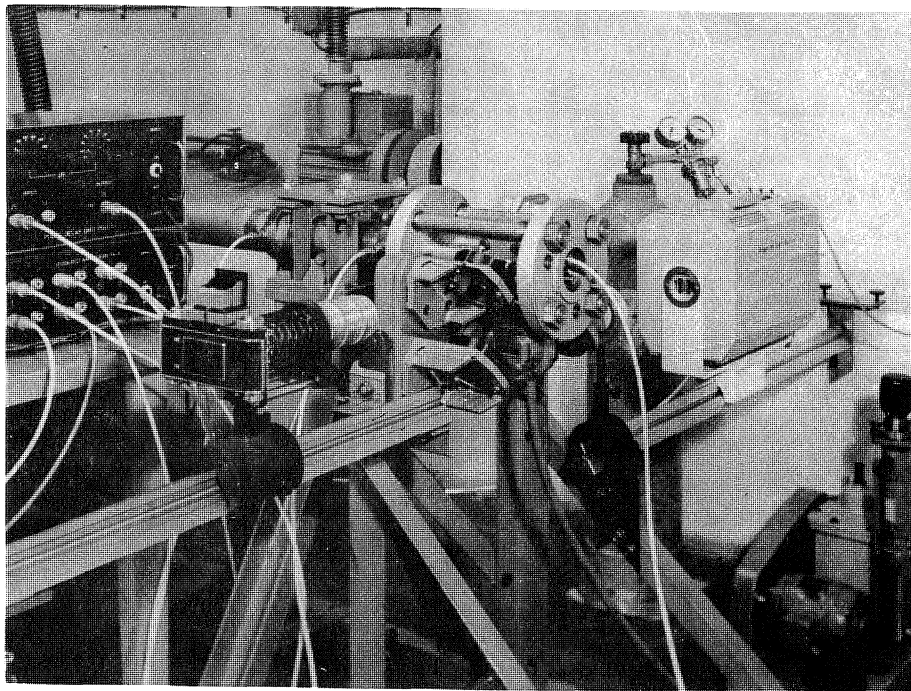
TURBULENCE A MEZNÍ VRSTVY

- výzkum struktury, univerzálních charakteristik a vzájemného působení nestacionárních, zvláště turbulentních, smykových proudů v okrajových podmínkách, odpovídajících podmínkám ve vnitřní aerodynamice
- výzkum vzájemného ovlivňování nestacionárních proudění a tuhých i poddajných těles, resp. povrchů
- vývoj a zpřesňování fyzikálních modelů a metod výpočtu turbulentních smykových i složených proudů
- výzkum, vývoj a zdokonalování metod měření charakteristik nestacionárních proudů plynů, zvláště metodiky anemometru se žhaveným drátkem



Cirkulační aerodynamický tunel a měřicí systém pro výzkum turbulentního proudění

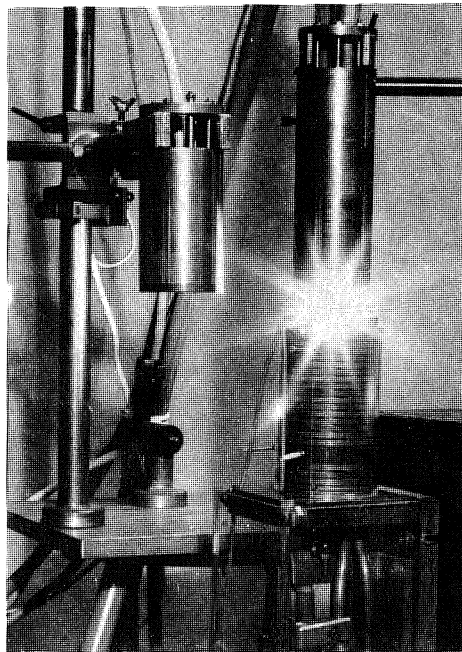
- matematický popis termodynamických vlastností vybraných tekutin v širokém oboru tlaků a teplot
- experimentální výzkum termodynamických vlastností technicky významných látek
- experimentální a teoretický výzkum nerovnovážných termofyzikálních vlastností a relaxačních procesů v plynech
- experimentální výzkum a vývoj výpočtových metod důležitých termodynamických procesů pracujících s reálnými jedno- a dvoukomponentními látkami
- analýza podmínek optimálního řešení tepelných oběhů s vnitřními zdroji tepla



