

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA TĚLESNÉ A SPORTOVNÍ VÝCHOVY

**VLIV VSTUPNÍ INFORMACE NA VÝKON V SENZOMOTORICKÉM
TESTU**
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Karel Švátora

Tělesná výchova a sport, obor TVSV

léta studia (2011 – 2014)

Vedoucí práce: Mgr. Daniela Benešová, Ph.D.

Plzeň, 2014

Chtěl bych poděkovat Mgr. Daniele Benešové, Ph.D., za vedení a pomoc při zpracování této práce. Za poskytnutí materiálového vybavení a prostor pro testování. Rovněž bych chtěl poděkovat všem, kteří se ve volném čase tohoto výzkumu zúčastnili.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, duben 2014

.....
vlastnoruční podpis

OBSAH

1. Úvod	1
1.1 Cíl bakalářské práce	2
1.2 Výzkumné otázky	2
1.3 Hypotézy	2
1.4 Úkoly bakalářské práce	2
2. Teoretická část	3
2.1 Řízení pohybu	3
2.2 Aktivační úroveň	7
2.2.1 Elektrodermální aktivita (EDA)	10
2.2.1.1 Kůže	11
2.3 Temperament	15
2.3.1 Temperamentové typologie	16
2.4 Komunikace	18
3. Metodologická část	20
3.1 Aparatura pro měření elektrodermální aktivity	20
3.2 Test zrcadlového kreslení	21
3.3 Výzkumný soubor	22
3.3.1 Rozdělení do skupin	23
3.4 Příprava testování	23
3.5 Průběh testování	24
3.6 Vyhodnocení	24
4. Interpretace výsledků	26
4.1 Vyhodnocení výsledků	27
5. Diskuse	35
6. Závěr	39
7. Seznam literatury	40
8. Seznamy	42
8.1 Seznam obrázků	42
8.2 Seznam grafů	42
8.3 Seznam tabulek	43
9. Přílohy	44
10. Resumé	48
11. Summary	49

1 Úvod

Ve vrcholovém sportu je automatické, že se od každého sportovce požaduje co nejvyšší výkon. Aby jedinec vynikal ve svém sportovním odvětví, musí mít odpovídající přípravu. Někteří jedinci potřebují být více vytrvalostně připraveni, někteří více silově a někteří hlavně rychlostně. Ve většině sportů, například kolektivních, musí mít také odpovídající technické dovednosti. Jak rozvíjet tyto schopnosti a dovednosti, je dnes z převážné míry prozkoumáno, jsou vypracovány didaktické postupy, přicházejí nové trendy. To, že víme, jak postupovat řekněme v rozvoji rychlostních schopností u dospělých jedinců a jak trénovat střelu na bránu, je jen část úspěchu.

Podle mého názoru je neméně důležitá složka psychiky jedince před, i následně při výkonu. To dokáže značně ovlivnit míru využití technických dovedností a zužitkování tvrdé dřiny absolvované při tréninku. Chtěl bych svou práci pomoci alespoň částečně zmapovat psychofyziologické ukazatele v souvislosti s motorickým výkonem, neboť fyziologické ukazatele sportovního výkonu jsou již dobře známy.

Ve své práci se zaměřím na to, zda má předchozí informace o obtížnosti nadcházejícího úkolu, v našem případě zrcadlového kreslení, vliv na jeho následný výkon. Je jisté, že to, zda informaci přijme tak, jak je mu podána nebo si ji vyloží podle svého, možná s mírou určitého podezření, ovlivňuje mnoho faktorů lidské osobnosti. Tyto faktory mohou být v člověku zakořeněny jak vlivem hereditu, tak i vlivem výchovy. Výsledky výzkumu tedy budou hodně individuální. Pokusíme se objasnit rozdíly mezi testovanými různého temperamentového typu a také například mezi muži a ženami.

Tato práce v teoretické části obsahuje kapitoly přibližující principy řízení pohybu. Dále objasňuje problematiku aktivační úrovně, k jejíž objektivizaci nám bude sloužit elektrodermální aktivita, která je zde také blíže popsána. Kapitola o kůži poskytuje základní informace o její anatomii a fyziologii, což úzce souvisí s elektrodermální aktivitou. Také obsahuje kapitolu o temperamentu, který ovlivňuje aktivační úroveň organismu, a kapitolu zaměřující se na komunikaci, pomocí které se ve výzkumu snažíme ovlivnit jak aktivační úroveň, tak výsledek testu. V metodické části vymežíme výzkumný soubor, popíšeme test, kterým testování procházeli, a přístroj pro měření elektrodermální aktivity. Nakonec vyhodnotíme výsledky a přijmeme závěry.

1.1 Cíl bakalářské práce

Cílem bakalářské práce je zjistit, zda předchozí informace o obtížnosti úkolu má vliv na následný výkon probanda a na jeho aktivaci nervové soustavy.

1.2 Výzkumné otázky

„Má předchozí informace o obtížnosti úkolu vliv na výkon v senzomotorickém testu?“

„Má předchozí informace o obtížnosti úkolu vliv na aktivaci nervové soustavy?“

1.3 Hypotézy

H1: Předpokládáme, že informace o obtížnosti úkolu bude mít vliv na probandův výkon v senzomotorickém testu.

H2: Předpokládáme, že informace o obtížnosti úkolu bude mít vliv na probandovu aktivaci nervové soustavy.

1.4 Úkoly bakalářské práce

1. Formulace teoretických východisek.
2. Sestavit design výzkumu.
 - 2.1 Stanovit senzomotorický test.
 - 2.2 Objektivizovat aktivaci nervové soustavy.
 - 2.3 Stanovit podmínky rozdělení probandů do tří skupin.
3. Provést sběr dat.
4. Statistické zpracování dat, ověření hypotéz.
5. Interpretace výsledků a vytvoření závěrů pro praxi.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Řízení pohybu

Pohyb je řízen centrální nervovou soustavou (CNS). Pohyb tedy přímo souvisí s činností CNS, a tudíž i s intelektem a psychikou, jako nejvyšší úrovní řídicího procesu. Existuje určitý vztah mezi intelektem a jemnou motorikou. Této spojitosti si byli vědomi již ve starém Řecku, kde dbali na harmonický rozvoj tělesných i duševních schopností (Véle, 1997).

Motorika je výsledek svalové činnosti. Je projevem živého jedince a zajišťuje některé životní funkce. Udržuje antigravitační polohy těla a změny v těchto polohách (Ambler, 2011).

Z důvodu, že CNS řídí pohyb na podkladě informací přicházejících z vnějšího i vnitřního prostředí, je pohyb velice silně závislý na senzoričných podnětech. Pro zdůraznění této spojitosti se výraz motorika někdy nahrazuje výrazem „senzomotorika“ (Véle, 1997).

Základním předpokladem procesu řízení je existence vztahu mezi dvěma objekty. Jedním je objekt, který je řízen, a druhým je subjekt, který řídí. Řídicím subjektem je centrální nervová soustava, která posílá příkazy přes periferní nervy do výkonného, řízeného orgánu, kterým jsou svaly pohybující kostrou. Celý proces je kontrolován pomocí senzoričných orgánů, které dávají CNS zpětnou vazbu o probíhajícím pohybu. Jde tedy o obousměrný přenos informací mezi odesílatelem (mozkem) a příjemcem (svaly) (Véle, 1997).

Během fylogenetického vývoje se začínaly používat stále složitější pohyby podmiňující vývoj stále složitějších řídicích úrovní. Ty jsou hierarchicky uspořádány a dle Véleho (2006) jsou čtyři:

1. autonomní úroveň řídicí základní biologické funkce,
2. spinální úroveň pro základní ovládání svalů,
3. subkortikální úroveň pro posturální a lokomoční motoriku,
4. kortikální úroveň pro účelovou ideokinetickou motoriku.

1. Autonomní řídicí úroveň

Autonomní řízení zajišťuje základní životní pochody a řídí funkci vnitřních orgánů. Lokálními řídicími centry jsou ganglia. Anatomicky a fyziologicky se rozděluje na sympatikus a parasympatikus. Tvoří difuzní síť probíhající podél cév a ve vnitřních orgánech, zde tvoří složité pleteně. Tento organizovaný systém je obousměrně spojen se spinálními i mozgovými nervy. Rozhoduje o intenzitě aktivity vnitřních orgánů, ale také svalů a má vliv na psychiku osobnosti. I když řídicí pochody tohoto systému jsou autonomní, je možno je ovlivňovat intenzivními představami společně s emocemi. Pomocí různých technik lze ovlivnit například rychlost tepu, reakci zornic i cirkulační funkce na kapilární úrovni (bosá chůze po žhavých kamenech bez vzniku popálenin) (Véle, 2006).

2. Míšní úroveň řízení

Šedá míšní hmota obsahuje skupiny neuronů tvořící funkční centra, ta jsou vzájemně propojená do spinální neuronové sítě obousměrně komunikující jak s mozkem, tak z periferií. Jsou zde již pevně zamontovány zárodky jednoduchých pohybových vzorců. Přední rohy míšní jsou motorické povahy a zadní jsou senzorické povahy. Bílá hmota představuje spojovací síť mezi senzoryckými i motorickými centry a mezi periferií a vyššími řídicími centry.

Na této úrovni jsou motoneurony – výkonový systém motoriky, interneurony – ovládací a aktivační systém motoneuronů a vegetativní neurony – řídí zásobování, prokrvení a trofiku tkání.

Řídicí podněty mohou k motoneuronům přicházet buď přímo drahami z centra a periferie, nebo nepřímo přes interneuronovou síť, která je také spojena s centrem i periferií. Přímá propioceptivní aferentní dráha z periferie k motoneuronům vyvolává jejich synchronní aktivitu (jednorázový synchronní záškub). Nepřímá exteroceptivní aferentní dráha působící přes interneuronovou síť vyvolá aktivitu asynchronní (pomalejší tonický pohyb vzniklý postupným náborem motorických jednotek). Eferentní signály z řídicích center aktivují motoneurony, a tak i svaly. Informace o změnách délky svalu, napětí ve šlaše, postavení segmentů v kloubu jdou zpět k řídicím centrům CNS jako zpětná vazba.

Spinální systém má tři úrovně řízení, ty se aktivují postupně. Nejprve se nastaví úroveň logistiky vegetativním systémem. Následně úroveň dráždivosti motoneuronů

systemem gama. Po této přípravě jsou systémem alfa aktivovány motoneurony k provedení pohybu, ten je ve svém průběhu zpětnovazebně ovlivňován aferencí z periferie (Véle, 1997).

3. Subkortikální úroveň

Řízení na úrovni subkortikální nastavuje a řídí funkce nadřazené spinální úrovni. Dle Véleho (2006) toto řízení zahrnuje:

1. přednastavení úrovně: logistiky, vzrušivosti motoneuronů, výchozí postury,
2. adaptaci na podmínky vnitřního i vnějšího prostředí v průběhu pohybu,
3. vyhlazování hrubé funkce spinálních servomechanismů,
4. udržování orientované polohy v gravitačním poli,
5. automatizaci opakovaných pohybových úkonů a jejich kontrolu,
6. vytváření náhradních pohybových schémat při nocicepci (nocireceptor vysílá signál o přítomnosti bolesti).

