

# Fyziologie práce

MUDr. Vendulka Machartová, Ph.D.

Klinika pracovního lékařství

# Fyziologie práce

- zabývá se vzájemným vztahem člověka, práce a pracovního prostředí
- cíl: zajištění nejvhodnějších podmínek k optimálnímu využití výkonové kapacity

# Fyziologie práce

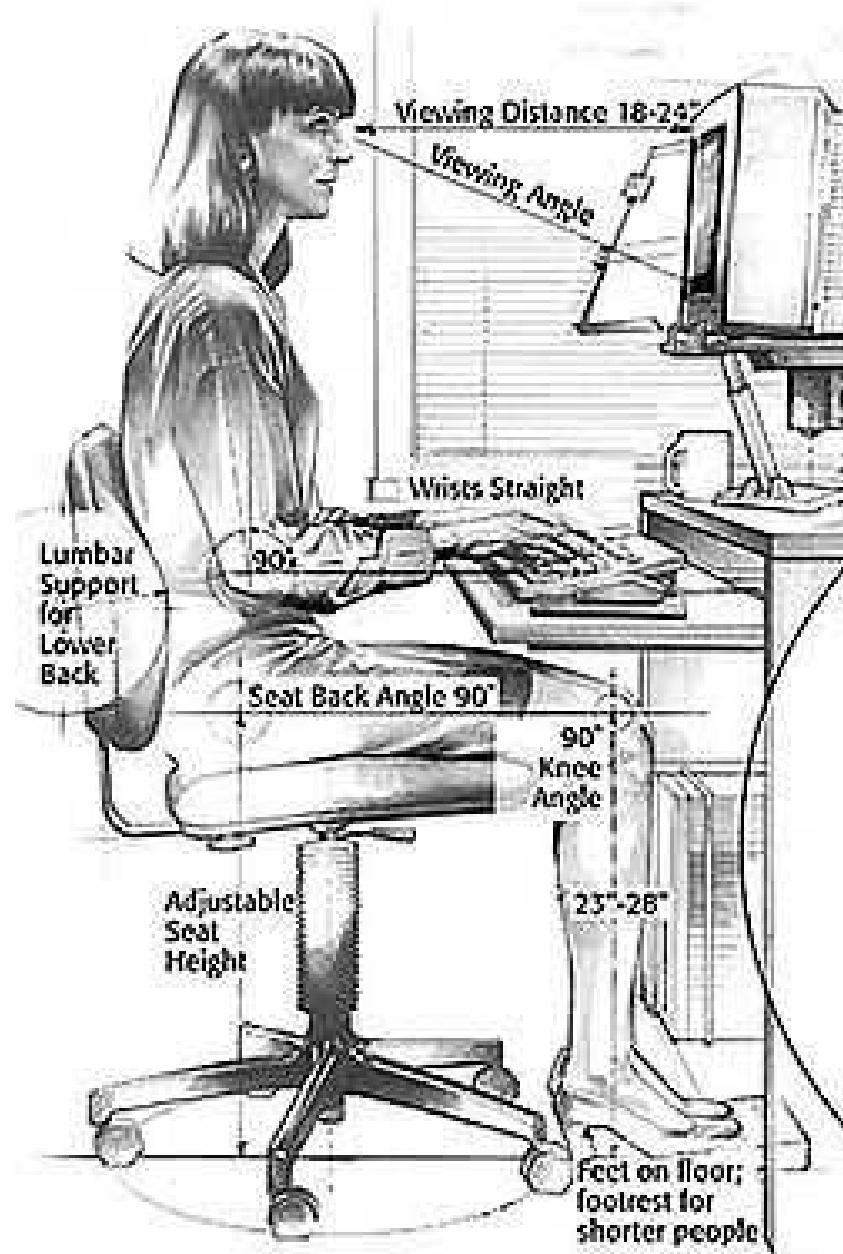
- Pracovní výkon a možnosti jeho ovlivnění.
- Únava a přetížení.
- Režim práce a odpočinku.
- Práce na směny.