Rázová trubice s Machovým-Zehnderovým interferometrem pro výzkum termofyzikálních vlastností plynů a jejich směsí v oboru teplot $5 \cdot 10^2$ až $8 \cdot 10^3$ K

A4

- teoretický a experimentální výzkum dějů probíhajících ve volných prouděch vysoko ohřátých, částečně ionizovaných plynů při vysokých rychlostech i při působení vnějších polí
- přenos tepla konvekcí z proudícího plynu do stěny a přenos tepla sáláním
- rychlostní, tlakové a teplotní pole při proudění vysoko ohřátých plynů
- numerické metody řešení nestacionárního sdílení tepla a proudění vysoko ohřátých plynů
- výzkum a vývoj diagnostických metod včetně automatizace a vyhodnocování experimentů
- vývoj zdrojů pro ohřev plynů na vysoké teploty



Výzkum volného proudu vysoko ohřátého argonu při kolmém dopadu na chladnou stěnu

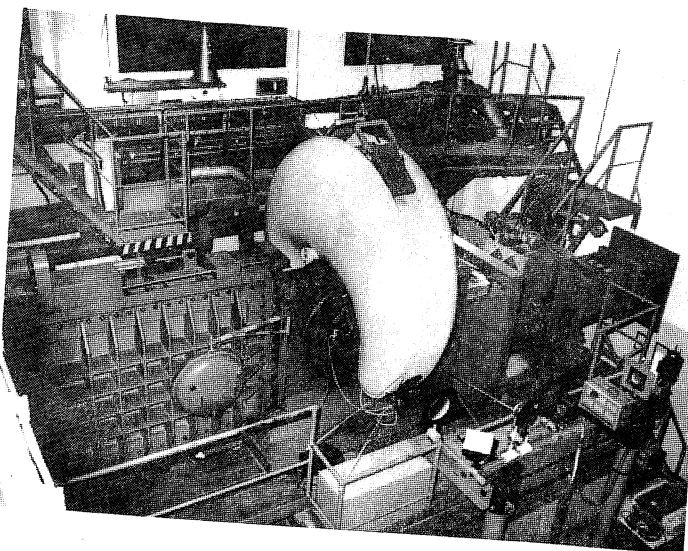
Laboratoř vysokých rychlostí je organizačně samostatným pracovištěm ústavu a nachází se v Novém Kníně. Umístění laboratoře je dáno možností využít opuštěnou štolu bývalých doůů na zlato jako vakuovou nádrž. V laboratoři je vybudováno několik aerodynamických tunelů pracujících s přerušovaným chodem, připojených na vakuovou nádrž, která je akumulátorem energie o objemu cca 6500 m³. Vzduch je nasáván přes silikagelovou sušárnu a filtr do vakuové nádrže.

Největší aerodynamický tunel (rozměr měřicího prostoru 160 x x 450 mm) je určen pro výzkum lopatkových mříží. Lze v něm dosáhnout na vstupu i na výstupu rychlostí odpovídajících dvojnásobku rychlosti zvuku. Umožňuje i provoz v transsonické oblasti. Je vybaven Machovým-Zehnderovým interferometrem, šlívovací aparaturou a poloautomatickým traverzovacím zařízením pro měření ztrátového součinitele mříží.

Dalšími zařízeními v laboratoři jsou trať pro výzkum radiálních mříží a difuzorů, trať pro výzkum transsonického proudění v úzkých kanálech, trať pro cejchování tlakových a směrových sond, tunel s řízenou intenzitou turbulence od 0,2 do 15 % a s odsáváním mezních vrstev na omezujících stěnách měřicího prostoru, jenž pracuje v širokém rozsahu rychlostí proudu až do $M \approx 0,8$ a pře-tlaková aerodynamická trať pro nízké rychlosti proudu, která umožňuje studium fluktuací tlaku v proudovém poli.