Na této úrovni řízení pohybu jsou důležitými útvary centra v prodloužené míše, retikulární formaci, mozkovém kmeni, thalamu a hypothalamu, bazálních gangliích a v mozečku. Retikulární formace zpracovává senzorycké aference, na jejichž základě připravuje podmínky pro pohyb. Mozkový kmen zabezpečuje předpoklady pro složitější pohybové vzorce, které zajišťují určitou pohybovou automatii, ale nemohou úspěšně fungovat bez korové kontroly. Bazální ganglia jsou schopna vytvářet jednoduché programy, nastavují svalový tonus, ovlivňují posturální funkci a vybírají potřebné pohybové vzorce uložené v mozkové kůře. Thalamická jádra a hypothalamus se účastní senzomotorických vztahů při koordinaci posturálně lokomoční i jemné motoriky. Mozeček je nástrojem mozku pro koordinaci pohybů, je zdrojem časování (timing) jednotlivých svalů v průběhu pohybu a zajišťuje časoprostorovou orientaci.

Oblast subkortikálního řízení má zásadní vliv na posturální funkci a průběh pohybových vzorů. Porucha na této úrovni by způsobila nelinearitu pohybů zasahujících do držení těla, do fázické hybnosti, ale i do jemné hybnosti prstů (Véle, 2006).

4. Kortikální úroveň

Tato úroveň je nejvyšším orgánem řízení volní ideokinetické motoriky. Pohybová funkce řízená kortikálně má charakter volního pohybu realizovaného za určitým záměrem. Předpokladem tohoto pohybu je složitá příprava ještě v době volního rozhodování. Informace o plánovaném pohybu proniká do všech motorických systémů a všechny se ho také účastní. Do ideokinetického pohybu se promítá **stav mysli** a **charakter osobnosti** jedince (Véle, 1997, 2006).

Volní motorika

Nervové mechanismy, které jsou podkladem úmyslného pohybu Králíček (2011) rozděluje do několika fází.

1. Primární impulz k vzorci chování vychází z motivačního ústředí CNS, a to ze struktur, které mají vztah k limbickému systému.
2. Následně proběhne senzoričká analýza okolního prostředí.
3. Vypracuje se plán akce. Informace nasbírané senzoričkým systémem se transformují do systému motorického, kde je na jejich základě určena strategie pro dosažení cíle (provedení úmyslného pohybu).
4. Na základě vybrané strategie je vypracován konkrétní pohybový program. Ten zahrnuje postupnost, dobu trvání a intenzitu kontrakcí svalů nezbytných k provedení pohybu.
5. Celý proces ukončuje iniciace a samotná realizace pohybu.

Tvorba pohybových programů

Pohybový program je soubor organizovaně sestavených pohybových vzorů uložených v paměti. Tyto vzory se skládají dohromady jako jakási dynamická mozaika a jako celek tvoří pohybový program (Véle, 2006).

2.2 Aktivační úroveň

Z fyziologického hlediska je příznakem života aktivita organismu. Z hlediska psychologického se tato aktivita projevuje určitou úrovní vzrušení (arousal, excitace). V krajních případech to může znázorňovat na jedné straně ztráta vědomí a nehybnost (smrt) a na straně druhé emočně silné vzrušení, afekt. Optimálním stavem je bdělé vědomí s koncentrovanou pozorností (Nakonečný, 1997).

Hlavní orgán, který se podílí na aktivaci, je retikulární formace mozkového kmene spolu se sympatickým oddílem autonomní nervové soustavy. Kůra velkého mozku upravuje svůj stav na základě informací z retikulární formace a hypotalamu (Machač, 1988). Retikulární aktivační systém řídí úroveň aktivace organismu od spánku po zaměřenou pozornost. Působí jako filtr vnější podnětů a pokud je třeba zapojit pozornost, aktivuje vyšší úroveň mozku (Hill, 2004).

Aktivace nervové soustavy je výsledkem všech procesů probíhajících v organismu a tuto aktivaci považujeme za jeden z ukazatelů aktuálního psychického stavu jedince (Králíček, 2002).

Změny v aktivaci nejsou spjaty pouze s jedním či několika izolovanými systémy, nýbrž představují celkovou reakci organismu. Změna v úrovni aktivace je způsobena regulační reaktivitou celého centrálního nervového systému i systému endokrinního (Machač, 1988, Uherík 1978).

Dle Nakonečného (1997) se excitace projevuje předně vzrůstem svalového napětí, které často vede k pohybovému neklidu, vzrůstu motorické aktivity a ke zvýšení rychlosti a síly pohybů, nebo k obdobným lokálním projevům, jako jsou například tiky. Dalším projevem vzrušení je vzrůst intenzity intelektových představ, což má za následek zrychlení myšlení, rychlý průběh asociací atd. Konečně se vzrušení projevuje zvýšenou aktivitou autonomního nervového systému, a to hlavně sympatiku, což vede ke stimulaci vnitřních orgánů.

Atkinsonová (2003) autonomní aktivaci uvádí jako nedílnou součást emocí. Při prožívání intenzivních emocí, jako jsou například strach nebo vztek, můžeme pocítovat mnoho tělesných změn, hlavně zrychlení srdečního tepu a dýchání, stažení žaludku,

pocení, chvění končetin. Většina těchto fyziologických změn, které jsou důsledkem emoční aktivace, jsou způsobeny aktivací sympatického oddílu autonomního nervového systému, který připravuje tělo na útok nebo útěk.

Sympatický nervový systém vyvolá dle Atkinsonové (2003) tyto změny:

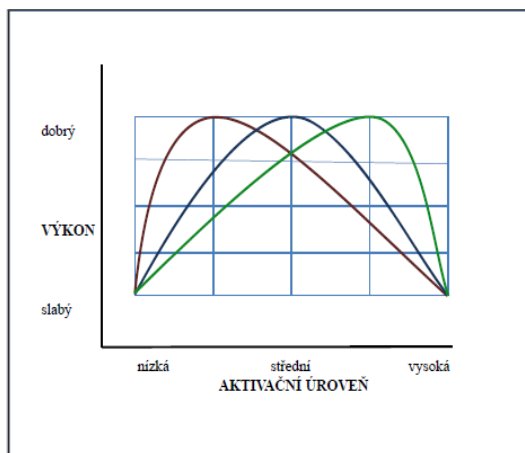
- Zvýšení krevního tlaku a zrychlení srdeční frekvence.
- Zrychlení dýchání.
- Zúžení zornic.
- Zvýšení pocení a snížení vylučování slin a hlenu.
- Snížení hladiny glukózy v krvi, aby bylo zajištěno více energie.
- Zvýšení srážlivosti krve pro případ poranění.
- Odvádění krve od žaludku a střev k mozku a kosterním svalům.
- Vztyčení chlupů na kůži.

Nemusí se ovšem vyskytnout všechny najednou.

Severová (1966) tvrdí, že základní vlastností aktivační úrovně je její proměnlivost. Její změny jsou v klidových podmínkách relativně pozvolné. Jedinci se liší jak v základní úrovni aktivace, tak ve způsobu změn aktivace během dne i ve velikosti změn jako odpovědi na změny v okolní situaci a ve způsobu návratu k základní úrovni po vychýlení.

Za primární dílo pojednávající o souvislosti aktivační úrovně (arousal) a výkonu, je považována studie Yerkesa a Dodsona (Yerkes-Dodsonův zákon, 1908). Dle tohoto zákona je pro optimální funkci mozku nejvhodnější jeho střední úroveň aktivace. Vztah mezi kvalitou subjektem provedeného výkonu a jeho aktivací je vysvětlena pomocí obrácené „U-křivky“ (Benešová, 2011).

Obrázek 1: Závislost pohybového výkonu a aktivační úrovně dle Yerkese a Dodsonova zákona.



Převzato z: http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/SK_vol_13_2012_1.pdf, dne 12. 2. 2014.

Modrá křivka znázorňuje výkony, k nimž je třeba střední úroveň nervosvalové koordinace. Výkony vyžadující vysokou úroveň nervosvalové koordinace zobrazuje fialová křivka. Výkony, které nevyžadují tak vysokou úroveň nervosvalové koordinace, ale vyžadují především značnou úroveň explozivně silových schopností, znázorňuje křivka zelená (Benešová, 2012).

Jednou z možností, jak objektivizovat aktivaci nervové soustavy, je měření elektrodermální aktivity. Lze měřit dlouhodobější úroveň kožní vodivosti, nebo tzv. elektrodermální reakci. Dlouhodobější úroveň kožní vodivosti může setrvávat několik hodin až dnů, za to elektrodermální reakce je velice citlivě zaznamenaná výchylka aktivace nervové soustavy, která se po odeznění podněcujícího stimulu vrací postupně zpět k výchozí hodnotě (Bouscein, 1992).

2.2.1 Elektrodermální aktivita (EDA)

Elektrodermální aktivita či elektrokožní odpor je v podstatě měrná vodivost kůže. Je jedním z nejcitlivějších indikátorů psychické změny jedince. Lze se také setkat s termíny elektrický odpor kůže či kožně-galvanický odpor. V minulosti se tímto jevem zabývali například francouzský neurolog Charles Fere nebo ruský fyziolog Tarchanoff.

Měření elektrodermální aktivity je v psychofyziologii jednou z nejpoužívanějších metod. Má úzký vztah k aktivační úrovni organismu, emocím i vigilitě. Díky této spojitosti se měření EDA využívá tam, kde je třeba monitorovat aktuální psychický stav jedince. EDA je snadno sledovatelnou fyziologickou proměnou, která zpřístupňuje informace o autonomním nervovém systému a jeho reakcích na vnější podněty.

Ke sledování elektrodermální aktivity jedince rozeznáváme dva přístupy měření. Prvním je přístup endosomatický, který využívá spontánní elektrický potenciál kůže. Druhým je exosomatickým přístup, a ten využívá průchodu vnějšího elektrického proudu.

Endosomatická (potenciálová) metoda sleduje výchylky kožního odporu přímo z kožních elektrod pomocí zesilovače, a to bez použití stejnosměrného proudu na rozdíl od následující metody. Endosomatická kožně galvanická reakce se objevuje spontánně při psychických stresech a úzkostné reakci, může být také vyvolána různou stimulací periferního nervu. K tomuto přístupu měření se využívají EEG nebo i EKG přístroje. Nedostatkem této metody je, že nás neinformuje o absolutních hodnotách kožního odporu a ani o jeho kontinuálních změnách v čase.

Exosomatická (odporová) metoda využívá principu můstkové metody k měření elektrického odporu kůže, přičemž je můstek napájen stejnosměrným proudem. Tento způsob měření nám umožňuje elektrický odpor zaznamenávat kontinuálně a v absolutních hodnotách. V našem případě odpor snímáme ze dvou povrchových elektrod umístěných na prsteníku a ukazováku jedné ruky, lze ho ale také snímat z dlaně, nohy, předloktí i jiných částí těla. Je nepochybné, že kožní odpor má souvislost s autonomním nervovým systémem a změny odporu jsou závislé na činnosti potních žláz, prostupnosti buněčných membrán a dalších faktorech. Převaha aktivace sympatiku snižuje elektrokožní odpor a zvyšuje vodivost. Naopak parasympatikus odpor zvyšuje a vodivost snižuje. Kožně-galvanický

odpor je velice citlivý na mentální změny (Caha, 2011, Kettner, 2010, Lukavský, 2003, Irmiš, 2007, Uherík 1965).

O vztahu elektrodermální aktivity a potních žláz je vhodné pro lepší pochopení principu uvažovat o potních žlázách jako o měnící se sadě paralelně zapojených rezistorů. Pot je vylučován různým počtem potních žláz a v každé žláze je vylučováno rozdílné množství potu. Proces vylučování potu je závislý na aktivaci sympatického nervového systému. Vodivé prostředí na pokožce vzniká díky zaplavování potních kanálků potem. Při zvýšeném množství vylučovaného potu klesá napětí v různých rezistorech. Z toho plyne, že kolísání úrovně pocení vede ke kolísání odporu, a díky tomu můžeme pozorovat změny v elektrodermální aktivitě.