# Pracovní výkon

- osobní předpoklady jedince
  - tělesné a duševní schopnosti, kvalifikace, zdravotní stav, pracovní motivace
  - posuzování zdravotní způsobilosti
- pracovní podmínky
  - teplota, vlhkost, prašnost, osvětlení, hlučnost, toxické látky, tempo (rychlé, monotonie), pracovní poloha, jednostranné zatížení...

# Osobní předpoklady jedince

- Výška
- Váha
- Dosah končetin



# Ergonomie (z řečtiny *ergon* práce a *nomos* zákon)

- je věda zabývající se optimalizací lidské činnosti, a to zejména vhodnými rozměry a tvary nástrojů, nábytku a jiných předmětů.

# Ergonomie

- mezioborová disciplína, jejímž cílem je dosáhnout přizpůsobení pracovních podmínek výkonnostním možnostem člověka;
- tento vědní obor integruje a využívá poznatky
  - humanitních věd (zejména psychologie práce, fyziologie práce, hygieny práce, antropometrie, biomechaniky)
  - věd technických (např. vědy o řízení, kybernetiky, normování atd.).



# Cíl ergonomie

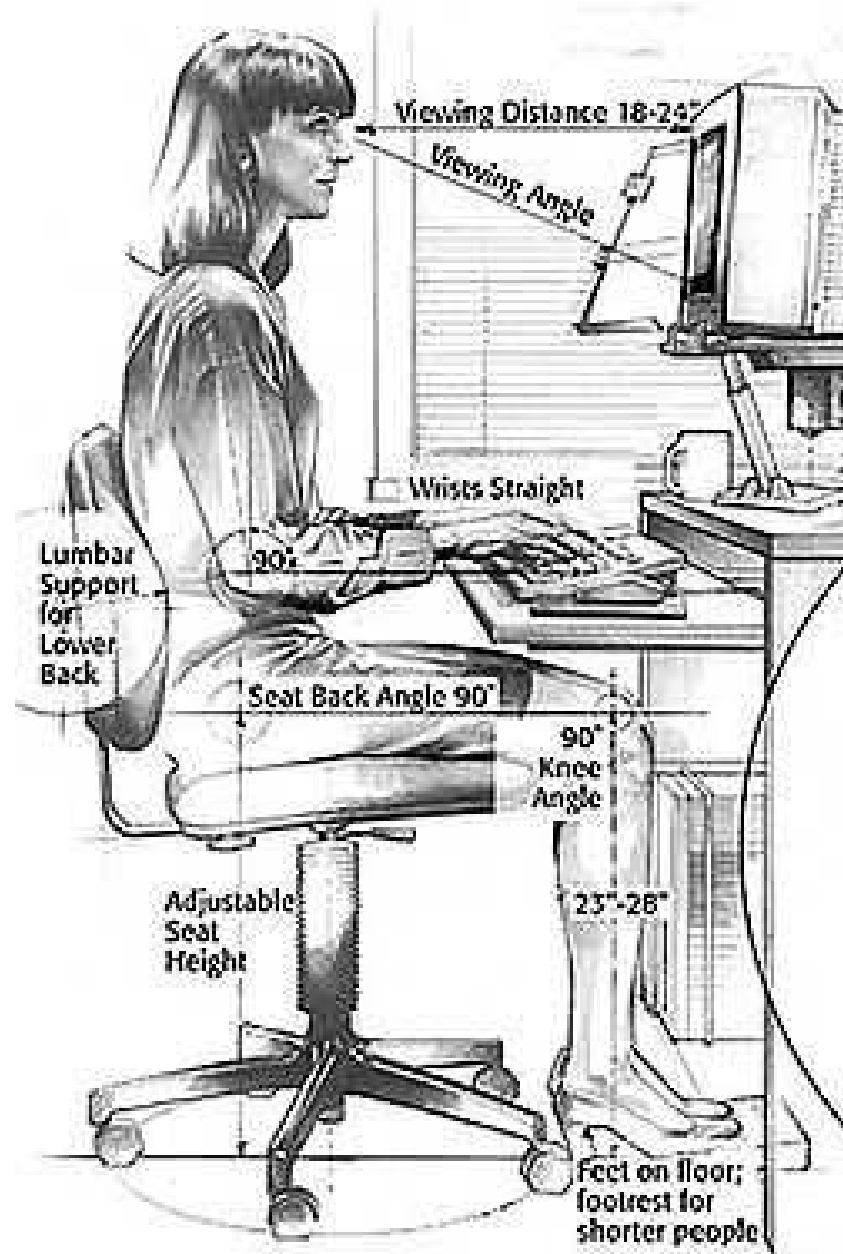
- používané předměty a nástroje svým tvarem mají co nejlépe odpovídat pohybovým možnostem případně rozměrům lidského těla

# Příklady:

- Například vhodně navržená židle má tvarem sedáku sedícímu napomoci, aby seděl vzpřímeně, a předcházet tak křivení páteře. Podobný význam může mít i výška židle atd.