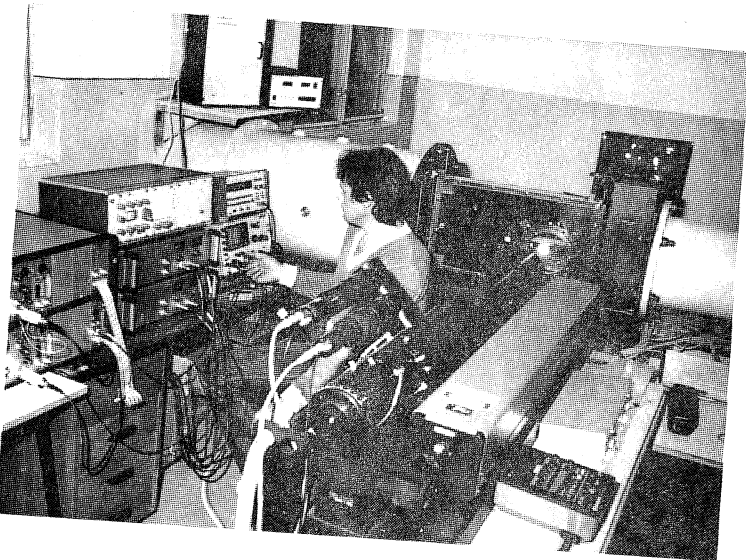


Celkový pohled na Laboratoř vysokých rychlostí v Novém Kníně.



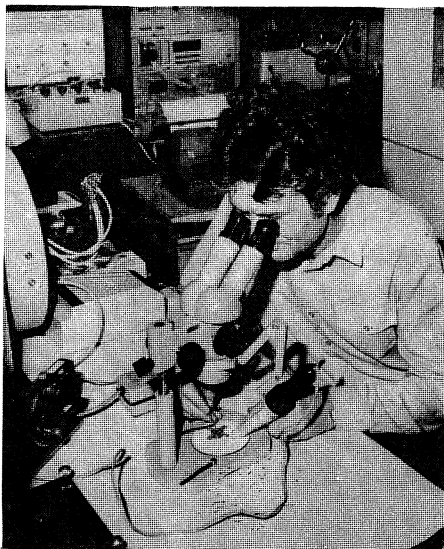
Pohled na aerodynamické tunely v Laboratoři vysokých rychlostí:

vysokorychlostní tunel s řízenou intenzitou turbulence a aerodynamický tunel pro výzkum lopatkových mříží s Machovým-Zehnderovým interferometrem

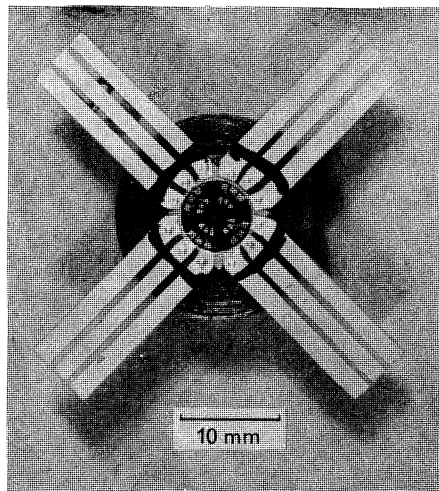


Sestava laser-dopplerovského anemometru pro bezkontaktní měření vektoru rychlosti při výzkumu transsonické interakce rázové vlny a mezní vrstvy

- vývoj polovodičových piezorezistenčních snímačů tlaků, sil, zrychlení, výchylek
- optimalizace návrhů pružných deformačních členů křemíkových snímačů pomocí číslicového počítače
- vývoj speciálních elektronických měřicích přístrojů a experimentálních zařízení pro mechaniku
- realizace informačních měřicích systémů pro sběr dat i řízení vědeckých experimentů prostředky malé výpočetní techniky
- rozvoj mikroprocesorové techniky a její aplikace při automatizaci sběru dat v experimentálním výzkumu v mechanice
- rozvoj minipočítačových systémů pro vědecké výpočty, zpracování a vyhodnocení naměřených dat



Konečná justáž speciálního polovodičového čidla, v pozadí zařízení pro stanovení parametrů snímačů.