Při exosomatickém měření jsou na povrchu kůže umístěny elektrody, mezi nimiž prochází slabý proud. Hodnoty, které exosomatickým měřením získáme, jsou výsledkem změn velikosti proudu procházejícího skrze tyto elektrody. Tento jev lze také vysvětlit pomocí Ohmova zákona, kde odpor kůže je roven elektrickému napětí, které panuje mezi dvěma elektrodami na povrchu kůže, a to je rozděleno proudem procházejícím kůží (Dawson, 2007, Kettner, 2010).

2.2.1.1 Kůže

Kůže je nejrozsáhlejší z lidských orgánů. Je plošným orgánem tvořícím zevní obal organismu, tím tvoří bariéru mezi vnitřním prostředím organismu a okolím. Představuje účinnou ochranu proti fyzikálním, chemickým i mikrobiologickým škodlivým vlivům okolí. Zajišťuje termoregulaci organismu tak, že ovládá tepelné ztráty do okolí za pomoci činnosti potních žláz a pomocí změn průtoku krve ve svém krevním řečišti. Kůže se podílí na funkcích imunitního systému. Účastní se také látkové výměny, a to dýcháním a exkrecí potními a mazovými žlázami.

Plocha, kterou kůže pokrývá, je v průměru 1,6 – 1,8 m². Tloušťka kůže se liší podle krajiny těla v rozsahu 0,5 mm až 4 mm. Tenká je například na očních víčkách a silná na zádech. Hmotnost kůže obvykle dosahuje 3kg, ale díky silnému tukovému polštáři může dosahovat hmotnosti až 20kg (Marrieb, 2005, Čihák, 2004).

Funkce kůže uvádí Rokyta (2000) následující:

- Obranná funkce.
- Zábřana ztrát tělesných tekutin.
- Udržování stálé tělesné teploty.
- Kůže jako smyslový orgán pro hmat, chlad, teplo a bolest.
- Funkce metabolická a skladovací.
- Kůže produkuje vitamin D.
- Vylučovací funkce kůže.
- Resorpční funkce kůže.
- Kůže určuje identitu jedince.

Kůže se skládá ze dvou zřetelně odlišitelných vrstev. První, povrchovou vrstvou je *pokožka* (epidermis). Druhou, pod pokožkou ležící vrstvou je *škára* (dermis). Těsně pod kůží ještě leží tuková vrstva označovaná jako *podkoží* (hypodermis). Hypodermis sice není součástí kožního systému, ovšem vykonává některé funkce společně s kůží, proto je třeba ji zmínit.

Pokožka je tvořena vícevrstevným dlaždicovým rohovějícím epitelem. Skládá se ze čtyř typů buněk, jsou jimi keratinocyty, melanocyty, Merkelovy buňky a Langerhansovy buňky. Keratinocyty mají za úkol tvorbu keratinu, který zajišťuje ochranné funkce epidermis. Melanocyty vytvářejí tmavý kožní pigment melanin, který chrání před ultrafialovým zářením. Merkelovy buňky jsou těsně spojeny se zakončením senzorickeho nervu a pravděpodobně působí jako hmatový receptor. Langerhansovy buňky jsou součástí imunitního systému díky tomu, že pohlcují cizí bílkoviny prostupující do epidermis.

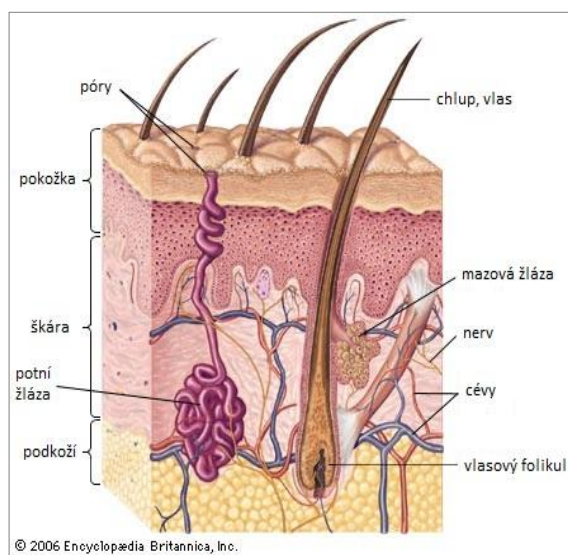
Škára, druhá hlavní vrstva kůže, je velice pevná a ohebná pojivová tkáň. Drží celé tělo pohromadě. Je bohatě zásobena krevními cévami a nervovými vlákny. Krevní cévy v dermis mají za úkol jak vyživovat pokožku, tak zajišťovat termoregulaci. Nervy dávají

kožním cévám v případě potřeby signál k tomu, aby se stáhly, nebo roztáhly. Tím se buď zajistí více krve v centrálním oběhu, nebo dochází k ochlazení.

Těsně pod kůží leží tuková vrstva (podkoží). Hypodermis upevňuje kůži k hlouběji uloženým strukturám. Má také funkci izolační, protože tuk je špatný vodič tepla, a tím brání ztrátám tělesného tepla. Hypodermis se rozšiřuje s nárůstem tělesné hmotnosti na různých částech těla rozdílně v závislosti na pohlaví.

Součástí kůže jsou také kožní adnexa. Řadíme mezi ně vlasy a vlasové folikuly, mazové žlázy, potní žlázy a nehty (Marrieb, 2005).

Obrázek 2: Řez lidskou kůží a nosných struktur.



Upraveno a převzato z: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/547591/human-skin>, dne 6. 2. 2014.

Potní žlázy, nacházejí se v kůži celého těla. Člověk jich má více než 2,5 milionu. Za normálních podmínek člověk vytvoří asi 500 ml potu, při fyzické aktivitě nebo za horkých dnů může množství vzrůst až na několik litrů. Odpařováním potu z kůže se organismus chladí a brání tak přehřátí.

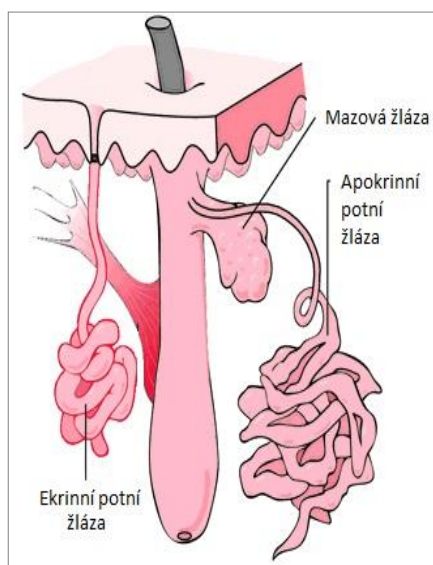
Pot je tvořen z 99 % vodou, malým množstvím soli a stopami odpadních látek metabolismu. Kyselé pH potu zajišťuje tlumení růstu bakterií na povrchu kůže.

Potní žlázy se dělí na ekrinní a apokrinní. Zvýšená aktivita u obou typů je způsobována horkem a stresem.

Ekrinní jsou mnohem četnější a vytvářejí skutečný pot. Největší množství se jich nachází na dlaních, čele a na ploskách. Sekreční část tvoří klubko umístěné v hloubce dermis až hypodermis. Vývod vede směrem k povrchu kůže, kde vyústí potním pórem ve tvaru trychtýřku.

Apokrinní žlázy se z větší části nachází v podpaží, oblasti zevních pohlavních orgánů a řitní oblasti. Jsou větší než ekrinní a ústí do vlasových folikulů. Produkují zvláštní druh potu, který kromě látek přítomných v pravém potu obsahuje také bílkoviny a tukové látky. Důsledkem toho je apokrinní pot lepkavý a může mít i mléčnou až žlutou barvu (Marrieb, 2005).

Obrázek 3: Potní žlázy.



Upraveno a převzato z: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/sweat+gland>, dne 6. 2. 2014.

2.3 Temperament

Temperament je jednou z dimenzí osobnosti, jednou z kategorií vlastností osobnosti. Je spojován s emocemi, s emoční a snahovou vzrušivostí, ale také se vzrušivostí vůbec (Nakonečný, 1997).

Holeček (2007) uvádí temperament jako souhrn vlastností organismu určujících dynamiku a intenzitu prožívání a chování osobnosti.

Dle Irmiše (2007) většinou obsahuje tři složky: aktivitu, reaktivitu, jako schopnost odpovídat na podněty z okolí, a náladu, jako postoj zaujatý v určité situaci. Temperament tedy vymezuje rámec určitého stylu jednání, prožívání a vyladuje jedince k určitým nedostatkům a vlohám. Je z větší míry vrožený, ale je zde možnost ho částečně ovlivnit a měnit.

Podle Vágnerové (2010) je temperament komplexní funkcí, ovlivňující jak fyziologické reakce organismu, tak i různé psychické projevy, spojuje tělesnou a psychickou složku osobnosti. Dále uvádí temperamentové vlastnosti, jakožto vlastnosti, které předurčují pravděpodobný způsob reagování na vnější podněty, ale i vztah k těmto podnětům. Dílčí temperamentové vlastnosti jsou relativně nezávislé a dělí je do těchto čtyř kategorií:

1. **Aktivační úroveň.** Ta významně souvisí i s celkovou reaktivitou. Vyjadřuje obvyklou úroveň aktivace, míru energičnosti a typické osobní tempo. Charakterizuje ji intenzita, stabilita a vyrovnanost osobních reakcí.
2. **Emoční prožívání.** Intenzita emocí, stabilita a vyrovnanost prožívání. Převládající emoční ladění, emoční vzrušivost a reaktivita, citlivost k vnějším podnětům.
3. **Percepční citlivost.** Tu lze chápat jako vnímavost k nejrůznějším vnějším podnětům.
4. **Regulace.** Jde o mimovolní regulační působení. Projevuje se udržením pozornosti, změnami v emoční prožívání i chování.

Rozdělení těchto jednotlivých temperamentových vlastností má význam spíše jen teoretický. Jelikož ve skutečnosti fungují integrovaně, jako celek.

2.3.1 Temperamentové typologie

Klasická (Hippokratova-Galenova) typologie

Autoři v této temperamentové typologii vycházeli z pojetí mísení tělesných šťáv a typy rozlišili podle převahy jedné z tekutin. Někdy tato typologie bývá označována jako humorální. Rozdělili čtyři základní typy:

Sangvinik (krev)

Je společenský, přátelský, aktivní, vyrovnaný, podnikavý, dobře přizpůsobivý. Také je lehkomyšlný, nevytrvalý, povrchní, nesoustředěný, se sklonem k povrchnosti zájmů a citů.

Cholerik (žluč)

Bývá průbojný, nebojácný, energický, zásadový, samostatný, velmi aktivní, výkonný a iniciativní. Na druhé straně je ale příliš impulzivní, výbušný, náladový, netrpělivý, dříve jedná, než myslí, vzdorovitý a tvrdohlavý.

Flegmatik (sliz, hlen)

Je člověk trpělivý, rozvážný, klidný, vyrovnaný, zodpovědný, vytrvalý, přizpůsobivý, disciplinovaný. Ale je také nerozhodný, pasivní se sklonem k lenosti.

Melancholik (černá žluč)

Bývá velmi citliví, ohleduplný, chápající, obětavý, svědomitý, pečlivý, ale zároveň pesimistický, plachý, starostlivý, bojácný, precitlivělý, uzavřený, nedůvěřivý, nedůsledný i málo praktický.

V praxi neexistují čisté, vyhraněné typy. Setkáváme se s typy smíšenými, u kterých převažují jeden nebo dva typy temperamentu (Holeček, 2007).

