TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta strojní

STROJÍRENSTVÍ

doc. Dr. Ing. Elias TOMEH
e-mail: elias.tomeh@tul.cz

Ing. Robert VOŽENÍLEK, Ph.D.
e-mail: robert.vozenilek@tul.cz

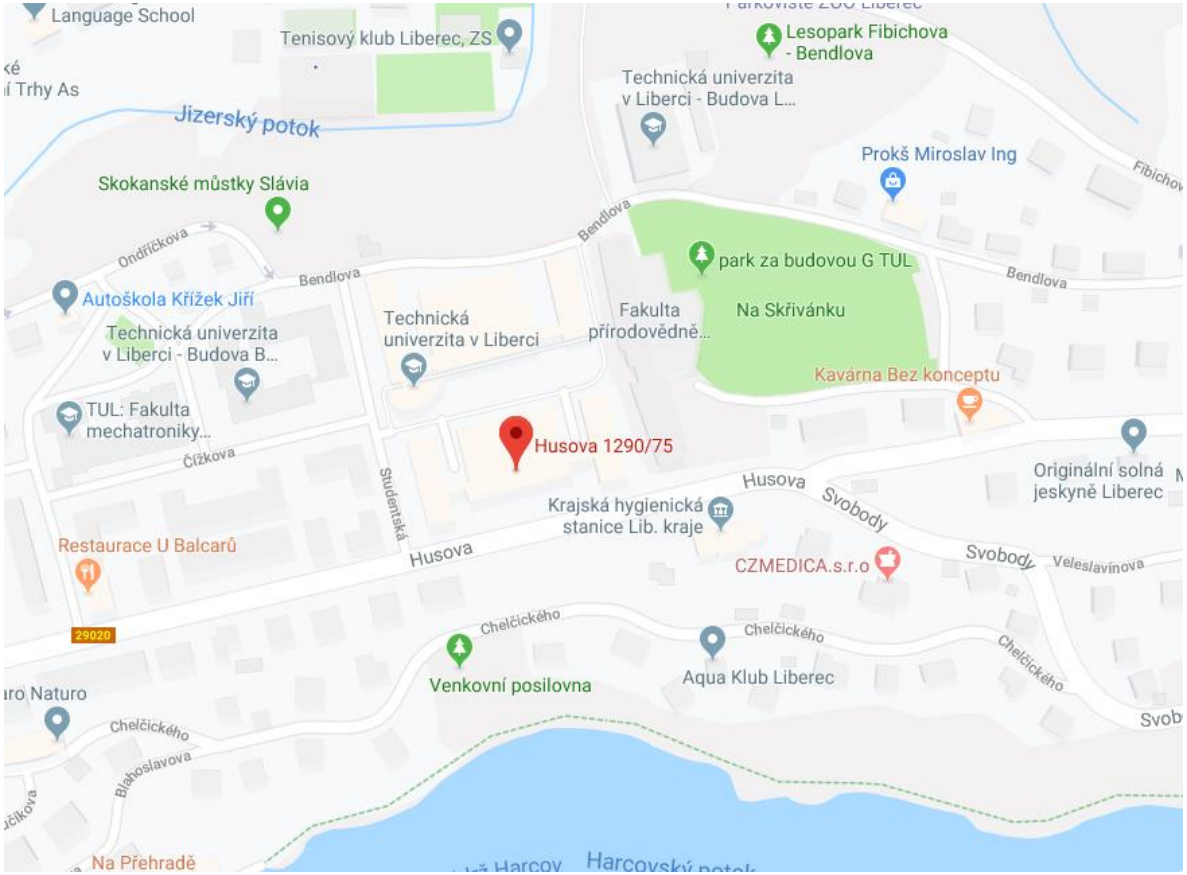
Katedra vozidel a motorů

sídlo:

- budova E2

druhé patro do 10/2023

- od 11/2023 druhé patro budova F1



Organizace výuky

Cvičení:

Úvodní cvičení

8x představení kateder

2x návštěva laboratoří

1x odborná přednáška

Zápočtový test – 13. týden výuky

Organizace výuky

KEZ Katedra energetických zařízení

KMP Katedra mechaniky, pružnosti a pevnosti

KMT Katedra materiálu

KOM Katedra obrábění a montáže

KSP Katedra strojírenské technologie

KSR Katedra sklářských strojů a robotiky

KST Katedra částí a mechanismů strojů

KTS Katedra textilních a jednoúčelových strojů

KVM Katedra vozidel a motorů

KSA Katedra výrobních systémů a automatizace

Podmínky absolvování předmětu STROJÍRENSTVÍ – 2023/2024

1) účast na výuce
2) odevzdání semestrální práce
3) písemný test

Pro písemný test bude připraveno několik variant testu.

Každý student dostane individuální zadání.

V zápočtovém testu bude 5 otázek, doba na vypracování odpovědí bude maximálně 40 minut.

Samostatná semestrální práce v předmětu STROJÍRENSTVÍ – 2023/2024

Každý student zpracuje a odevzdá samostatnou práci (v rozsahu 2-4 strany A4), ve které podle svého výběru zvolí strojírenský výrobek (díl, stroj, zařízení) nebo technologii a tento výrobek (technologii) stručně, ale výstižně popíše technickým komentářem. Práce musí být vyhotovena s využitím PC. ve formátu .pdf. Komentář musí obsahovat:

- **Přesný název výrobku (nebo technologie) a k čemu je určen (určena).**
- **U výrobku výrobce (jeho stručná charakteristika).**
- **Použitý materiál (resp. materiály) a jeho hlavní vlastnosti.**
- **Použitá (použité) výrobní technologie na zhotovení výrobku.**

Další doplňující údaje o výrobku (technologii) podle uvážení studenta

Samostatná semestrální práce v předmětu STROJÍRENSTVÍ – 2023/2024

Doporučuje se vypracovat semestrální práci s využitím www stránek strojírenských podniků nebo získaných prospektů či jiných vhodných technických podkladů: v každé práci musí být nákres (schéma, obrázek) výrobku (technologie), který může být převzatý z www stránek. Komentář musí být technicky stručný a srozumitelný.

V záhlaví semestrální práce uvede student jméno, studijní číslo. V závěru práce musí být uveden zdroj, ze kterého byly převzaty nákresy (schéma, obrázek) a další údaje (vzor semestrální práce je na www.kvm.tul.cz , studenti, skripta a texty on-line).

Student odevzdá semestrální práci formou přílohy k poslanému E-mailu na adresu: uds.sempr@tul.cz s názvem předmětu (subjektu) posílané zprávy ve tvaru **příjmení.jméno.uds.obsah (tedy např. novotny.pavel.uds.ložisko)**. Semestrální práce musí být poslaná v nezkomprimované formě a její kapacita nesmí překročit 1 MB. Termín pro poslání semestrální práce je **do 1.12.2022**. Semestrální práce, které se budou shodovat, budou vráceny k přepracování. Vypracování a odevzdání semestrální práce je podmínkou k úspěšnému absolvování předmětu – **bez odevzdané semestrální práce nebude udělen zápočet.**