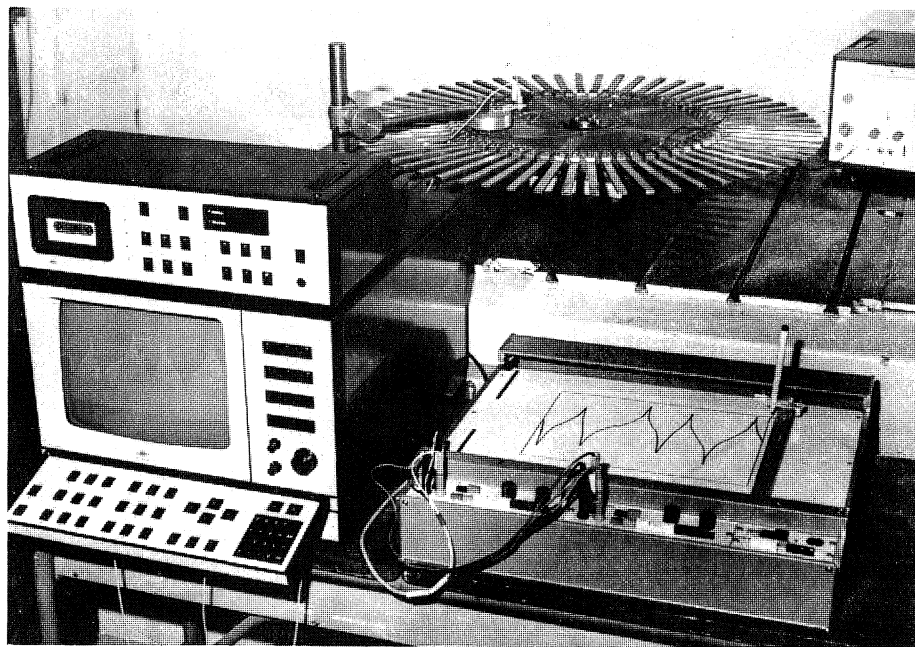


Činná část polovodičového snímače: na křemíkové membráně je iontově implantováno osm tenzometrů, zapojených do čtyř poloústek, opatřených páskovými vývody

A6

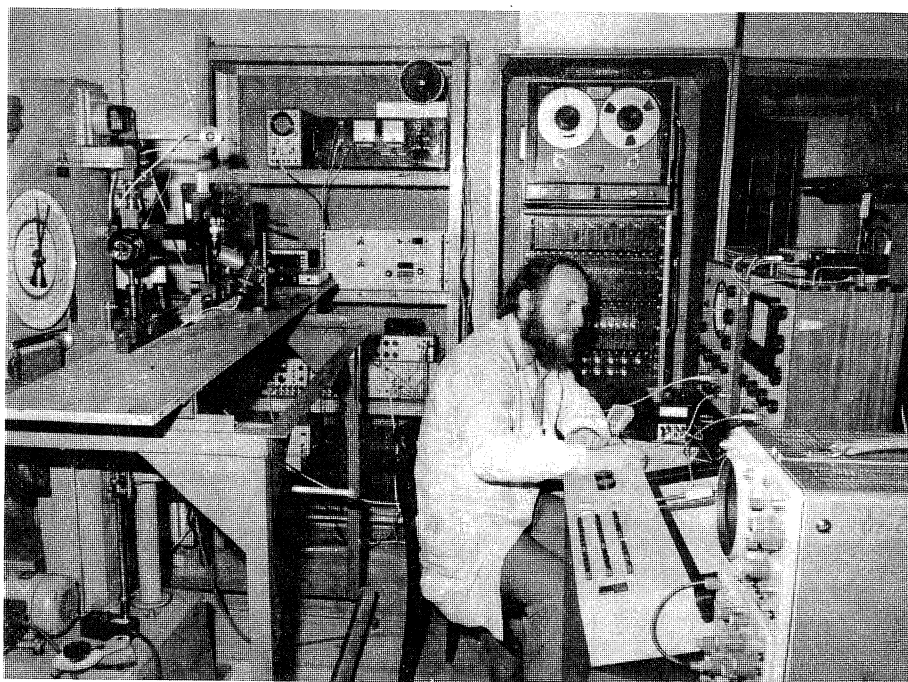
- teoretický a experimentální výzkum dynamických vlastností složitých strojních konstrukcí a mechanických soustav a jejich identifikace
- modelování, analýza a syntéza nelineárních a lineárních systémů s aktivními prvky a parametrickými členy
- analýza dynamických vlastností, vynucené kmitání a stabilita poddajných těles v interakci s proudící tekutinou
- vývoj autonomních zařízení pro automatizované měření, zpracování a vyhodnocování naměřených dat a řízení experimentů při dynamických zkouškách elementů strojních konstrukcí a jejich modelů
- vývoj analytických metod řešení dynamických systémů a mechanických soustav nenumernickou simulací na číslicovém počítači