Typologie I. P. Pavlova

Pavlov stejně jako v předchozí typologii rozlišuje čtyři temperamentové typy, ale na rozdíl od Hippokrata a Galena je vysvětluje rozdílem vlastností nervových procesů. U

vlastností nervových procesů vzruchu a útlumu rozlišuje jejich sílu (slabost), vyrovnanost a pohyblivost.

Na základě kombinací obvyklých vlastností nervových procesů rozdělil temperamentové typy takto:

Typ slabý – nezvládá silné podněty, neumí se přizpůsobit, převládá bázlivost, je citlivý a plachý. V klasické typologii odpovídá melancholikovi.

Typ silný, nevyrovnaný – je impulzivní, výbušný, převládá vzruch nad útlumem. V klasické typologii odpovídá cholerikovi.

Typ silný, vyrovnaný a nepohyblivý – potřebuje silnější podněty, aby vůbec začal s aktivitou, je vyrovnaný, pomalý, ale vytrvalý. Odpovídá flegmatikovi.

Typ silný, vyrovnaný a pohyblivý – vyznačuje se silou a vyrovnaností nervových procesů, dobře zvládá náročné životní situace. Odpovídá sangvinikovi (Holeček, 2007).

Jungova typologie

Jung pouze na základě pozorování a intuice rozlišuje lidi na rozdíl od předchozích typologií jen na dva temperamentové typy. Rozdělil je podle toho, zda preferují postoje, vztahy k vnějšímu světu, nebo vztah k sobě. Na základě charakteristik těchto postojů a vztahů rozlišuje tyto dva typy temperamentu:

Extrovert – je společenský, má hodně přátel, cítí potřebu být obklopen lidmi, nerad sám čte a studuje. Touží po vzrušení, rád riskuje, je optimistický, veselý, impulzivní, lehkomyšlný a má sklon k agresi.

Introvert – je na rozdíl od extroverta klidný, introspektivní, nesmělý, zdrženlivý. Nemá rád vzrušení, oceňuje spořádaný způsob života, příliš kontroluje své city, je spolehlivý a trochu pesimistický (Holeček, 2007).

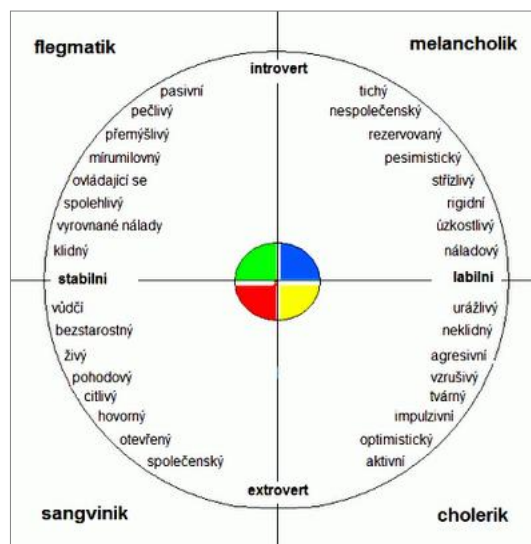
Eysenckova typologie

Eysenck doplňuje předešlou Jungovu typologii. Jeho typologie tedy obsahuje škálu vymezující extroverzi a introverzi, doplnil ji však o škálu neuroticismu, která má krajní póly:

Labilita – to je náladovost, nadměrná vzrušivost i na menší podněty, nedostatek sebeovládání a sebejistoty, společenská plachost a neklid.

Stabilita – tu lze charakterizovat jako opak vlastností lability (Holeček, 2007).

Obrázek 4: Eysenckova typologie temperamentu.



Převzato z: <http://www.evik-com.webz.cz/podstrany/temper.html>, dne 16. 2. 2014.

2.4 Komunikace

Komunikaci lze definovat jako interakci mezi jedinci téhož druhu, při níž jsou sdělovány a přijímány informace. Jde v podstatě o proces vzájemného dorozumívání, kdy komunikátor (sdělující) předává komunikantovi (příjemci) nějakou informaci (Holeček, 2007).

Strukturu komunikace tvoří *komunikátor*, který vysílá určitou informaci. *Komunikant*, který informaci vyslanou od komunikátora přijímá a dekóduje ji. Vyslaná informace, kterou jeden posílá druhému, bývá označována jako *komuniké*. *Komunikační kanál*, to je jakási cesta, po níž probíhá předávání informace. V neposlední řadě je součástí struktury komunikace také *psychický účinek přijatého komuniké*, tedy psychický dopad předávané informace (Holeček, 2007, Mikuláščík, 2003).

Dle Nakonečného (1997) má komunikační proces tyto tři fáze:

1. Zakódování sdělení do určité formy, např. do mluvené řeči.
2. Předání informace prostřednictvím určitého komunikačního kanálu, např. zvuku.
3. Dekódování přijaté informace komunikantem (příjemcem).

Každá komunikace zpravidla zastává určitou funkci. Komunikační výměna může zastávat jednu nebo více funkcí. Vybíral (2005) uvádí těchto pět hlavních funkcí komunikace:

1. *Informativní funkce* – předat zprávu, doplnit jinou zprávu, prohlásit, oznámit.
2. *Instruktažní funkce* – navést, zasvětit, naučit.
3. *Přesvědčovací funkce* – přesvědčit adresáta, aby změnil názor, získat ho na svou stranu, zmanipulovat, ovlivnit.
4. *Operativní funkce* – řešit, vyřešit, dospět k dohodě.
5. *Zábavní funkce* – rozveselit druhého nebo sebe.

Příjemce zpráv při komunikaci, kterého např. chceme o něčem přesvědčit, je také vždy něčím vnitřně ovlivňován (vnitřní kontext komunikace). Má v sobě z minulosti uloženo množství poznatků o světě. Tato uložená „data“ mohou být aktivována vyvolanou asociací, o jejichž původu a podobě mnohdy nemáme ani tušení, a to může do značné míry ovlivnit jeho komunikaci s námi. Tento proces recepce zpráv je aktivním procesem, který se vyznačuje výběrovostí, tempem, investicí energie, intencionalitou, zkrácením apod. Mnohdy jde o proces mimovolní a neuvědomovaný (Vybíral, 2000).

„Komunikace posiluje nebo tlumí emoce a formuje postoje. Dokáže popudit, provokovat, iniciovat – i uchlácholit a zbrzdit druhého v jeho odhodlání. Dokáže přesvědčit o pravdě i věrohodně šířit lež“ (Vybíral, 2000, s. 11).

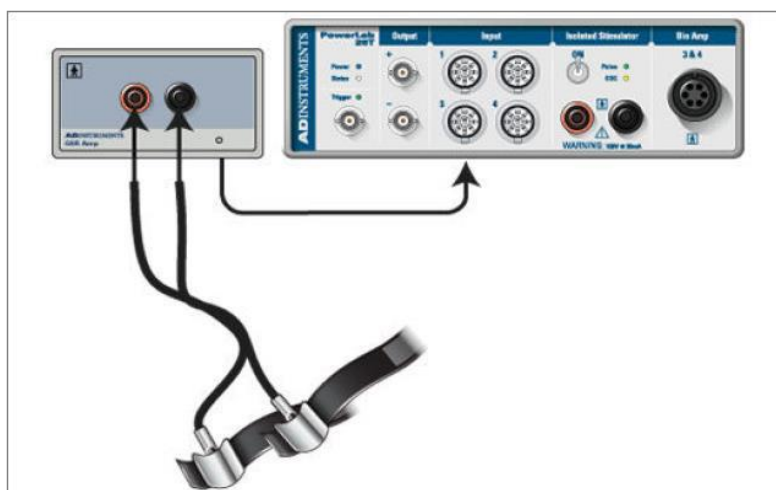
Informace, které přijímáme, nás nejen informují, ale také nás in-formují – tj. tvarují, přetvářejí, rozšiřují či mění naše poznatky, postoje, ale také emoce. Je na každém příjemci sdělení do jaké míry se nechá ovlivnit (Vybíral, 2000).

3 METODOLOGICKÁ ČÁST

3.1 Aparatura pro měření elektrodermální aktivity

K objektivizaci aktivace nervové soustavy jsme použili měření elektrodermální aktivity. Elektrodermální aktivitu jsme měřili přístrojem ADInstruments PowerLab 8/30, který byl doplněn zesilovačem ML 116 GSR Amp a vybaven softwarem PowerLab Chart.

Obrázek 5: PowerLab 8/30 s elektrodami a zesilovačem ML 116 GSR Amp.



Převzato z: <http://www.adinstruments.com>, dne 1. 3. 2014.

Přístroj měří elektrodermální aktivitu pomocí dvou bipolárních elektrod. Elektrody jsou pomocí pásků se suchým zipem připevněny k distálním článkům ukazováku a prsteníku. Tyto prsty reprezentují vodivost mezi dvěma elektrodami. Elektrody byly vždy připojovány na prsty nedominantní ruky. Ruku s elektrodami měl testovaný po celou dobu testování volně položenou na měkké podložce na stole.

V průběhu testování přístroj zaznamenává časovou křivku dat kožně-galvanické reakce. Křivka vždy vychází z klidové hodnoty testovaného. Z důvodu, že každý jedinec má rozdílnou klidovou kožní vodivost, byl před každým testováním zesilovač kalibrován na individuální nulovou hodnotu. Každá křivka byla po testování uložena a vyhodnocena.

3.2 Test zrcadlového kreslení

Test zrcadlového kreslení je senzomotorický test, který je percepčně velice náročný. Díky jeho náročnosti se snáze zvýrazní individuální rozdíly, proto jsme zvolili tento test. Je zaměřen na zjištění úrovně koordinace oko-ruka při plnění neznámého motorického úkolu. Elektronickou verzi testu sestrojil Ing. Jan Dvořák.

Obrázek 6: Přístroj pro test zrcadlového kreslení.



Zdroj: Vlastní zpracování, dne 11. 3. 2014.

Vlastní přístroj pro zrcadlové kreslení se skládá ze spodní desky, na které je natištěn obrys šesticípé hvězdy, protilehlého zrcadla, černé desky zakrývající shora přímý pohled na spodní desku a z elektronické tužky připojené kabelem k přístroji. Zrcadlo i černou desku lze naklápět. Přístroj je napájen ze sítě a připojen k počítači, kde lze pomocí softwaru test okamžitě vyhodnotit.

Testovaná osoba má za úkol obkreslit elektronickou tužkou obrys šesticípé hvězdy znázorněné na spodní desce. Po celou dobu testování černá deska shora zakrývá obrazec, tím je vyloučena přímá vizuální kontrola. Pohyb tužky lze kontrolovat pouze přes

protilehlé zrcadlo. Obkreslování vždy začíná na spodním cípu hvězdy, který je na straně dominantní ruky, kterou testovaný obkresluje. Elektronická tužka zaznamenává chyby a délku jejich trvání. Chybou je vybočení z černé linie široké přibližně 0,5 cm.

Každý testovaný měl na obkreslení obrazce dva pokusy. Z těchto dvou pokusů byl uložen a vyhodnocen ten zdařilejší. Výkon v testu byl charakterizován zaznamenanými hodnotami, kterými jsou:

1. celkový čas potřebný pro obkreslení hvězdy,
2. počet chyb, tedy počet vybočení z linie,
3. celkový čas strávený mimo linii.

3.3 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořilo 60 probandů, kteří byli vybíráni náhodně na základě dobrovolnosti a dostupnosti (Hendl, 2004). Všichni probandi byli studenty Katedry tělesné a sportovní výchovy Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni, a to bakalářského nebo magisterského studia. Podmínky pro přípuštění k testování byly:

1. předchozí neznalost testu zrcadlového kreslení,
2. dosavadní neabsolvování testu zrcadlového kreslení,
3. současné aktivní provozování sportovní aktivity.