# Příklady:

- Ergonomie se například zabývá velikostí pracovního stolu, umístěním a tvarem ovládacích prvků strojů a zařízení.
- Pro optimalizaci práce s počítačem stanovuje například vhodný maximální počet pohybů prstů při ovládní klávesnice a zabývá se i uspořádáním prvků na obrazovce.
- Oblast ergonomie je ovšem ještě širší, než je zde naznačeno, a zahrnuje i návrh pomůcek pro postižené a podobně.



# Antropometrie

- Antropometrie je jedna ze základních výzkumných metod antropologie, tedy věda o člověku, jeho vývoji v čase, kultuře, atd.
- Antropometrie je systém měření a pozorování lidského těla a jeho částí.
- Podkladem pro měření je soustava antropometrických bodů na hlavě, trupu a končetinách.

# Antropometrické body

- Jejich poloha byla stanovena mezinárodní dohodou.
- Jsou to většinou místa, kde je kostra překryta pouze kůží, nikoli svaly či tukem (viz obr. ).
- V praxi se antropometrické vyšetření uplatňuje např. v lékařství, textilním a oděvním průmyslu, ve strojírenství, kriminalistice atd.

# Antropometrie

- Tělesná výška
- Tělesná hmotnost
- BMI
- Index centrální obezity ( WHR)
- Rozpětí paží
- Obvod hrudníku
- Obvod hlavy
- Obvod pasu
- Délka končetin

Pánské oděvy - výšková skupina 182  
(Atypické výškové velikosti: 170, 194)

<b>Velikost</b>	<b>44</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>64</b>
<b>Obvod hrudi</b>	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128
<b>Obvod pasu</b>	74	78	82	88	94	100	106	112	118	124	130
<b>Obvod boků</b>	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132
<b>Velikost košil</b>											
<b>Obvod krku</b>	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47



# Dámské oděvy - výšková skupina 170

(Atypické výškové velikosti: 160, 178)

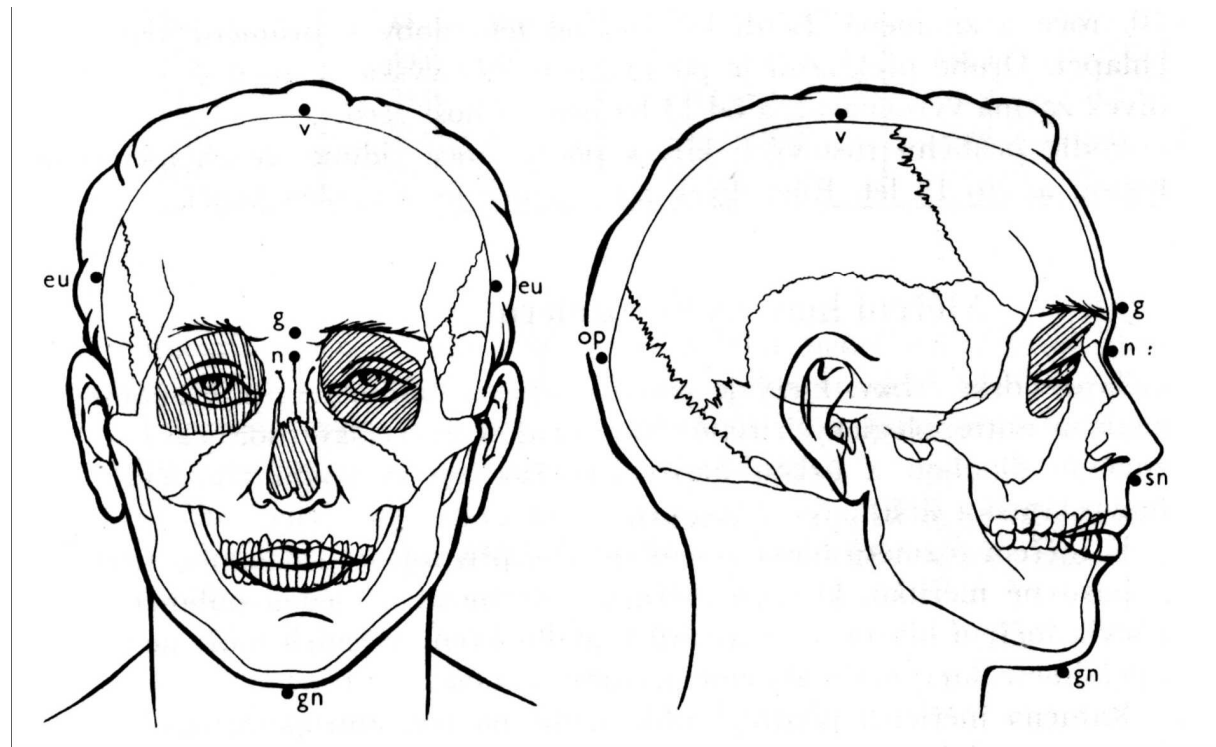
<b>Velikost</b>	<b>42</b>	<b>44</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>64</b>
<b>Obvod hrudi</b>	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128
<b>Obvod pasu</b>	66	70	74	78	82	86	90	94	98	102	106	110
<b>Obvod boků</b>	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136