DYNAMIKA SOUSTAV



Vyšetřování dynamických vlastností modelu oběžného kola parní turbíny

- stanovení deformačních a pevnostních charakteristik polymerních kompozitních materiálů vyztužených dlouhými vlákny na základě vlastností komponent a geometrie struktury se zřetelem na vliv technologie výroby
- experimentální výzkum mechanických vlastností kompozitních materiálů při statickém i dynamickém namáhání
- rozvoj nedestruktivních zkušebních metod (zejména metody akustické emise a metod ultrazvukových) k hodnocení stupně poškození kompozitních materiálů a stanovení zbytkové životnosti konstrukce
- výzkum vlivu technologických defektů a podmínek jejich vývoje při mechanickém namáhání v interakci s účinkem prostředí



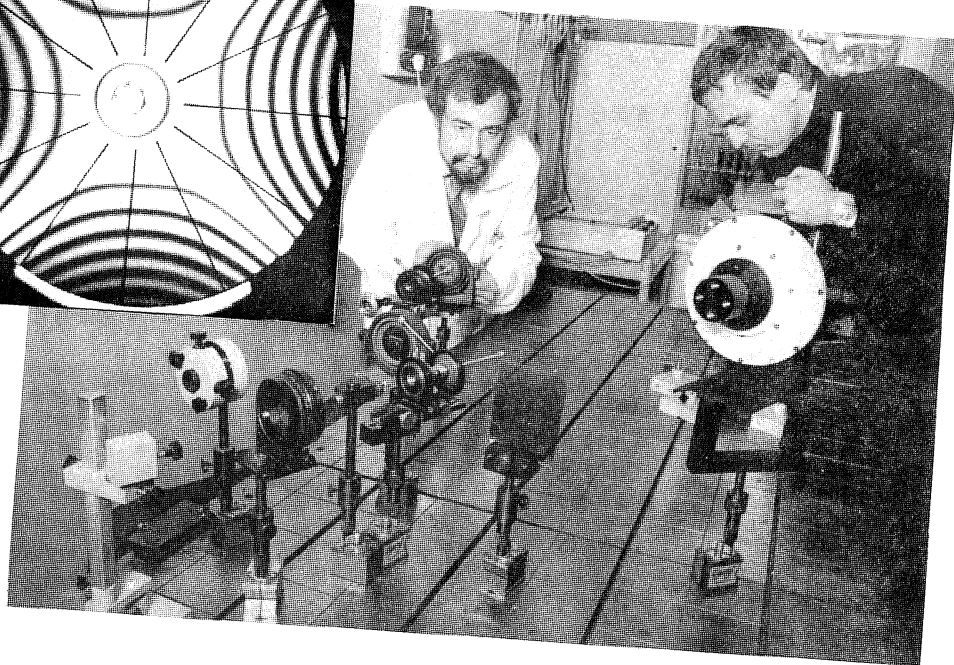
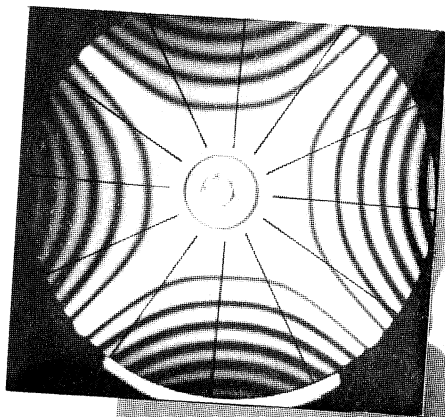
Zkušební zařízení pro výzkum korelací mezi charakteristikami akustické emise a lomovými procesy v polymerních materiálech