Všichni probandi byli dotazováni, zda splňují všechny tyto podmínky. Pokud ano, byli k testu přípuštění. Pokud ne, k testu přípuštění nebyli.

Žádný z probandů tedy neznal test zrcadlového kreslení a ani ho dříve neabsolvoval. Všichni probandi také v době testování byli aktivními sportovci. Z tohoto pohledu se nám podařilo utvořit relativně homogenní skupinu.

3.3.1 Rozdělení do skupin

Z 60 testovaných osob bylo 23 žen a 37 mužů. Probandi byli náhodně rozděleni do třech skupin po 20. V první skupině bylo 7 mužů a 13 žen, ve druhé 17 mužů a 3 ženy a ve třetí 13 mužů a 7 žen.

Každá skupina při zadávání testu dostala rozdílnou informaci o obtížnosti nadcházejícího úkolu. Zadávání testu probíhalo verbálně, podle předem připravené struktury (viz obrázky 7, 8 a 9 v přílohách) a všechna zadávání vykonávala pouze jedna osoba. Tím jsme se snažili naplnit objektivnost zadávání.

1. První skupina dostala pouze informaci o tom, co bude v průběhu testu jejich úkolem, čeho musí dosáhnout a jaká jsou pravidla. Byla jim také sdělena kritéria hodnocení testu.
2. Druhé skupině bylo také sděleno co je v průběhu testu jejich úkolem, čeho musí dosáhnout, jaká jsou pravidla a kritéria hodnocení testu. Dále jim v průběhu zadávání bylo několikrát zdůrazněno, že tento test je jednoduchý, že s ním nikdo z dosud testovaných neměl výraznější problémy, a že se tedy není čeho bát.
3. Třetí skupině bylo také sděleno, co je jejich úkolem v testu, čeho musí dosáhnout, jaká jsou pravidla testu a kritéria hodnocení. Na rozdíl od druhé skupiny jim bylo v průběhu zadávání několikrát zdůrazněno, že test je velice náročný, každý z dosud testovaných měl se splněním testu velké problémy, a proto je třeba si při jeho plnění dávat velký pozor.

3.4 Příprava testování

Testování probíhalo v laboratoři zátěžové diagnostiky Fakulty pedagogické ZČU v Plzni. V laboratoři byly zajištěny standardní podmínky pro všechny testované. Teplota v místnosti se pohybovala okolo 23°C. Po celou dobu testování bylo v místnosti ticho a klid pro testovaného. Pro každého probanda bylo zajištěno standardní osvětlení po dobu celého testování.

Pro testování byly připraveny tři počítače. Na prvním po příchodu do místnosti testovaný vyplnil test temperamentu EOD. Na druhý byl napojen přístroj pro zrcadlové kreslení a na třetím byla zaznamenávána elektrodermální aktivita.

Nejdříve proband vyplnil test temperamentu a poté se přesunul k přístroji pro test zrcadlového kreslení. Pohodlně se usadil a přístroj si upravil tak, aby mu nic nebránilo při samotném testování. Na nedominantní ruku testovaného byly připojeny elektrody pro měření elektrodermální aktivity. Po připojení elektrod byl testovaný vyzván k tomu, aby se uklidnil, uvolnil a v klidu dýchal. V tuto chvíli probíhala kalibrace přístroje pro měření elektrodermální aktivity na osobní nulovou hodnotu právě testované osoby.

3.5 Průběh testování

Po kalibraci přístroje bylo spuštěno měření elektrodermální aktivity a začínalo testování. Examinátor přistoupil k probandovi a podle připravené struktury probíhalo zadávání testu. Bylo mu sděleno, jaký je jeho úkol v testu, jaká jsou kritéria hodnocení a společně s tím, byl ovlivňován informací o obtížnosti tohoto úkolu podle toho, do jaké skupiny byl zařazen. V průběhu celého zadávání byla zaznamenávána křivka EDA.

Po zadání testu byl spuštěn samotný test zrcadlového kreslení. Proband přiložil hrot elektronické tužky na spodní cíp šesticípé hvězdy na straně jeho dominantní ruky. Po zaznění akustického signálu testovaný začal obkreslovat. Po obkreslení až do výchozí polohy opět zazněl akustický signál, tím ukončil první pokus. Poté hrot zvedl, položil zpět na cíp hvězdy a opakovat se stejný postup. Po celou dobu kreslení také byla zaznamenávána křivka EDA.

3.5 Vyhodnocení

Eysenckův osobnostní dotazník (EOD) nám po vyhodnocení přinesl hodnoty neuroticismu a extroverze testovaného. Tyto hodnoty nám mohou pomoci v interpretaci výsledků.

Z testu zrcadlového kreslení byl zaznamenáván celkový čas, počet chyb a celková doba chybování, jak jsem již výše zmiňoval.

Elektrodermální aktivita byla zaznamenávána a vyhodnocována zvlášť ze zadávání testu a ze samotného zrcadlového kreslení. V obou případech budeme pracovat s minimální, maximální a průměrnou naměřenou hodnotou EDA.

4 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Pro statistické zpracování výsledků jsme použili proměnné: neuroticismus a extroverze probanda, celkový čas potřebný pro kreslení, počet chyb v kreslení, čas strávený chybováním, průměrná hodnota EDA při zadávání testu, maximální a minimální hodnota EDA při zadávání testu, průměrná hodnota EDA při zrcadlovém kreslení a maximální a minimální hodnota EDA při zrcadlovém kreslení.

K ověření hypotéz a porovnání naměřených dat jsme použili věcnou analýzu průměrů a ke statistickému vyhodnocení byla použita analýza rozptylů (ANOVA), t-test nezávislých souborů a korelační analýza (Pearsonův korelační koeficient). Tyto operace byly prováděny pomocí programu Statistica 8.0.

Testované osoby, jak je již výše zmíněno, byly náhodně rozděleny do třech skupin. Skupina první (1), nedostala žádnou informaci o obtížnosti nadcházejícího úkolu. Skupině druhé (2), bylo sděleno, že úkol je velice snadný. Skupina třetí (3), dostala informaci o výrazné náročnosti úkolu.

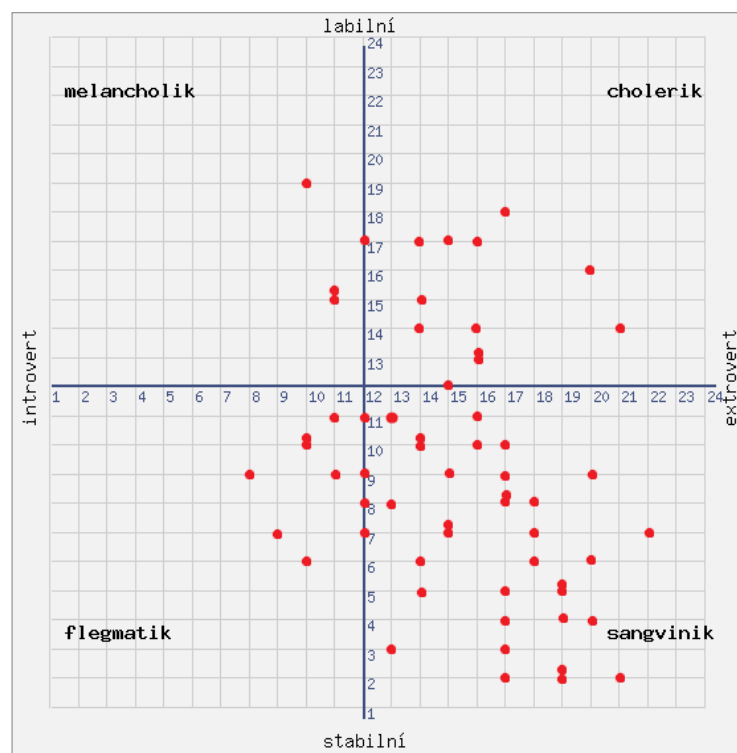
Zkratky proměnných použité v následujících tabulkách:

- **EDA INFO – Průměr** – průměrná hodnota EDA při zadávání testu
- **EDA INFO – Max.** – maximální hodnota EDA při zadávání testu
- **EDA INFO – Min.** – minimální hodnota EDA při zadávání testu
- **EDA KRES – Průměr** – průměrná hodnota EDA při zrcadlovém kreslení
- **EDA KRES – Max.** – maximální hodnota EDA při zrcadlovém kreslení
- **EDA KRES – Min.** – minimální hodnota EDA při zrcadlovém kreslení

4.2 Vyhodnocení výsledků

Nejdříve jsme testovaný soubor porovnali z hlediska temperamentu.

Graf 1: Rozložení probandů dle temperamentových typů ve výzkumném souboru.



V grafu je vidět, že testovaný soubor tenduje k extroverzi. Co se týče neuroticismu, je většina testovaných spíše stabilní. Z toho plyne, že největší počet testovaných je situován v pásmu odpovídajícím temperamentovému typu sangvinik. Více než desítkou testovaných jsou cholericci a sedm testovaných jsou flegmatici. V části melancholik se nachází pouze tři testování, a to nijak výrazně. Několik probandů se nachází na úrovni nevyhraněnosti extroverze nebo neuroticismu.

Pomocí t-testu nezávislých souborů jsme porovnali z hlediska temperamentu jednotlivé skupiny mezi sebou.

Tabulka 1: T-test hodnot temperamentu mezi skupinami 1 a 2.

	Průměr sk. 1	Průměr sk. 2	t	p	Četnost sk. 1	Četnost sk. 2
Extroverze	15,45000	14,80000	0,579459	0,565699	20	20
Neuroticismus	8,80000	8,70000	0,072377	0,942681	20	20

Tabulka 2: T-test hodnot temperamentu mezi skupinami 1 a 3.

	Průměr sk. 1	Průměr sk. 3	t	p	Četnost sk. 1	Četnost sk. 3
Extroverze	15,45000	15,50000	-0,04923	0,960992	20	20
Neuroticismus	8,80000	10,30000	-1,02399	0,312313	20	20

Tabulka 3: T-test hodnot temperamentu mezi skupinami 2 a 3.

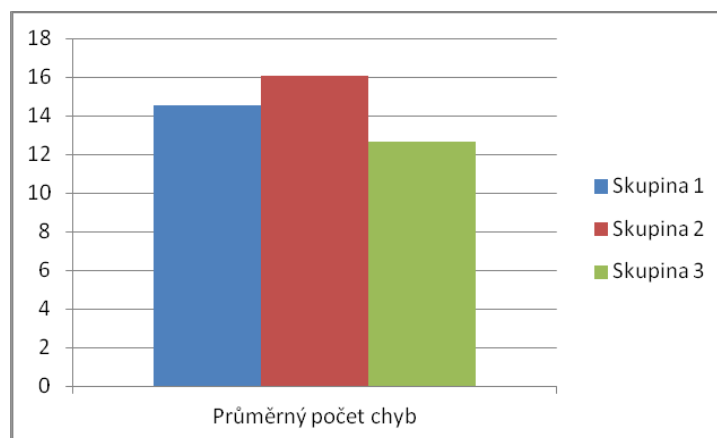
	Průměr sk. 2	Průměr sk. 3	t	p	Četnost sk. 2	Četnost sk. 3
Extroverze	14,80000	15,50000	-0,62531	0,535505	20	20
Neuroticismus	8,70000	10,30000	-1,10660	0,275422	20	20

Z předložených tabulek 1, 2 a 3 můžeme vyčíst, že mezi žádnými ze skupin není statisticky významný rozdíl.

Před zahájením výzkumu jsme si stanovili dvě hypotézy. Tyto hypotézy jsme ověřovali věcným porovnáním průměrů a analýzou rozptylů (ANOVA).