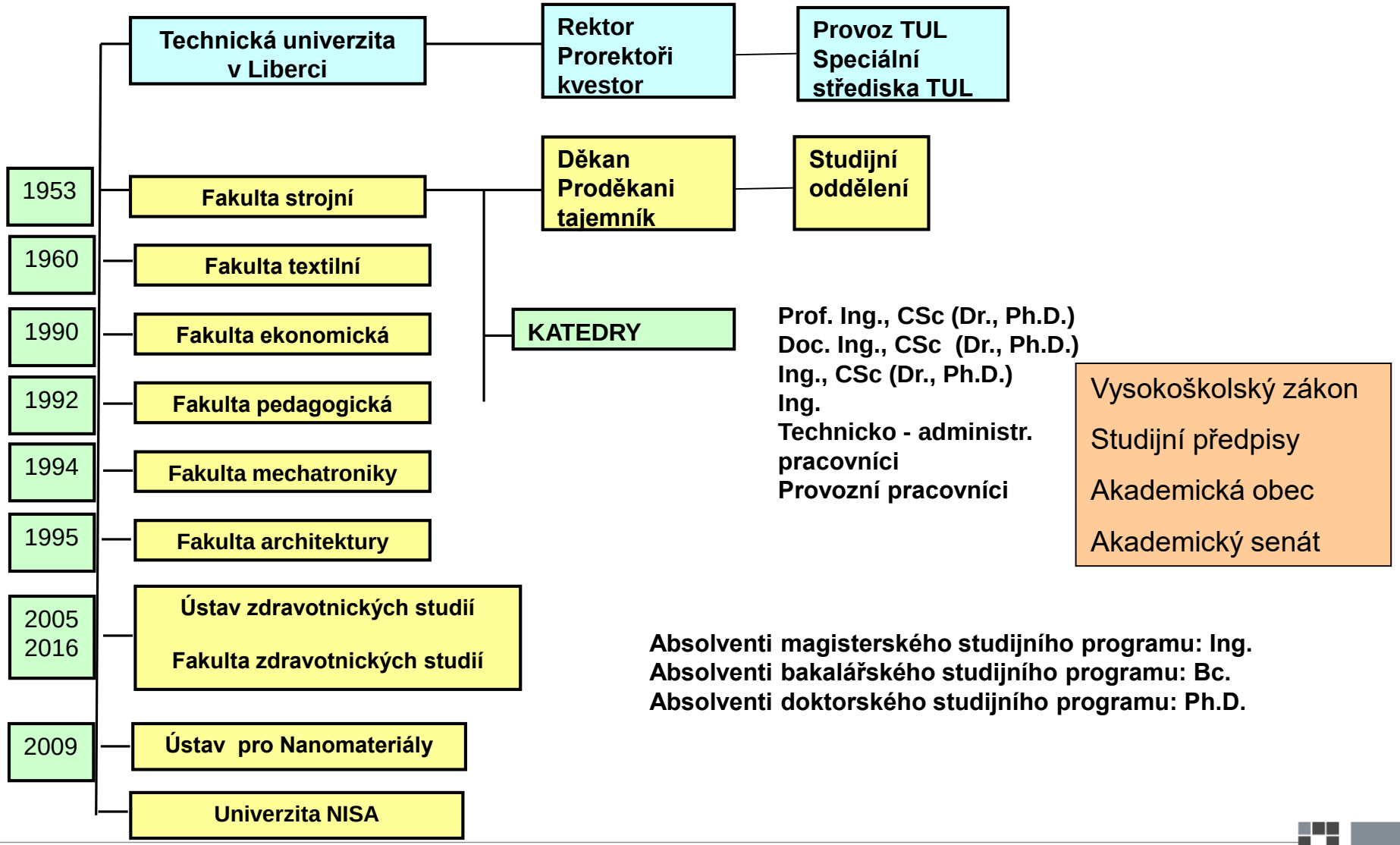
Zápočtový test z předmětu STROJÍRENSTVÍ – 2023/2024

Hodnocení testu:

- **Maximální počet otázek ze zápočtového testu je 5 otázek.**
- **Za správnou a úplnou odpověď každé otázky je 10 bodů.**
- **Do výsledku zápočtu se započítává i hodnocení semestrální práce, kterou musí student vypracovat a odevzdat podle podmínek zadání.**
- **SP, která splňuje všechny požadavky zadání bude hodnocena 10 body. Nesplnění požadavků zadání a kvality SP znamená snížení hodnocení do 5 bodů.**
- **Maximální počet bodů pro hodnocení výsledku studia je 60 bodů.**
- **Klasifikační stupnice podle součtu dosažených bodů ze zápočtového testu (max. 50 bodů) a semestrální práce (max. 10 bodů) je:**

  - **do 29 bodů** **nevyhověl**
  - **od 30 bodů** **vyhověl**

Organizační struktura Technické univerzity v Liberci



Absolventi magisterského studijního programu: Ing.
Absolventi bakalářského studijního programu: Bc.
Absolventi doktorského studijního programu: Ph.D.