A8 MECHANIKA TĚLESA

- výzkum zákonitostí šíření napěťových vln a silových pulsů v poddajných tělesech a v soustavách těles s lineárními i složitějšími deformačními charakteristikami materiálu
- studium dynamických a geometrických činitelů ovlivňujících vznik trhlin a šíření lomů v tělesech
- studium mezních stavů strojních částí a konstrukcí podrobených krátkodobému intenzivnímu zatížení
- výzkum vlastností a optimalizace parametrů disipativních systémů sloužících ke zmírnění nežádoucích účinků rázů
- studium kontaktních problémů spjatých s problematikou konstrukčního tlumení a tuhosti dynamicky namáhaných soustav

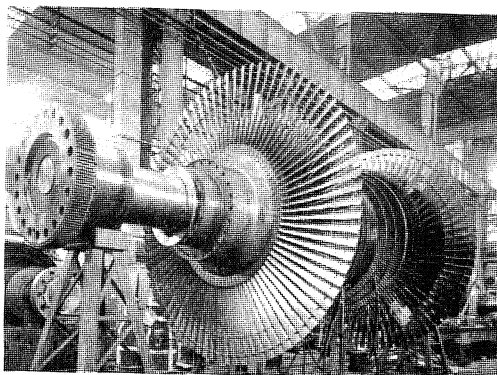
Seřizování holografické stavebnice pro výzkum rezonančních tvarů kmitání oběžného kola radiálního kompresoru.

Rezonanční tvar kmitání tenkého kotouče vetknutého uprostřed, pořízený metodou kontinuálního osvětlení



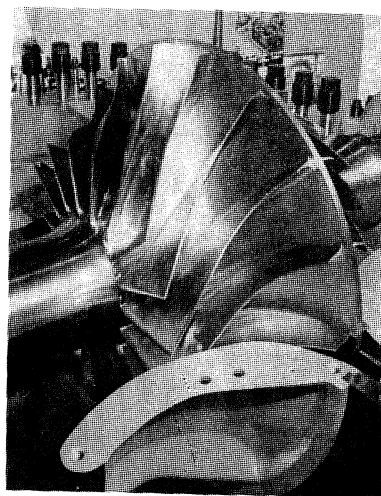
Ústav termomechaniky ČSAV je v období 8. pětiletého plánu koordinačním pracovištěm čtyř hlavních úkolů a sídlem Rady stěžejního směru III-5 státního plánu základního výzkumu. Mimo to pracovníci ústavu řeší dílčí úkoly ve stěžejním směru III-2.

Koordinační činnost v rámci SPZV umožňuje vytvářet jednotnou koncepci badatelského výzkumu na spolupracujících čs. pracovištích a současně tak koncentruje úsilí příslušné části naší vědeckovýzkumné základny v oblasti mechaniky tekutin a pevné fáze na nejzávažnější problematiku.



ÚT jako jediný z ústavů ČSAV řeší ve vzájemné vazbě základní problémy termomechaniky a mechaniky pevné a plynné fáze se zaměřením na perspektivní potřeby čs. strojírenství a energetiky. Kromě základních a metodických otázek pro rozvoj vědního oboru i k zajištění perspektivních potřeb čs. národního hospodářství úzce spolupracuje s ústavem aplikovaného výzkumu a s předními průmyslovými podniky,

zejména s k. p. Škoda, o. p. ČKD Praha a ZPA Praha. Spolupráce je využívána především k přenášení výsledků základního výzkumu do aplikovaného výzkumu i výroby, k řešení náročných problémů průmyslu i k čerpání podnětů z průmyslové praxe pro zaměřování základního výzkumu. Spolupráci s průmyslem věnuje ústav trvale přiměřenou část své vědeckovýzkumné kapacity.



SPZV

SPOUPRÁCE S PRŮMYSLEM

V průběhu let navázal ústav rozsáhlou mezinárodní spoluprací, zvláště v rámci dohod mezi ČSAV a ostatními akademii socialistických zemí. V poslední době se tato spolupráce vyvinula až na úroveň společného řešení problémů, společného využívání experimentální a výpočetní techniky spolupracujících pracovišť. Cenné výsledky přinesla spolupráce zejména s těmito ústavami:

Institut teplo- i massoobmena AN BSSR, Minsk
 Institut prikladnoj fiziki AN BSSR, Minsk
 Institut teoretičeskoj i prikladnoj mehaniki a
 Institut teplofiziki SO AN SSSR, Novosibirsk
 Institut problem mehaniki AN SSSR, Moskva
 Institut vysokich temperatur AN SSSR, Moskva
 Institut mašinovedeniija AN SSSR, Moskva
 Institut problem mašinostrojenija AN USSR, Charkov
 Institut techničeskoj teplofiziki AN USSR, Kijev
 Institut mehaniki AN USSR, Kijev
 Institut mehaniki polimerov AN LSSR, Riga
 Zentralinstitut für Elektronenphysik AdW DDR, Jena
 Institut für Mechanik AdW DDR, Karl-Marx-Stadt.

Ústav se podílí na práci Mezinárodního střediska pro zvyšování kvalifikace vědeckých pracovníků v oblasti výměny tepla a hmoty, zřízeného při ITMO BSSR. Z podnětu střediska byla v ÚT vytvořena Bázová laboratoř diagnostiky turbulentního proudění plynů.

Ústav termomechaniky se podílí na činnosti dvou "Problémových komisí mnohostranné vědecké spolupráce akademií socialistických států" v oblasti mechaniky a fyzikálně-technických problémů energetiky.

Tradiční, úzká a dlouhodobá spolupráce ve výzkumu a standardizaci termofyzikálních vlastností vody a vodní páry je s Mezinárodní asociací pro vlastnosti vodní páry - IAPS, kde je ÚT kolektivním členem, pověřeným zastupováním čs. vědy.

V rámci kulturní dohody mezi Francií a ČSSR ústav spolupracuje s univerzitou v Besançonu.

Dlouhodobé dobré styky jsou s Centrem projektu termodynamických tabulek IUPAC a celou řadou zahraničních pracovišť z oblasti termofyzikálních vlastností látek.

Vědečtí pracovníci ústavu vykonávají pedagogickou činnost na vysokých školách a vysokoškolští učitelé se naopak podílejí na vědecké práci ústavu, na činnosti řídicích orgánů SPZV a v opo-
nentních radách. Ústav termomechaniky je školícím pracovištěm pro výchovu vědeckých aspirantů a obhajoby v oborech termomechanika a mechanika tekutin a mechanika tuhých a podajných těles a prostře-
dí.

Ústav společně s Ústavom materiálů a mechaniky strojů SAV vydávají Strojnický časopis, který přináší původní práce z mecha-
niky pevné fáze a tekutin.

Objem a kvalitu vykonané práce od vzniku ústavu dokumentuje přes 960 výzkumných a 330 technických zpráv a mnoho dalších pu-
blikací.

V ústavu pracují 3 brigády socialistické práce, z nichž pře-
važná většina členů je nositelů stříbrného odznaku, a jedna kom-
plexní racionalizační brigáda.