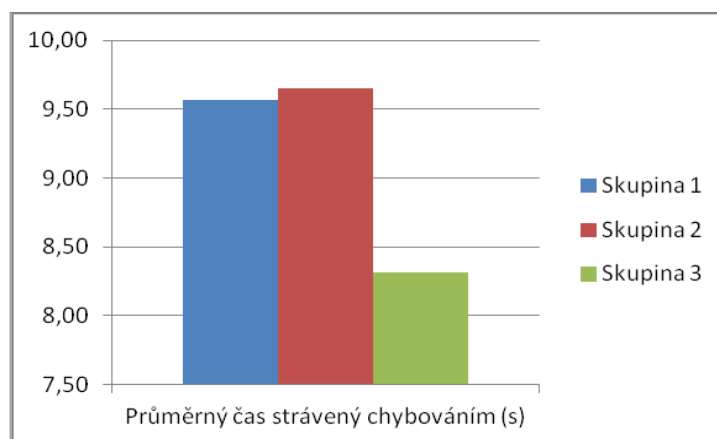
H1: Předpokládáme, že informace o obtížnosti úkolu bude mít vliv na probandův výkon v senzomotorickém testu.

Graf 2: Porovnání průměrných počtů chyb v testu zrcadlového kreslení mezi skupinami.



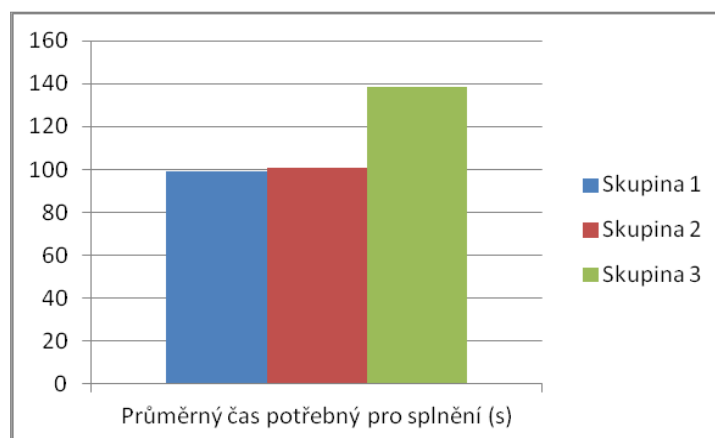
Z toho grafu je patrné, že průměrně nejméně chyb se při zrcadlovém kreslení dopustila skupina 3. Naopak nejvíce chyb se dopustila skupina 2. Skupina 1 se nachází s průměrným počtem chyb 14,55 mezi těmito skupinami.

Graf 3: Porovnání průměrných časů strávených chybováním v testu zrcadlového kreslení mezi skupinami.



V grafu 3 lze vidět, že skupina 3 strávila chybováním v testu nejméně času. Na rozdíl od skupiny 3 strávila skupina 2 průměrně výrazně více času chybováním. Skupina 1 je s časem stráveným chybováním v testu pouze nepatrně pod skupinou 2.

Graf 4: Porovnání průměrných časů potřebných pro splnění testu zrcadlového kreslení mezi skupinami.



Jak je v grafu vidět, tak průměrně nejvíce času pro splnění testu potřebovala skupina 3. Doba strávená plněním testu je u skupin 1 a 2 přibližně stejná.

Z předložených grafů 2, 3 a 4 lze vyčíst, že skupina 3 potřebovala na splnění nejvíce času, ale za to se při testování dopustila nejméně chyb a strávila chybováním nejméně času. Skupina 2 potřebovala v průměru na splnění testu výrazně méně času, ale dopustila se největšího počtu chyb a strávila chybováním nejvíce času. Hodnoty skupiny 1 se většinou nacházely mezi hodnotami skupin 2 a 3.

Na základě věcného porovnání průměrů z hlediska výkonu mezi skupinami tedy můžeme říci, že hypotéza H1 byla potvrzena.

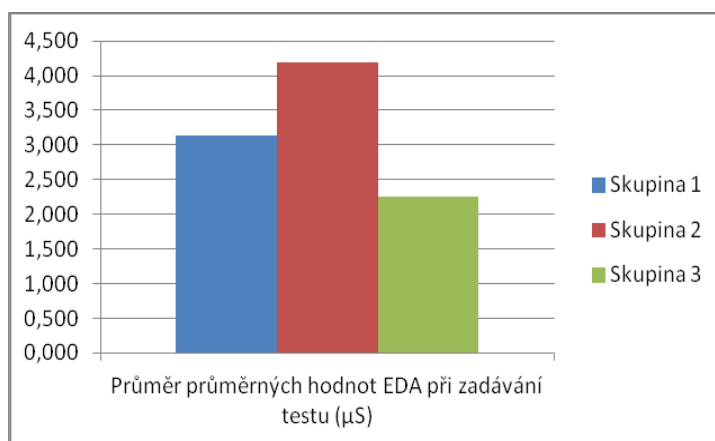
Ke komparaci všech tří skupin z hlediska výkonu byla použita metoda ANOVA. Pomocí této metody byl mezi skupinami zjištěn signifikantní rozdíl ($F=37,64$; $p=0,00$), který také potvrdil hypotézu H1.

Hypotéza H1 byla potvrzena.

H2: Předpokládáme, že informace o obtížnosti úkolu bude mít vliv na probandovu aktivaci nervové soustavy.

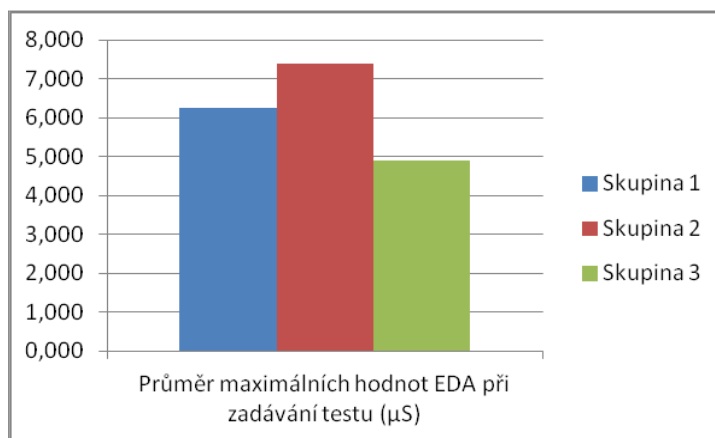
Aktivace nervové soustavy během zadávání informace:

Graf 5: Porovnání průměrů průměrných hodnot EDA při zadávání testu mezi skupinami.



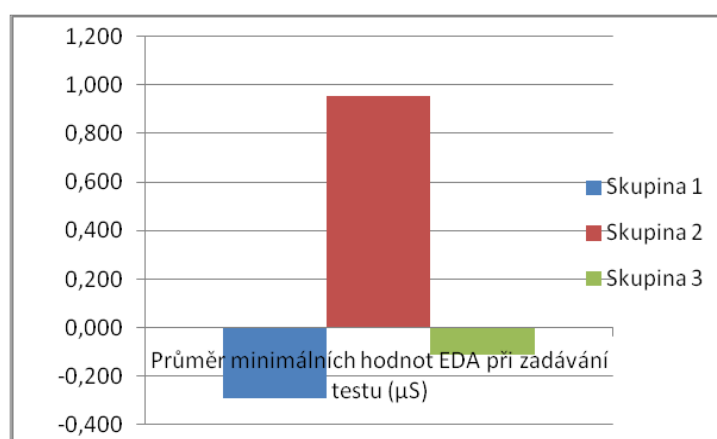
Z grafu je zřejmé, že nejvyššího průměru průměrných hodnot EDA dosahovala skupina 2. Naopak nejnižší průměrné hodnoty EDA dosáhla skupina 3. Skupina 1 se nachází mezi skupinou 2 a 3.

Graf 6: Porovnání průměrů maximálních hodnot EDA při zadávání testu mezi skupinami.



V grafu 6 lze vyčíst, že průměrně nejvyšších maximálních hodnot EDA dosahovala skupina 2. Nejnižších maximálních hodnot v průměru dosáhla skupina 3. Stejně jako v předchozím grafu se skupina 1 nachází s průměry maximálních hodnot EDA mezi skupinami 2 a 3.

Graf 7: Porovnání průměrů minimálních hodnot EDA při zadávání testu mezi skupinami.

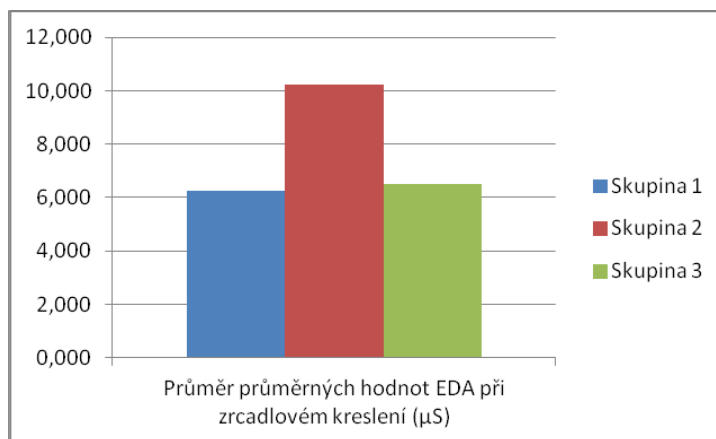


Na grafu je patrné, že průměrně nejvyšších minimálních hodnot EDA dosahovala skupina 2. Skupiny 1 a 3 klesly s průměrnou minimální hodnotou pod nulovou hranici.

Předložené grafy 5, 6 a 7 porovnávající aktivaci nervové soustavy během zadávání testu ukazují, že probandi ve skupině 2 byli během zadávání testu výrazně více excitováni, než probandi ze skupiny 3, kteří dosahovali většinou nejnižších hodnot.

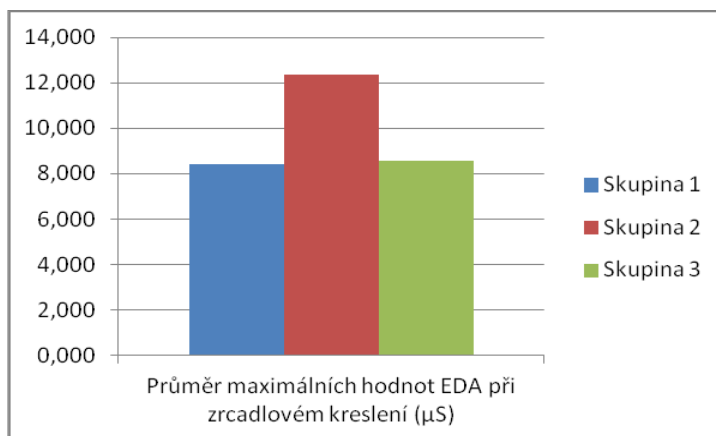
Aktivace nervové soustavy během testu zrcadlového kreslení:

Graf 8: Porovnání průměrů průměrných hodnot EDA při zrcadlovém kreslení mezi skupinami.



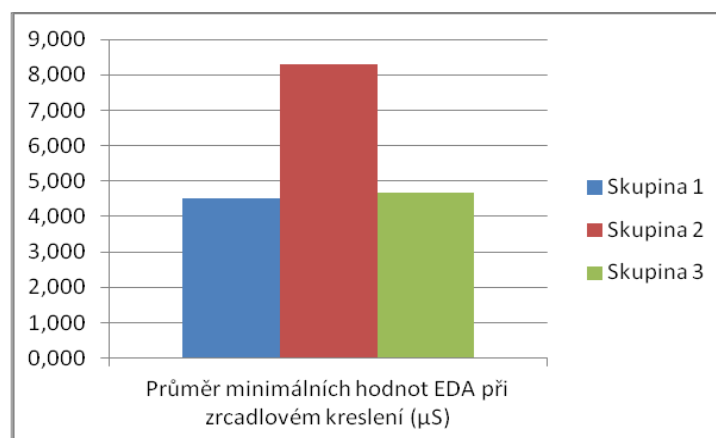
Tento graf nám ukazuje, že průměr průměrných hodnot EDA je nejvyšší u skupiny 2. Skupiny 1 a 3 dosáhly přibližně stejných hodnot.