STROJÍRENSTVÍ

Strojírenství je součástí techniky a technických věd

Technika je souhrn prostředků (výrobních nástrojů) a způsobů jejich používání (technologie), které lidi vytvořili a vymysleli pro uspokojování svých hmotných a kulturních potřeb; úroveň techniky závisí na znalostech přírodních zákonů, na zkušenostech a dovednostech sloužících ke zvládnutí přírody.

Strojírenství je nauka o strojích, o jejich funkci a výrobě: zahrnuje řadu technických oborů a povolání, ve kterých se využívá přírodovědných, technických a technologických znalostí i dovedností k realizaci projektů, díla a jednotlivých strojů nebo výrobků (odpověď pro test).

STROJÍRENSTVÍ

Celé strojírenství v sobě zahrnuje strojírenské materiály, konstrukci (navrhování strojů a zařízení) a technologii (výrobu širokého sortimentu různých strojů a zařízení).

Strojírenské materiály a strojírenské technologie jsou vzájemně velmi těsně propojeny a vymezují možnosti koncepčního a konstrukčního řešení strojů a zařízení.

Skutečnost, že vývoj strojů a zařízení je ovlivněn výsledky vývoje strojírenských materiálů a stavem technologických možností výroby jenom zdůrazňuje nutnost chápat a studovat strojírenství ve všech těchto souvislostech.

STROJÍRENSTVÍ

Stroje a zařízení: soustavy se systémy různých mechanizmů pro přenos energie a informace k provádění požadované funkce: do 30. let 20. století převažovaly mechanizmy s pevnou vazbou, později je vývoj strojů postaven na kombinaci různých druhů mechanizmů (pevné, pneumatické, hydraulické, elektrické).

Vývoj materiálů, technologií a strojů v posledních letech významně (progresivně) ovlivňují moderní elektronické prvky a softwarové prostředky v kombinaci s novými možnostmi výpočetní techniky.

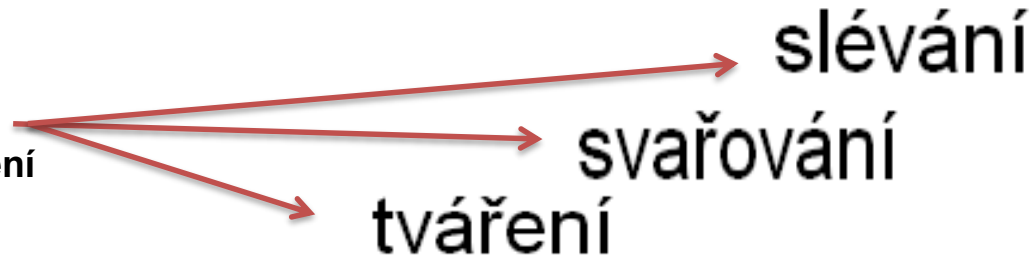
Hlavní odvětví a obory strojírenství lze zhruba rozdělit takto:

Strojírenské materiály

- Železné kovy
- Neželezné kovy
- Kompozity a plasty

Strojírenské technologie

- Netřískové technologie
- Třískové technologie: **obrábění**



Stroje a zařízení (vybrané obory)

- Výrobní stroje a zařízení
- Energetické stroje a zařízení
- Dopravní stroje a zařízení
- Elektrické stroje a zařízení
- Zemědělské a lesnické stroje
- Stroje pro údržbu a úpravu životního prostředí
- Potravinářské stroje
- Textilní stroje
- Stroje pro polygrafický průmysl
- Sklářské stroje
- Stroje a zařízení pro automatizaci služeb
- Stavební a důlní stroje
- Speciální a jiné účelové stroje (zbraně a zbrojní výroba)

Světová historie vývoje techniky

Před r. 10 000 před n. l. byla technika velmi jednoduchá a její rozvoj byl velice pomalý (téměř stálá úroveň poznání po dobu desítek až stovek tisíc let):

- v období starší doby kamenné (2 000 000 l. př. n. l.) se používaly první pracovní nástroje z nalezených předmětů, později (500 000 l. př. n. l.) člověk zvládl použití ohně a naučil se cílevědomě upravovat a vyrábět zpočátku dřevěné nástroje, např. oštěp, a postupně (40 000 př. n. l.) vyrábět prvé kamenné nástroje (nože, rydla a později i brousicí nástroje).

