



# MASARYKOVA UNIVERZITA

## Antropomotorika

PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2 Theory of Physical Exercise CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí  
jazyky v kinantropologii



# MASARYKOVA UNIVERZITA

## Anthropomotorics

PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2 Theory of Physical Exercise CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí  
jazyky v kinantropologii

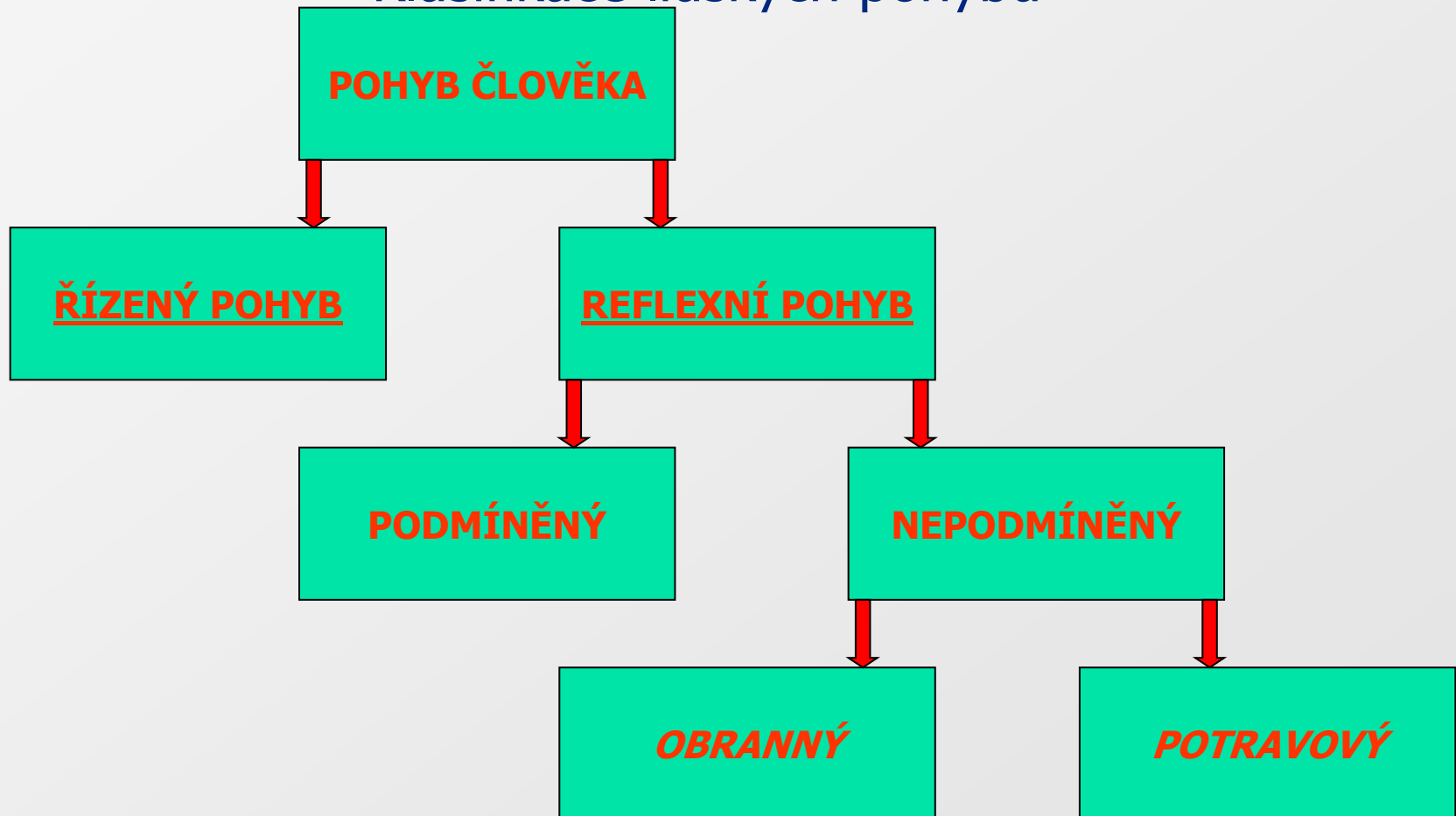
## Osnova prezentace

- **Klasifikace lidského pohybu**
- **Teorie tělesných cvičení (TC)**
- **Strukturální stránka TC**
- **Procesuální stránka TC**
- **Finální stránka TC**