# Velikost bot

UK	3,5	4,5	5,5	xxxx	7,5	8	8,5
EUR	36	37	38,5	xxxx	41	42	42,5
USA	4	5	6	xxxx	8	8,5	9
cm	22	23	24	xxxx	26	26,5	27

- **Postup pro výběru velikosti boty:**
  - Využijte stávající velikost bot stejné značky a pokud možno si objednejte stejnou
- Nebo:
- Na papír si obkreslete obvod chodidla
- Délku potom změřte v nejdelším místě = MONDO délka v cm chodidla, K délce přidejte 0,5 cm. Dle této délky pak vyberte v tabulce velikostí značky příslušnou velikost. S největší pravděpodobností zvolíte tu správnou velikost.

# Antropometrické body hlavy



- v – vertex, g – glabella, n – nasion, gn – gnathion,
- sn – subnasale, eu – euryon, op – opisthokranion

# Antropometrie

- soustava metod pro měření různých znaků lidského těla a jeho částí.
- Vedle **somatometrie** (měření velikostí na živém nebo mrtvém těle, zjišťování údajů o tkáňovém složení a funkčních ukazatelích)
- zahrnuje kefalometrii (měření hlavy),
- měření kostí (osteometrie)
- lebky s dolní čelistí (kraniometrie).
- Rozměry jsou zjišťovány mezi antropometrickými body, zpravidla hmatnými na kostře.
- **Hlavní antropometrické znaky:** výška a hmotnost těla, výška vsedě, obvod hrudníku normální a měřený při maximálním nádechu a výdechu, obvod gluteální, břicha, obvod jednotlivých částí končetin, šíře ramen, pánve, průměry hrudníku, hloubka pánve, délka a šířka mozkovny, výška a šířka obličeje a výška a šířka nosu.
- Pro **měření různých funkčních a výkonnostních ukazatelů** a pro určení podílu tělního tuku a beztuké tělní hmoty se používá řada testů a zařízení, např. spirometr, podvodní váha, kaliperometr, metody značených radioizotopů, dynamometr, bicyklový ergometr a jiné.

# Antropometrická měření

Rozměry jsou zjišťovány mezi antropometrickými body, zpravidla hmatnými na kostře.

Hlavní antropometrické znaky:

- výška a hmotnost těla,
- výška vsedě,
- obvod hrudníku normální a měřený při maximálním nádechu a výdechu,
- obvod gluteální,
- Obvod břicha,
- obvod jednotlivých částí končetin,
- šíře ramen, pánve,
- průměry hrudníku,
- hloubka pánve,
- délka a šířka mozkovny,
- výška a šířka obličeje a
- výška a šířka nosu.