Graf 9: Porovnání průměrů maximálních hodnot EDA při zrcadlovém kreslení mezi skupinami.



Zde je patrné, že průměrně nejvyšších maximálních hodnot EDA dosáhla skupina 2. Skupiny 1 a 3 dosahovaly opět přibližně stejných hodnot.

Graf 10: Porovnání průměrů minimálních hodnot EDA při zrcadlovém kreslení mezi skupinami.



Z grafu je zřejmé, že průměrně nejvyšších minimálních hodnot EDA dosáhla znovu skupina 2. Stejně jako u předchozích dvou grafů, tak i zde skupiny 1 a 3 dosáhly přibližně stejných hodnot.

Z grafů 8, 9 a 10 týkajících se aktivace nervové soustavy během testu zrcadlového kreslení plynou podobné výsledky jako u zadávání testu. A to, že nejvýrazněji excitováni byli probandi náležící do skupiny 2. Probandi ze skupin 1 a 3 dosahovali přibližně stejných hodnot, ovšem výrazně nižších než u skupiny 2.

Při pohledu na grafy 5 až 10 týkající se aktivace nervové soustavy jak při zadávání testu, tak při samotném zrcadlovém kreslení je zřejmé, že hladina vzrušení nervové soustavy u probandů ze skupiny 2 je výrazně vyšší než hladina vzrušení u probandů ze skupin 1 a 3. Při zadávání testu byly většinou nejmarkantnější rozdíly mezi skupinou 2 a 3, přičemž hodnoty kontrolní skupiny 1 se nacházely uprostřed. Co se týče samotného zrcadlového kreslení, tak zde hodnoty skupiny 2 byly vždy značně vyšší než u skupin 1 a 3. Hodnoty skupin 1 a 3 byly přibližně stejné.

Lze tedy říci, že na základě věcného porovnání průměrů z hlediska hodnot EDA mezi skupinami byla hypotéza H2 potvrzena.

Ke komparaci všech tří skupin z hlediska hodnot EDA byla použita metoda ANOVA, pomocí které byl mezi skupinami zjištěn signifikantní rozdíl ($F=36,33$; $p=0,00$), tím se také potvrdila hypotéza H2.

Hypotéza H2 byla potvrzena.

5 DISKUSE

Nejdříve bych chtěl upozornit na několik skutečností, které mohly ovlivnit naměřené výsledky. Jak již bylo zmíněno, probandi byli vybíráni na základě dostupnosti a dobrovolnosti z řad studentů Katedry tělesné a sportovní výchovy Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni a museli splňovat výše zmíněná kritéria (Hendl, 2004). I přesto je možné, že se výzkumu neúčastnily některé osoby, které by reagovaly odlišně než osoby testované, a mohly tedy ovlivnit výsledky výzkumu. Výzkumný vzorek tedy nebyl reprezentativní. Dále mohly výsledky ovlivnit i některé námi nepostihnutelné faktory, kterými mohly být například předchozí únava probandů nebo některé emoce nezapříčiněné testováním. Z hlediska měření elektrodermální aktivity jsme se snažili postihnout co nejvíce faktorů díky kalibraci přístroje na individuální nulu, měkké podložce pod rukou s elektrodami atd. Ovšem faktory jako jsou individuální povinnost, nevědomé přitlačování elektrod během testu nebo aktuální zavodnění organismu námi postihnuti být nemohou.

Z naměřených výsledků můžeme v grafech 2, 3 a 4 věcného porovnání průměrů skupin vidět, že největší rozdíly ve výkonu v testu jsou mezi skupinou 2 a skupinou 3. Tedy mezi skupinou, která dostala vstupní informaci, že test je „lehký“ (2) a skupinou, která dostala informaci o tom, že test je „těžký“ (3). Tyto výsledky společně s výsledky analýzy rozptylů potvrzují naši hypotézu H1: **„Předpokládáme, že informace o obtížnosti úkolu bude mít vliv na probandův výkon v senzomotorickém testu“**. A to z důvodu, že informace o snadnosti úkolu u probandů ve skupině 2 zapříčinila výskyt největšího počtu chyb. Naopak nejméně chyb v testu se dopustila skupina, které bylo řečeno, že test je náročný. V průměrné době strávené chybováním byly největší rozdíly opět mezi skupinou 2 a 3, kdy skupina 2 chybovala výrazně déle. V době potřebné pro splnění testu naopak dominovala skupina 3. Skupina kontrolní (1) se v počtu chyb umístila uprostřed ostatních dvou skupin a co se týká času stráveného chybováním, dosáhla srovnatelných hodnot se skupinou 2, stejně tak tomu bylo i u času potřebného na splnění testu.

Můžeme tedy říci, že informace o triviálnosti nadcházejícího úkolu způsobila u testovaných jeho podcenění. Tudíž se dopustili nejvíce chyb, chybovali nejdéle a úkol jim zabral mnohem méně času než skupině s opačnou informací. Testování ovlivnění informací o nesnadnosti úkolu přistoupili k úkolu opatrněji a dopustili se nejméně chyb, chybovali nejkratší dobu, ale úkol jim trval nejdéle.

Z pohledu na poměr mužů a žen ve skupinách můžeme nabýt dojmu, že výsledky skupiny 2 mohlo ovlivnit malé zastoupení žen ve skupině. Pomocí t-testu nezávislých souborů (viz tabulka 4) se ale ukázalo, že rozdíly ve výkonech mezi muži a ženami nejsou statisticky významné.

Tabulka 4: Porovnání mužů a žen t-testem.

	Průměr muži	Průměr ženy	t	p	Četnost muži	Četnost ženy
Extroverze	14,8378	15,9130	-1,19780	0,235865	37	23
Neuroticismus	8,7297	10,1304	-1,17356	0,245370	37	23
Počet chyb	16,0811	11,7391	1,19904	0,235388	37	23
Doba chybování	9,4243	8,7783	0,22463	0,823060	37	23
Potřebný čas	100,9811	131,3652	-1,21800	0,228156	37	23
EDA INFO - Průměr	4,0968	1,7352	2,09888	0,040191	37	23
EDA INFO - Max.	7,3811	4,2678	2,35253	0,022060	37	23
EDA INFO - Min.	0,5522	-0,4135	1,02371	0,310222	37	23
EDA KRES - Průměr	9,4208	4,8322	2,34538	0,022450	37	23
EDA KRES - Max.	11,5578	6,8887	2,21557	0,030660	37	23
EDA KRES - Min.	7,6559	2,9174	2,74098	0,008130	37	23

Lze tedy předpokládat, že rozdíl ve výsledcích byl způsoben rozdílnou vstupní informací o obtížnosti testu.

V grafech 5, 6 a 7 věcného porovnání průměrů skupin v hodnotách EDA při zadávání testu je zřejmé, že skupina 2 byla při zadávání testu excitována nejvýrazněji. Dosahovala nejvyšších průměrných, maximálních i minimálních hodnot EDA. Na rozdíl od skupiny 2 byla skupina 3 excitována nejméně. Hodnoty jejího průměru i maxima jsou nejmenší, pouze nedosáhla tak nízkého minima jako skupina kontrolní, která se ale ve zbylých hodnotách pohybovala uprostřed ostatních skupin.

Na grafickém znázornění věcného porovnání průměrů hodnot EDA při zrcadlovém kreslení v grafech 8, 9 a 10 je opět vidět vyšší excitace nervové soustavy během testu zrcadlového kreslení u probandů ze skupiny 2 stejně jako u zadávání testu. Testování ze skupiny 2 opět dosahovali nejvyšších hodnot ve srovnání průměrů, minimálních i maximálních hodnot EDA. Probandi ze skupin 1 a 3 dosahovali hodnot přibližně stejných ve všech srovnáních. Informace o triviálnosti úkolu společně s tím, že nikdo dosud neměl

s úkolem výraznější problémy, vyvolalo u probandů skupiny 2 nejvyšší aktivaci nervové soustavy v porovnání s ostatními skupinami, a to jak při samotném zrcadlovém kreslení, tak už při samotném zadávání testu a vyslechnutí si této informace. Tímto a analýzou rozptýlů se nám potvrdila hypotéza H2: **„Předpokládáme, že informace o obtížnosti úkolu bude mít vliv na probandovu aktivaci nervové soustavy“**.

Testování skupiny 2 pravděpodobně při zadávání testu měli obavy, aby nedopadli špatně ve srovnání s ostatními z důvodu sdělení, že úkol je lehký, a nikdo s jeho splněním neměl výraznější problémy. Následně při plnění testu je nejspíše překvapila jeho vysoká obtížnost. Ti, co dostali informaci o vysoké obtížnosti testu, se srovnání nebáli, a proto nedosahovali tak výrazné excitace při zadávání ani při plnění, protože jim bylo sděleno, že s testem mají všichni problémy a nikdo v něm nedosahuje dobrých výsledků. Toto považujeme za vysvětlení rozdílné excitace těchto skupin.

Stejně jako u porovnávání výkonů v testu musíme vzít v potaz i zde u hodnot EDA, že výsledky mohly být ovlivněny náhodným rozdělováním, v jehož důsledku se ve skupině 2 vyskytl nepoměr z hlediska počtu mužů a žen. Z důvodu nízké četnosti žen ve skupině 2 (pouze 3) jsme použili neparametrický test (Mann-Whitneyův pořadový test) nezávislých souborů mezi muži a ženami ve skupině 2 (viz tabulka 5). Ten neukázal statisticky významný rozdíl v žádné z námi sledovaných hodnot EDA.

Tabulka 5: Porovnání mužů a žen Mann-Whitneyovým testem ve skupině 2.

	Součet pořadí muži	Součet pořadí ženy	Z	p	Četnost muži	Četnost ženy
Extroverze	38,50000	171,50000	0,740959	0,458719	17	3
Neuroticismus	30,00000	180,00000	-0,158777	0,873845	17	3
Počet chyb	32,00000	178,00000	0,052926	0,957791	17	3
Doba chybování	28,00000	182,00000	-0,370479	0,711026	17	3
Potřebný čas	37,00000	173,00000	0,582182	0,560445	17	3
EDA INFO - Průměr	31,00000	179,00000	-0,052926	0,957791	17	3
EDA INFO - Max.	33,00000	177,00000	0,158777	0,873845	17	3
EDA INFO - Min.	25,00000	185,00000	-0,688033	0,491433	17	3
EDA KRES - Průměr	42,00000	168,00000	1,111438	0,266381	17	3
EDA KRES - Max.	39,00000	171,00000	0,793884	0,427263	17	3
EDA KRES - Min.	39,00000	171,00000	0,793884	0,427263	17	3

Muži a ženy ve skupině 2 tedy mají srovnatelné hodnoty EDA. V celkovém porovnání mužů a žen t-testem nezávislých souborů (viz tabulka 4), se ovšem rozdíly skoro ve všech hodnotách EDA ukázaly jako statisticky významné. Je tedy možné, že zde výsledky poměr mužů a žen ve skupině ovlivnil. To v nás evokuje otázky, jak by tomu bylo, kdyby byl poměr vyrovnaný.