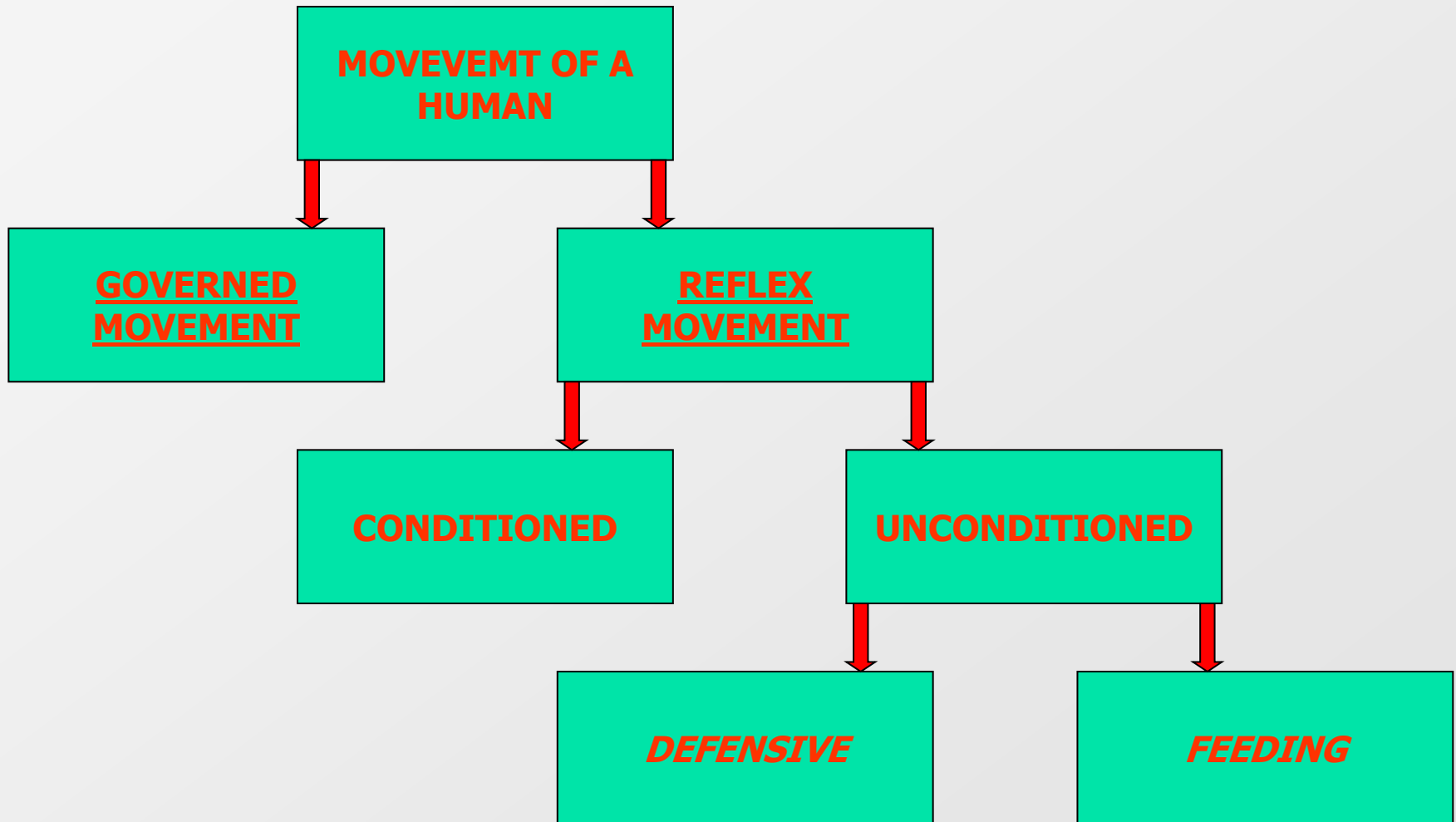
## Outline

- **Classification of Human Movement**
- **Theory of Physical Exercise (PE)**
- **Structures of PE**
- **Procedures of PE**
- **Final Form of PE**