# Antropometrická funkční měření

- Pro měření různých funkčních a výkonnostních ukazatelů a pro určení podílu tělního tuku a beztuké tělní hmoty se používá řada testů a zařízení
- Spirometr
- Kaliperometr
- Dynamometr
- Bicyklový ergometr

# Hlavní antropometrické znaky:

- **výška a hmotnost těla,**
- výška vsedě,
- obvod hrudníku normální a měřený při maximálním nádechu a výdechu,
- obvod gluteální, břicha, obvod jednotlivých částí končetin,
- šíře ramen, pánve,
- průměry hrudníku,
- hloubka pánve,
- délka a šířka mozkovny,
- výška a šířka obličeje
- výška a šířka nosu.

# Používané metody ve fyziologii práce I.

- Antropometrická a ergonomická měření
- Časový snímek



# Používané metody ve fyziologii práce II.

- posouzení technologie výroby a jejího vlivu na zaměstnance
- zhodnocení rizika vzniku nemoci z povolání nebo jiného poškození zdraví vlivem práce

# Používané metody ve fyziologii práce III.

- Metodiky:
- **celosměnové kontinuální měření srdeční frekvence, tabulkový výpočet, nepřímá kalorimetrie** pro objektivizaci celkové fyzické zátěže
- **integrovaná elektromyografie** slouží k objektivizaci lokální svalové zátěže
- **gravimetrická metoda sledování ztrát tekutin** pro objektivizaci pracovní tepelné zátěže
- **souběžné sledování mikroklimatických podmínek** a stanovení tříd práce pro posouzení pracovní tepelné zátěže
- **biomechanická analýza pracovních činností z videozáznamu, antropometrická měření** pro posuzování ergonomického uspořádání pracovního místa, pracovních poloh a pohybů jednotlivých částí těla

# Přístroje a programy pro fyziologická měření

- EMG Holter umožňuje celosměnový záznam čtyř EMG signálů a pulsní frekvence vypočtené z jednosvodového EKG. Při snímání EMG jsou ukládány integrální hodnoty a hodnoty frekvence EMG signálů. Přístroj dále obsahuje volný DC kanál pro připojení vnějšího modulu, například teploty.



# Digitální tenzometr

- Digitální tenzometr je komplexní přístroj, který za použití sady výměnných nástavců a přípravků umožňuje měření síly tahu či tlaku různých pákových ovladačů (sloupové vrtačky, ruční lisy ap.), měření zátěže při přemísťování břemen, vážení břemen, měření síly potřebné pro stisk ovladačů, měření tažných a tlačných sil při manipulaci s vozíky a v neposlední řadě i snímání síly stisku ruky.  
Souprava sestává z měřicího přístroje s externím tenzometrickým snímačem, výměnných měřicích rámců, sady upínacích přípravků, sady měřicích nástavců a počítačového programu.



# Aplikace EVKAT

slouží ke zpracování a výpočtu energetického výdeje a fyzické zátěže pro odbory pracovního lékařství a fyziologie práce. Výpočty jsou v souladu s normou ČSN EN 8996 Ergonomie - stanovení tepelné produkce organismu.



GETA veřejná obchodní společnost  
Výroba speciální zdravotnické techniky  
Na Hroudě 31, Praha 10, 100 00

**KATEGORIZACE PRÁČE**  
Fyzická zátěž - energetický výdej

**Identifikační údaje**  
Organizace: Geta  
Pracovník: Nováková Jana  
Práce:   
Pohlaví: Z  
Věk: 44let  
Profese:   
Datum sledování: 15.11.2004

**Výpočet EV**  
Počátek sledování: 8:05:00

TYP	POLOHA	ČAS [min]	[%]	EV [kJ]	ODECH [min]
OEV	sed	90,00	21,42	165,00	,00
	klak	12,00	2,86	151,83	4,92
	dřep	60,00	14,29	218,15	,00
	leh	45,00	10,71	539,93	14,85
	výpon				
	hl.předklon	30,00	7,14	377,41	12,30
	předklon	15,00	3,57	242,91	11,10
	stoj	60,00	14,29	698,09	15,00
	chůze	45,00	10,71	441,76	,00
	stoupání	15,00	3,57	273,78	13,50
<b>VNT</b>		48,00	11,43	458,88	,00
<b>CELKEM</b>		<b>420,00</b>		<b>3,57 MJ</b>	<b>71,67</b>