Po roce 10 000 l. př. n. l. se člověk začal zabývat zemědělstvím:

- začínají se používat nástroje složené z více částí (pazourkové nástroje s dřevěnou rukojetí),
- kolem roku 4 000 l. př. n. l. bylo vynalezeno kolo (rozhodující pro rozvoj dopravy i veškeré další techniky),
- po roce 3 000 př. n. l. vynalezeno sklo, používány bronzové nástroje (doba bronzová cca 2 000 l. př. n l.), později nástroje železné (doba železná cca 1 000 l. př. n l.).

Světová historie vývoje techniky

Od počátku našeho letopočtu vznikaly významné objevy především v Číně (výroba papíru, destičkový tisk, střelný prach), následně jsou vyvíjeny střelné zbraně

- po roce 1000 n. l. se začínají používat **jednoduché obráběcí stroje** (broušení, vrtání, soustružení)

- V období kolem roku 1500 n. l. navrhl geniální vynálezce Leonardo da Vinci stovky technických řešení, které předběhly svoji dobu (např. válečné a létací stroje, potápěčská výzbroj, zařízení na řezání závitů ap.)

Rozvoj poznávání přírodních zákonitostí, nových technologií a materiálů s velkým významem pro další vývoj techniky

-Největším objevem tohoto období je **parní stroj**

- průkopnické experimenty D. Papina v r. 1689
- 1768 Watt-funkční jednočinný parní stroj s přenosem síly z pístu na hřídel složitým pákovým mechanizmem
- 1775-zahájena průmyslová výroba parních strojů (Wattův patent na 25 let pro Anglii)
- 1780-klikový mechanizmus (Pickard)
- 1785-Wattův odstředivý regulátor a regulace výkonu škrticí klapkou: přetlak páry 0,1 MPa, výkony do 35 kW, n ≈ 15-50 1/min

Horkovzdušný balón bratří Montgolfierů v r. 1783: **člověk překonal zemskou přitažlivost**

Světová historie vývoje techniky

Období po r. 1800 je charakteristické převratným rozvojem jak teoretických znalostí, tak vědeckých aplikací techniky v nejrůznějších oblastech lidské činnosti: je označováno jako období tzv. průmyslové revoluce.

- **Teoretické základy Nauky o teple – Termodynamiky** (Carnot, Joule, Clapeyron, Clusius, Mayer, Thomson-Kelvin aj.)
- Vývoj parních strojů v Německu, Francii a Spojených státech severoamerických
- V pol.19.století parní stroje s tlaky páry nad 1 MPa a výkony až 1500 kW (lodě)
- Konstrukce parních lokomotiv (Trevithick 1804, Stephenson 1815-1830): v pol.19.stol. rychlosti 50 km/h (zkušebně až 125 km/h)
- Od 60.let 19.století využívání přehřáté páry, na přelomu 19. a 20. století mnohoválcové jednotky parních strojů s až 4násobnou expanzí, výkony až 15 MW
- V 2.pol. 19.stol. konkurence parním strojům: pístový spal.motor patentován v r. 1862, od 80. let 19. století elektromotor
- Rozvoj železniční dopravy: na přelomu 19. a 20. století délka světové železniční sítě přes 1 milion km.

Světová historie vývoje techniky

Začátek 20. století

- po roce 1 900 další význačné objevy v elektrotechnice (rádio, televize, po roce 1930 počítače, aplikace v nejrůznějších oblastech - NC stroje ap.).

Významné objevy ve fyzice a dalších vědeckých oborech, průmyslové aplikace nových poznatků

- objeven zcela nový zdroj energie - jaderná energie (štěpení atomových jader v r. 1938 a následně první jaderný reaktor).
- rozvoj dopravy – nové konstrukce spalovacích motorů pro pozemní dopravu (automobilismus), lodní dopravu a letectví.