## Klasifikace lidských pohybů



## Classification of Human Movement



## Tělesná cvičení

***Tělesná cvičení jsou systematicky opakované pohybové celky, které se uplatňují ve sportu a tělesné výchově.***

- ☒ Rozeznáváme tři stránky tělesných cvičení:
  - ☒ 1) strukturální - tvarová stránka
  - ☒ 2) procesuální - dějová, vývojová stránka
  - ☒ 3) finální - výsledná stránka

## Physical Exercise

***Physical exercise means a systematically repeated locomotive units which are manifested in sports and physical education.***

- ☒ We distinguish among three aspects of physical exercise:
  - ☒ 1) structural aspect - form
  - ☒ 2) procedural aspect - action, development
  - ☒ 3) final aspect - result

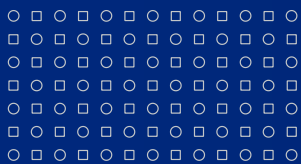


## Strukturální - tvarová stránka

- a) cyklické pohyby (běh, plavání, atd.) : video ukázka  
- hlavní fáze (odraz, záběr,..)  
- mezifáze (let, přenos,..)
- b) acyklické pohyby (výmyk, hod, atd.): video ukázka  
- přípravná fáze (svis, nápřah,..)  
- hlavní fáze (záběr, odhod,..)  
- doznívající fáze (vzpor, dokrok,..)
- c) kombinované pohyby (hod oštěpem, skok do výšky, atd.):  
*kombinace cyklického a acyklického pohybu*  
video ukázka

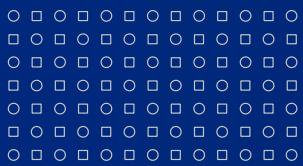
## Structural Aspect - Form

- a) Cyclic movement (running, swimming, etc.) : illustration video
- *fundamental stage (take-off, stroke,..)*
  - *inter-stage (flight, transfer,..)*
- b) Acyclic movement (hip-swing, throw, etc.): illustration video
- *Preparatory stage (hollow hang, thrust-out,..)*
  - *fundamental stage (stroke, throw-off,..)*
  - *fade-out stage (support, landing,..)*
- c) Combined movement (javelin throw, high jump, etc.):  
a combination of cyclic and acyclic movements
- illustration video



# Příklad cyklického pohybu





# Example of cyclic movement

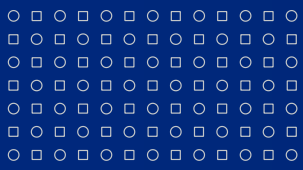


# Příklad acyklického pohybu



# Example of acyclic movement





# Příklad kombinovaného pohybu



# Example of combined movement





## Procesuální stránka - proces motorického učení

- ☒ Procesuální stránka je úzce spjata s motorickým učení. V procesu motorického učení rozlišujeme některé důležité prvky:
  - a) výchozí pohybové schopnosti, dovednosti a vlastnosti pohybové soustavy
  - b) aktivita cvičence
  - c) zpětná vazba
  - d) docilita: schopnost rychle a kvalitně se učit novým pohybům (kvalitu naučení se nového možno měřit retencí - uchováním koordinačních spojů)
  - e) interference: staré koordinační spoje narušují tvorbu nových (tenis - stolní tenis)
  - f) transfer: pozitivní přenos koordinačních spojů z jednoho cvičení na jiné ( bruslení - skating).
- ☒ Důležité prvky:
  - a) výchozí vlastnosti organismu
  - b) aktivita cvičence
  - c) zpětná vazba
- ☒ Fáze motorického učení:
  - 1) generalizace
  - 2) diferenciaci
  - 3) stabilizace
  - 4) tvořivá asociace
- ☒ Důležité pojmy:
  - interference: staré koordinační spoje narušují tvorbu nových
  - transfer: přenos koordinačních spojů z jednoho cvičení na jiné