Kategorie pro  $Q_a$  2  $Q_a$  104,85 W/m<sup>2</sup>  
Kategorie pro  $Q_{max}$  2  $Q_{max}$  304,00 W  
Kategorie výlechná 2

**Srdceň frekvence**  
SF delta měření 450,00 min. **EV brutto 101,00W/m<sup>2</sup>**  
SF celozměnová 89,00  
SF max. 136,00  
SF klidová 72,00  
SF delta 17,00

Oborné posouzení provedl: Petr Gadourek  
Zpracováno dne: 22.11.2004

Ad: 201 02 008  
Tel: 201 02 008  
Email: info@geta.cz

# Pracovní výkon

- osobní předpoklady jedince
  - tělesné a duševní schopnosti, kvalifikace, zdravotní stav, pracovní motivace
  - posuzování zdravotní způsobilosti
- pracovní podmínky
  - teplota, vlhkost, prašnost, osvětlení, hlučnost, toxické látky, tempo (rychlé, monotonie), pracovní poloha, jednostranné zatížení...

# Seminární práce



ZÁPADOČESKÁ  
UNIVERZITA  
V PLZNI

## Fakulta zdravotnických studií

Nelékařské zdravotnické obory



ZÁPADOČESKÁ  
UNIVERZITA  
V PLZNI

## Fakulta zdravotnických studií

Nelékařské zdravotnické obory



### Ochrana veřejného zdraví

### Fyziologie práce

### Témata seminárních prací :

#### 1. antropometrie

- V tabulce uveďte základní antropometrické údaje alespoň 5 osob ( spolužáci, rodiče atd)
- Tělesná výška
- Tělesná hmotnost
- Rozpětí paží
- Obvod hrudníku
- Obvod hlavy
- Obvod pasu
- Délka dolních končetin ( od pasu)

Jako další údaj uveďte

- věk těchto osob
- klidovou tepovou frekvenci
- tepovou frekvenci po chůzi ( cca 10 min rychlé chůze, cca 1 km) nebo tepovou frekvenci po chůzi do schodů ( 5 pater – zde 3.np.-8.np.) – prosím uveďte do komentáře tabulky jakou zátěž jste zvolili
- typ vykonávané práce ( např. studující, kancelářské práce, event. přímo název profese – v komentáři uveďte event. podrobnosti o práci)
- možné poškození zdraví vzniklé v práci
- posoudit vhodné pracovní polohy
- popsát rozmezí manipulační roviny – výška pracovní plochy, dosah pohybů apod.

Údaje můžete vepsat do Excelové tabulky + komentář ve Wordu.

Termín odevzdání: 26.10.2011

V Plzni 14.9.2011

as.MUDr.Vendulka Machartová, Ph.D  
Přednosta KPL

### Ochrana veřejného zdraví

### Fyziologie práce

#### 2.kosti, úpony, svaly, šlachy a nervy horních končetin

- uveďte v přehledu názvy
- uveďte anatomické souvislosti
- uveďte základní funkce z hlediska pohybu ( flexe, extenze, abdukce, rotace, pronace, supinace..)
- možno i práci doplnit anatomickými obrázky
- údaje možno zpracovat formou tabulky

#### Literatura:

**kromě doporučené literatury výuce předmětu ( viz syllabus) je vhodné použít:**

- anatomický atlas ( Šinělníkov, Told) event. učebnice anatomie ( Borovanský, Čihák)
- neurologie
- ortopedie
- Memorix – Vademecum lékaře, autor Conrad Droste, Martin von Planta
- Internetové zdroje: SZU, BOZP
- <http://www.nemocizpovolani.cz> Společnost nemocí z povolání ČLS JEP
- <http://www.ccohs.ca/> Canada's National Centre for Occupational Health and Safety informations
- Apod.

Termín odevzdání: 30.11.2011

V Plzni 14.9.2011

as.MUDr.Vendulka Machartová, Ph.D  
přednosta KPL