Světová historie vývoje techniky

Teoretické základy Elektrotechniky

- 1825 elektromagnet, 1830 elektromagnetická indukce, využití elektřiny pro přenos informací (1850 telegraf.kabel kanálem La Manche, na přelomu 19. a 20. století již 10 podmořských kabelů mezi Evropou a Amerikou).
- 1865 Maxwellova teorie elektromagnetického pole, 1876-78 přenos mluveného slova (Bell, Edison), 1888 telefonní ústředna v Praze.
- 1886 bezdrátový přenos informací elektromagnetickými vlnami (Herz–Univerzita Bonn), 1895 radiotelegraf (A.S. Popov).

Přelom 19. a 20. století: začátek masivního využívání el. energie, rozvoj dopravy.

Světová historie vývoje techniky

Období od 40. let 20. století

- Další rozvoj železnic (rychlodráhy) s postupnou náhradou parních lokomotiv elektrickými lokomotivami a diesellokomotivami
- Mohutný rozvoj letecké techniky: přeplňované pístové spalovací motory, raketové, tryskové a turbovrtulové motory
- Začátek výzkum vesmíru pomocí kosmických letů
  - první umělá družice SPUTNIK v r. 1957
  - první člověk ve vesmíru - kosmonaut J. A. Gagarin v r. 1961
  - první lidé na povrchu Měsíce - Apollo 11 a astronauti N. Armstrong a E. Aldrin v r. 1969
  - zahájení systematického výzkumu vesmíru: kosmické stanice na oběžné dráze Země, meziplanetární kosmické lety

Masivní rozvoj elektroniky a mikroelektroniky: kalkulátory, počítače. Mechatronika

Historie vývoje techniky v českých zemích

Objevy přírodovědných zákonů vedly k rozvoji techniky a k **zakládání technických škol**:

- V období let 1704 - 07 byla v Praze založena Veřejná inženýrská škola (první v Evropě, středoškolská úroveň),
- V roce 1806 p. Prof. J. Gerstner zakládá Vysokou školu polytechnickou v Praze (navazuje jak na Veřejnou inženýrskou školu, tak na Ecole polytechnique, založenou v r. 1794 v Paříži): v letech 1806-07 tam postavil Josef Božek 1. parní stroj v Čechách.
- V r. 1875 založena Česká vysoká škola technická v Praze.

Historie vývoje techniky v českých zemích

Rozvoj strojírenství:

Souvisí se zaváděním textilní průmyslové výroby koncem 18. a zejména v 19. stol.:

- Koncem 18. století se zrodila v českých zemích 2 průmyslová centra: v Brně a okolí a v severních Čechách okolo Liberce. Továrny byly vybavovány zahraničními stroji, v mechanických dílnách byly prováděny opravy dovezených strojů, postupně se přechází k výrobě nových strojů (výrobních, energetických): v továrně na sukna ve Šlapanicích u Brna byl v r. 1816 uveden do provozu dovezený parní stroj (první průmyslové využití v Čechách), později tam vyrobili další parní stroj vlastní konstrukce. V r. 1830 zahájila výrobu parních strojů Thomasova strojírna ve Starém Harcově u Liberce.
- Od 30. let 19. století vzniká další průmyslové centrum v Praze a okolí (Thomas z Liberce, Evans a Lee z Anglie, Breitfeld z Německa a Ringhofer z Prahy).

Historie vývoje techniky v českých zemích

V průběhu 19. stol. dochází ke koncentraci řady malých strojíren do velkých strojírenských závodů

- V pol.19.stol. Strojírny Daněk v Praze, Škoda v Plzni, Kolben (elektro) v Praze
- V r. 1870 vznik a.s. První českomoravská továrna na stroje, k ní později přistoupil Breitfeld a Daněk (Praga), na konci 19. století vzniká ČKD.
- Na konci 19. století pracují na Moravě První brněnská strojírna, Královopolská strojírna, ČKD Blansko, Tatra v Kopřivnici.
- V Čechách vznikají další strojírenské podniky, v dalším vývoji se nejvíce prosadila firma Laurin-Klement v Mladé Boleslavi.
- Koncem 19. století a na začátku 20. století jsou české země průmyslově nejvyvinutějším územím Rakousko-Uherska, je v nich soustředěn rozhodující průmyslový potenciál Rakousko-Uherska a odborné školství v Čechách má vysokou úroveň.