## Procedural Stage - the process of motor learning

- ☒ Procedural stage is closely connected to motor learning. There are some other important features within the process of motor learning:
  - a) Initial locomotive abilities, skills and qualities of locomotive system
  - b) The gymnast's activity
  - c) Feedback
  - d) Docility: ability to learn new movements quickly and properly (the quality of acquiring new skills is possible to be measured by retention - retaining coordinate connections)
  - e) Interference: earlier coordinate connections affect creating new ones (tennis - table tennis)
  - f) Transfer: positive transfer of coordinate connections from one exercise to another (skating).
- ☒ Important features:
  - a) initial abilities of organism
  - b) the gymnast's activity
  - c) feedback
- ☒ Stages of Motor Learning:
  - 1) generalization
  - 2) differentiation
  - 3) stabilization
  - 4) creative association
- ☒ Basic terminology:
  - interference: earlier coordinate connections distort creating new ones
  - transfer: transfer of coordinate connections from one exercise to another

## Fáze motorického učení

➤ V rámci procesuální stránky pak cvičenci prochází čtyřmi fázemi motorického učení a záleží především na docilitě jak dlouhá je doba trvání jednotlivých fází. U některých technických sportů je proto tato vlastnost jednou ze stěžejních vlastností pro výběr nových talentů. A nyní jednotlivé fáze motorického učení:

- 1) Generalizační fáze: seznámení žáka s pohybovým úkolem, které je spojeno s demonstrací a následnými pokusy o vlastní provádění. První pokusy jsou většinou vedené, případně s velkým množstvím nadbytečných pohybů a dochází k iradiaci CNS (vytváření dočasných spojů v různých oblastech mozkové kůry). Pro zdárný průběh této fáze jsou důležité dva prvky: a) široký senzoričtý kanál: využití co největšího počtu analyzátorů pro seznámení se s pohybem (ukázka, slovní instrukce, zpomalený videozáznam, vedení těla v průběhu prvních pokusů, atd.)  
b) optimální motivace: z hlediska efektivity motorického učení není vhodná nízká motivace (žák pasivně přistoupí k samotnému nácviku) ani vysoká motivace (kdy žák je zaujat pohybem a projevuje velkou snahu a aktivitu v procesu učení, ale není schopen přemýšlet nad samotným průběhem pohybu)
- 2) Diferenciační fáze: nácvik pohybové dovednosti je realizován opakovaným prováděním pohybu, proto je nutné zajistit optimální podmínky pro nácvik. Pomocí zpětných vazeb (vnitřních i vnějších) dochází ke zpevnování žádoucích a efektivních pohybů, čímž se postupně pohyb zapisuje do pohybové paměti ve formě pohybového programu. V podstatě se jedná o vytvoření sledu podmíněných reflexních pohybů jejichž prostorové a časové provedení je uloženo v paměti.
- 3) Stabilizační fáze: pohyb je prováděn v automatizované detailní a jemné souhře všech potřebných pohybů. Pohyb je harmonizován a zdokonalování probíhá s cílem podání optimálního výkonu v soutěži. V nácviku je kladen důraz na dokonalé provedení v různých podmínkách, v různých vazbách, v časové tísni a pod psychickým tlakem. Pohybová schopnost je stabilizována a její překonání je velice obtížné.
- 4) Asociační fáze: tato fáze je charakteristická vysokou plasticitou pohybových dovedností vzhledem k vnitřním i vnějším podmínkám. Pohybové dovednosti jsou využívány v měnících se podmínkách závodní situace, proto stoupá podíl poznávacích procesů, které musí sportovec analyzovat během soutěže. V této vrcholné fázi se významně projevuje anticipace chování spoluhráčů i protihráčů, která umožňuje některým jedincům vyniknout nad ostatní - nejvyšší stadium rozvoje talentovaného sportovce.

# Stages in Motor Learning

- Within the procedural stage, gymnasts go through four stages of motor learning and the duration of individual stages depends mainly on docility. Thus, with some technical sports, this quality is crucial when selecting among new talents. The individual stages in motor learning are as follows:

- 1) **Generalization Stage:** introducing new locomotive task to the gymnast; it is connected to demonstration and subsequent attempts to carry out the task themselves. Initial attempts are usually guided, or with a large number of redundant movements respectively, which results in irradiation of the central nervous system (creating temporary connections in different areas of cerebral cortex). To complete this stage successfully, two features are necessary:
  - a) **Broad sensory channel:** utilizing as many analyzers as possible to become acquainted with the movement (demonstration, verbal instructions, slow motion video, moving the body during initial attempts, etc.)
  - b) **Adequate motivation:** from the point of view of motor learning efficiency, neither low motivation (the gymnast's attitude to training is passive) nor high motivation (the gymnast is too taken with the movement, tries too hard and takes active part in the process of learning but is not able to think about the course of the movement itself) are preferred.
- 2) **Differentiation Stage:** training of locomotive skill is carried out by executing the movement repeatedly. Therefore, optimum conditions for training must be provided. Feedback (both internal and external) leads to fixing desired and effective movements. Thus, the movement is gradually being stored in locomotive memory in the form of locomotive program. Basically, it means creating a succession of conditioned reflex movements whose spatial and temporal execution is stored in memory.
- 3) **Stability Stage:** movement is executed automatically, in detail and fine coordination of all necessary movements. The movement is harmonic and improving is done with the aim of optimum performance in a competition. Training focuses on perfect execution under different conditions, different succession, under time and psychic pressure. Locomotive ability is stabilized and it is difficult to get over it.
- 4) **Associative Stage:** this stage is characterized by great plasticity of locomotive skills with regard to both internal and external conditions. Locomotive skills are utilized under changing conditions in competitive situations that is why the portion of cognitive processes which must be analyzed by the athlete during competition increases. This top stage significantly manifests anticipation of teammates' and opponents' behaviors. This anticipation makes it possible for some individuals to excel others - the highest stage of development of a talented athlete.

## Finální - výsledná stránka tělesných cvičení

- Výkon je míra realizace zadaného pohybového úkolu.
- Maximální výkon: po dlouhodobém a systematickém zatěžování se může jedinec k limitnímu výkonu přiblížit.
- Výkonnost: je schopnost podávat nejvyšší výkon opakovaně po delší časový interval.
- Limitní výkon: dán somatickými, fyziologickými a psychickými předpoklady jedince.
- S rostoucím výkonem jednotlivce roste energetický výdej exponenciálně. To se promítá do konstrukce bodovacích tabulek - progresivní bodovací tabulky.

## Final Aspect – result of physical exercise

- ❑ Performance is the degree of implementing the locomotive task given.
- ❑ Maximum performance: an individual may get closer to limit performance after long-term and systematic loading.
- ❑ Efficiency: it is an ability to give best performance repeatedly during longer time period.
- ❑ Limit performance: it is determined by somatic, physiological and mental preconditions of an individual.
- ❑ The increase of energy output in relation to increasing performance of an individual is exponential. This is reflected in the creation of score charts - progressive score charts.

## Klasifikace sportovních výkonů

| DRUH SP. VÝKONU  | PŘÍKLADY  | STRUKTURÁLNÍ CHARAKTERISTIKA   | FYZIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA  | PSYCHICKÁ CHARAKTERISTIKA   |
|--|---|--|---|---|
| <b>senzomotorické výkony</b>                                 | střelectví, kuželky, golf, bowling, atd.                                      | malý počet pohybových dovedností ⇒ jednoduchá struktura pohybu                                   | 400-700% náležitého bazálního metabolismu   | velké nároky na koncentraci pozornosti a koordinaci typu oko-ruka   |
| <b>rychlostně-silové výkony</b>                              | sprinty, skoky, plavání, dráhová cyklistika, atd.                             | malý počet pohybových dovedností ⇒ většinou cyklický standardizovaný pohyb                       | 10 000-30 000 % náležitého bazálního metabolismu  | maximální koncentrace úsilí v krátkém časovém úseku, mobilizace všech potřebných vlastností organismu   |
| <b>vytrvalostní výkony</b>                                   | běžky, biatlon, střední a dlouhé tratě v atletice a plavání, cyklistika, atd. | malý počet pohybových dovedností ⇒ většinou cyklický standardizovaný pohyb                       | 3 000 % náležitého bazálního metabolismu + zvýšené nároky na oběhový a dýchací systém                 | vysoké volní úsilí, schopnost odolávat nepříjemným vnitřním stavům a schopnost udržovat dlouhodobě pozornost na málo intenzivní a řídké podněty (vigilance) |
| <b>technicko-estetické výkony</b>                            | gymnastika, krasobruslení, skoky do vody, atd.                                | velký počet pohybových dovedností ⇒ složitá struktura acyklických pohybů                         | 2 000-5 000 % náležitého bazálního metabolismu + nároky na plasticitu CNS                             | nároky na CNS – koordinace pohybů, rovnováha (statická i dynamická) a vysoká kreativita pohybu  |
| <b>úpolové výkony</b>  | tenis, box, zápas, judo, šerm, atd.   | velký počet pohybových dovedností ⇒ tvůrčí pohybová činnost                                      | 2 000-3 000 % náležitého bazálního metabolismu + nároky na silovou schopnost (statickou i dynamickou) | schopnost zvládnout agresivitu, rozvoj taktického myšlení a anticipace (předvídání)   |
| <b>kolektivní výkony</b>                                     | basketbal, volejbal, fotbal, hokej, atd.                                      | velký počet pohybových dovedností ⇒ tvůrčí, variabilní pohybový projev                           | 2 500-3 500 % náležitého bazálního metabolismu  | tvůrčí, taktické myšlení, jednání v kolektivu, anticipace   |
| <b>výkony spojené s ovládním stroje, nástroje či zvířete</b> | letectví, windsurfing, lyžování, jízda na koni, motoristické sporty, atd.     | velký počet pohybových dovedností ⇒ složitá pohybová struktura v měnících se vnějších podmínkách | 500-2 000 % náležitého bazálního metabolismu  | překonání strachu, odvaha, rizikovost, nároky na rozhodování, schopnost řešit neočekávané problémy  |