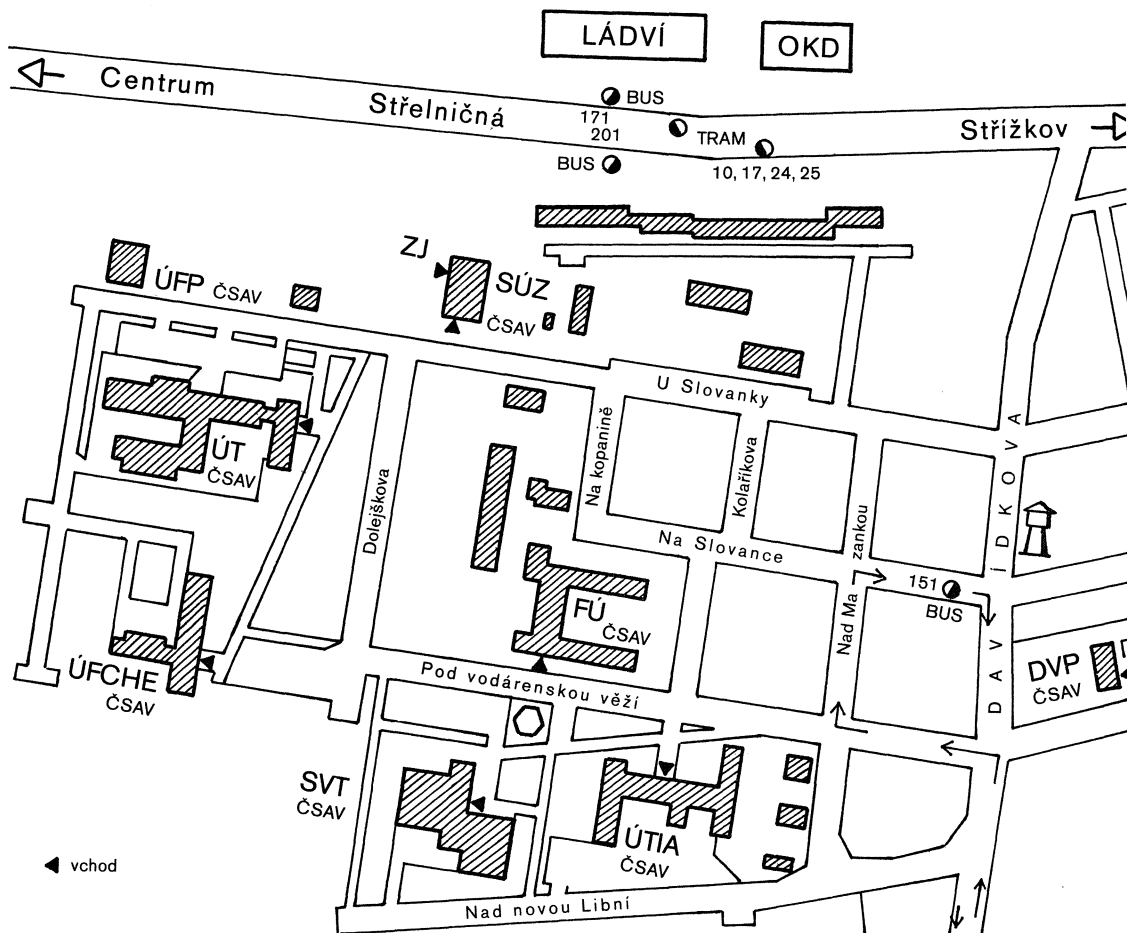
Dva pracovníci ústavu byli poctěni Státní cenou Klementa
Gottwalda. Sedm dalších pracovníků jsou nositeli oborové čestné
plakety ČSAV Fr. Křižíka za zásluhy v technických vědách. Vláda
ČSSR a Ústřední rada odborů udělila ústavu čestný titul "Praco-
viště 30. výročí osvobození Československa Sovětskou armádou",
dále byl pracovníkům ústavu udělen titul "Kolektiv 50. výročí
vzniku KSČ". Pracovníci ústavu se podíleli na získání medaile "Me-
zinárodního strojírenského veletrhu v Brně" za realizaci turbíny
240 MW pro jaderné elektrárny společně s pracovníky SVÚSS v Praze
Běchovicích. Pracovníkům ústavu bylo uděleno 8 titulů vzorný pra-
covník ČSAV, 7 titulů zasloužilý pracovník ČSAV a celá řada oce-
nění ČSAV a odměn vědeckého kolegia mechaniky ČSAV. Člen kores-
pondent ČSAV prof. ing. Dr. J. Jůza, dlouholetý spolupracovník
ústavu v oblasti termofyzikálních vlastností tekutin, za svoji
systematickou a významnou činnost ve výzkumu a úsilí o standardi-
zaci termodynamických vlastností vody a vodní páry obdržel titul
"Honorary Fellow of I.A.P.S." od Mezinárodní asociace pro vlast-
nosti vodní páry.

OCENĚNÍ PRACOVNÍCH
VÝSLEDKŮ

BSP
KRB

PEDAGOGICKÁ
A PUBLIKAČNÍ ČINNOST

KDE NÁS NAJDETE



- ÚT Ústav termomechaniky
- ÚFCHE Ústav fyzikální chemie a elektrochemie
- ÚFP Ústav fyziky plazmatu
- SVT Středisko výpočetní techniky
- ÚTIA ústav teorie informací a automatizace
- SÚZ Správa účelových zařízení
- ZJ závodní jídelna
- LÁDVÍ Nákupní středisko, služby
- OKD Obvodní kulturní dům Praha 8, Ďáblice

AREÁL ČSAV Slovanka