# Classification of Sport Performance

| KIND OF SPORT PERFORMANCE   | EXAMPLES   | STRUCTURE CHARACTERISTICS  | PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS   | MENTAL CHARACTERISTICS   |
|---|--|--|---|--|
| <b>Sensomotor performance</b>                                       | shooting, skittles, golf, bowling, etc.  | Small number of locomotive skills ⇒ simple structure of movement                                     | 400-700 % of adequate basal metabolism  | High requirements on concentration, attention and coordination of the eye-arm type   |
| <b>Highspeed-power performance</b>                                  | sprints, jumps, swimming, track cycling, etc.  | Small number of locomotive skills ⇒ usually cyclic standardized movement                             | 10,000-30,000 % of adequate basal metabolism  | Maximum concentration of effort in short time period, mobilization of all organism qualities neededs   |
| <b>Endurance performance</b>  | Cross-country skiing, biathlon, medium-distances and long-distances in athletics and swimming, cycling, etc. | Small number of locomotive skills ⇒ usually cyclic standardized movement                             | 3,000 % of adequate basal metabolism + increased requirements for circulatory and respiratory systems | Big volitional effort, resistance to unpleasent inner states and ability to pay long-term attention to scarce stimuli of low intensity (vigilance) |
| <b>Technical-aesthetic performance</b>                              | Gymnastics, figure skating, high diving, etc.  | Large number of locomotive skills ⇒ complicated structure of acyclic movements                       | 2,000-5,000 % of adequate basal metabolism + requirements for plasticity of central nervous system    | Requirements on central nervous system – coordination of movements, balance (both static and dynamic) and high creativity of movement              |
| <b>Resistance exercise performance</b>                              | tennis, boxing, wrestling, fencing, etc.   | Large number of locomotive skills ⇒ creative locomotive activity                                     | 2,000-3,000 % of adequate basal metabolism + requirements for power ability (both static and dynamic) | Ability to control aggressiveness, development of tactical thinking and anticipation   |
| <b>Team performance</b>   | Basketball, volleyball, football, hockey, etc.   | Large number of locomotive skills ⇒ creative, varied locomotive activity                             | 2,500-3,500 % of adequate basal metabolism  | Creative, tactical thinking, team acting, anticipation   |
| <b>Performance related to controlling a machine, tool or animal</b> | Aviation, windsurfing, skiing, horse riding, motor sports, etc.  | Large number of locomotive skills ⇒ complicated locomotive structure under changing outer conditions | 500-2,000 % of adequate basal metabolism  | Ability to overcome fear, courage, risk, requirements on decision, ability to solve unexpected troubles  |



# Děkuji za pozornost.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



# Thank you for your attention.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



2 Theory of Physical Exercise CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí  
jazyky v kinantropologii