Co se týče temperamentového zastoupení ve výzkumném souboru (viz graf 1) bylo mezi testovanými nejvíce sangviniků, menší množství cholericů, flegmatiků a melancholici byli pouze 3 z celkového počtu testovaných. Několik probandů bylo nevyhraněných z hlediska extroverze nebo neuroticismu. Toto rozložení do jisté míry kopíruje rozložení temperamentových typů v populaci s tím rozdílem, že náš soubor výrazněji tenduje k extroverzi.

Záporné, statisticky nízce významné korelace se objevily mezi extroverzí a hodnotami EDA při zadávání testu (viz tabulka 7 v přílohách). Také se ukázala statisticky nízce významná záporná korelace mezi extroverzí a neuroticismem, tento jev je ale s největší pravděpodobností náhodný. V samotných skupinách (viz tabulky 8,9 a 10 v přílohách) se pouze ve skupině 3 objevila záporná korelace mezi extroverzí a neuroticismem a ve skupině 1 se objevily korelace mezi neuroticismem s dobou strávenou chybováním a mezi extroverzí s průměrnými a maximálními hodnotami EDA. Pomocí t-testu nezávislých souborů nebyla nalezena mezi žádnými ze skupin, ani mezi muži a ženami z hlediska hodnot temperamentu statisticky významná rozdílnost (viz tabulky 1 až 4).

6 ZÁVĚR

V předložené práci jsme zkoumali, zda předchozí informace o obtížnosti nadcházejícího úkolu dokáže ovlivnit následný výkon v něm. Zkoumali jsme také, zda předchozí informace o obtížnosti nadcházejícího úkolu má vliv na aktivaci nervové soustavy.

Po porovnání všech výsledků jsme došli k závěru, že vstupní informace o obtížnosti úkolu má vliv na výkon i na aktivaci nervové soustavy probanda. Obě hypotézy stanovené před zahájením výzkumu tedy byly potvrzeny. Z hlediska výkonu lze usoudit, že testování ovlivnění informací o triviálnosti úkolu předložený úkol podcenili. Co se týče aktivace, byli jak při zadávání testu, tak při samotném testování nejvýrazněji excitováni. Při zadávání testu nejspíše z obav ze srovnání s ostatními, protože jim bylo sděleno, že test je snadný a nikdo s ním dosud neměl problémy. Následně byli testovaní z této skupiny pravděpodobně překvapeni z jeho vysoké náročnosti při plnění po ovlivnění tímto předchozím sdělením. Testovaní, kteří dostali informaci o vysoké obtížnosti úkolu, dosahovali opačných hodnot. Z hlediska temperamentu nebyl mezi skupinami ani mezi muži a ženami shledán statisticky významný rozdíl.

Výsledky této studie nelze generalizovat z důvodu omezeného počtu probandů ve výzkumném souboru, ale z hlediska empirie můžeme říci, že námi dosažené výsledky většinou platí i v praxi. Pokud subjekt stojící před neznámým úkolem, přesvědčíme o tom, že tento úkol je snadný, bude jeho výkon pravděpodobně horší, než kdybychom ho připravili na vysokou obtížnost úkolu.

V průběhu realizace tohoto výzkumu jsem nabyl mnoho znalostí, získal nové zkušenosti a měl možnost hlouběji nahlédnout do problematiky, která mne zajímá. Tato práce mi byla přínosem, a pokud budu mít v průběhu dalšího studia možnost, chtěl bych na ni navázat.

7 SEZNAM LITERATURY

1. AMBLER, Z. *Základy neurologie*. Praha: Galén, 2011.
2. ATKINSONOVÁ, R. L., a kol. *Psychologie*. Praha: Portál, 2003.
3. BENEŠOVÁ, D. *Dynamika změn aktivační úrovně jako komponenta motorické docility* [disertační práce] Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2011.
4. BENEŠOVÁ, D. Aktivační úroveň v průběhu testu bimanuální koordinace. *Studia kinanthropologica*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích - Pedagogická fakulta, 2012, **13**(1), 12-19.
5. BOUSCEIN, W. *Electrodermalactivity*. New York: Plenum, 1992.
6. CAHA, M. *Analýza vodivosti kůže*. Brno, 2011. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií. Ústav biomedicínského inženýrství.
7. ČIHÁK, R. *Anatomie 3*. Praha: Grada, 2004.
8. DAWSON, M. E., SCHELL, A. M., a FILION, D. L. The electrodermal system. In: Cacioppo, J. T., Tassinari, L. G., a Berntson, G. G. *Handbook of psychophysiology*. New York: Cambridge University Press, 2007, 159–181.
9. HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál, 2004.
10. HILL, G. *Moderní psychologie*. Praha: Portál, 2004.
11. HOLEČEK, V., MIŇHOVÁ, J. a PRUNNER, P. *Psychologie pro právníky*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2007.
12. IRMIŠ, F. *Temperament a autonomní nervový systém: diagnostika, psychosomatika, konstituce, psychofyziologie*. Praha: Galén, 2007.
13. KETTNER, D. *Elektrodermální komplexita a její vztah ke konvergentnímu a divergentnímu myšlení*. Brno, 2010. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Fakulta filozofická. Psychologický ústav.
14. KRÁLÍČEK, P. *Úvod do speciální neurofyziologie*. Praha: Galén, 2011.
15. LUKAVSKÝ, J. Vliv temperamentových vlastností na elektrodermální aktivitu při asociačním experimentu. *Československá psychologie*. 2003, **47**(6), 503-512.
16. MACHAČ, M., HOSKOVEC, J. a MACHAČOVÁ, H. *Emoce a výkonnost*. Praha: SPN, 1988.

17. MARIEB, N. E., MALLAT, J. *Anatomie lidského těla*. Brno: CP Books, 2005.
18. MIKULÁŠTÍK, M. *Komunikační dovednosti v praxi*. Praha: Grada Publishing, 2003.
19. NAKONEČNÝ, M. *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha: Academia, 1997.
20. ROKYTA, R., a kol. *Fyziologie*. Praha: ISV, 2000.
21. SEVEROVÁ, M. Závislost výkonů člověka na motivaci. *Rozpravy ČSAV. Řada společenských věd*. Praha: Academia, 1966, **76**(6), 1-89.
22. UHERÍK, A. *Bioelektrická aktivita kůže*. Bratislava: Vydavateľstvo SAV, 1965.
23. UHERÍK, A. *Psychofyziologické vlastnosti člověka*. Bratislava: Psychodiagnostické a diagnostické testy, n. p., 1978.
24. VÁGNEROVÁ, M. *Psychologie osobnosti*. Praha: Univerzita Karlova, 2010.
25. VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 1997.
26. VÉLE, F. *Kineziologie*. Praha: Triton, 2006.
27. VYBÍRAL, Z. *Psychologie lidské komunikace*. Praha: Portál, 2000.
28. VYBÍRAL, Z. *Psychologie komunikace*. Praha: Portál, 2005.
29. YERKES, R. M. a DODSON, J. D. The Relationship of Strength of Stimulus to Rapidity of Habit-Formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*. 1908, 18, 459-482.

8 SEZNAMY

8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Závislost pohybového výkonu a aktivační úrovně dle Yerkesa a Dodsonova zákona.	9
Obrázek 2: Řez lidskou kůží a nosných struktur.	13
Obrázek 3: Potní žlázy.	14
Obrázek 4: Eysenckova typologie temperamentu.	18
Obrázek 5: PowerLab 8/30 s elektrodami a zesilovačem ML 116 GSR Amp.	20
Obrázek 6: Přístroj pro test zrcadlového kreslení.	21
Obrázek 7: Zadání pro skupinu 1.	44
Obrázek 8: Zadání pro skupinu 2.	45
Obrázek 9: Zadání pro skupinu 3.	45

8.2 Seznam grafů

Graf 1: Rozložení probandů dle temperamentových typů ve výzkumném souboru. ...	27
Graf 2: Porovnání průměrných počtů chyb v testu zrcadlového kreslení mezi skupinami.	29
Graf 3: Porovnání průměrných časů strávených chybováním v testu zrcadlového kreslení mezi skupinami.	29
Graf 4: Porovnání průměrných časů potřebných pro splnění testu zrcadlového kreslení mezi skupinami.	30
Graf 5: Porovnání průměrů průměrných hodnot EDA při zadávání testu mezi skupinami.	31
Graf 6: Porovnání průměrů maximálních hodnot EDA při zadávání testu mezi skupinami.	31
Graf 7: Porovnání průměrů minimálních hodnot EDA při zadávání testu mezi skupinami.	32
Graf 8: Porovnání průměrů průměrných hodnot EDA při zrcadlovém kreslení mezi skupinami.	33
Graf 9: Porovnání průměrů maximálních hodnot EDA při zrcadlovém kreslení mezi skupinami.	33

Graf 10: Porovnání průměrů minimálních hodnot EDA při zrcadlovém kreslení mezi skupinami.	34
--	----

8.3 Seznam tabulek

Tabulka 1: T-test hodnot temperamentu mezi skupinami 1 a 2.	28
Tabulka 2: T-test hodnot temperamentu mezi skupinami 1 a 3.	28
Tabulka 3: T-test hodnot temperamentu mezi skupinami 2 a 3.	28
Tabulka 4: Porovnání mužů a žen t-testem.	36
Tabulka 5: Porovnání mužů a žen Mann-Whitneyovým testem ve skupině 2.	37
Tabulka 6: Hodnoty celého souboru.	46
Tabulka 7: Korelační matice všech hodnot.	46
Tabulka 8: Korelační matice skupiny 1.	47
Tabulka 9: Korelační matice skupiny 2.	47
Tabulka 10: Korelační matice skupiny 3.	47

9 PŘÍLOHY

Obrázek 7: Zadání pro skupinu 1.

Skupina 1

Nyní Vás čeká test „Zrcadlové kreslení“.

Až budete vyzváni, uchopíte do Vaší dominantní ruky tužku, která leží na stole před přístrojem. Poté se pohodlně usadíte tak, abyste shora měli obrys hvězdy zakrytý černou deskou a tento obrys viděli pouze přes protilehlé zrcadlo.

V tomto testu budete tužkou obkreslovat obrys hvězdy co nejrychleji a zároveň co nejpřesněji.

Po celou dobu se budete snažit držet hrotem tužky v černé linii. Počítačem je zaznamenáván počet vyjetí z linie, doba strávená mimo linii a celkový potřebný čas pro obkreslení.

Obkreslovat začnete na spodním cípu hvězdy na straně Vaší dominantní ruky.

Pokud je Vám vše jasné, můžeme začít.

Obrázek 8: Zadání pro skupinu 2.

Skupina 2

Nyní Vás čeká test „Zrcadlové kreslení“.

Tento test je jednoduchý, jde jen o následující. Až budete vyzváni, uchopíte do Vaší dominantní ruky tužku, která leží na stole před přístrojem. Poté se pohodlně usadíte tak, abyste shora měli obrys hvězdy zakrytý černou deskou a tento obrys viděli pouze přes protilehlé zrcadlo.

V tomto testu je Vaším úkolem jen tužkou obkreslovat obrys hvězdy co nejrychleji a zároveň co nejpresněji.

Po celou dobu se budete snažit držet hrotem tužky v černé linii. Počítačem je zaznamenáván počet vyjetí z linie, doba strávená mimo linii a celkový potřebný čas pro obkreslení.

Všichni před Vámi test splnili velmi dobře a bez výraznějších problémů.

Obkreslovat začnete na spodním cípu hvězdy na straně Vaší dominantní ruky.

Jak jsem již říkal, test je jednoduchý a tedy není se čeho bát.

Pokud je Vám vše jasné, můžeme začít.

Obrázek 9: Zadání pro skupinu 3.

Skupina 3

Nyní Vás čeká test „Zrcadlové kreslení“.

Tento test je velice náročný, dávejte dobrý pozor. Až budete vyzváni, uchopíte do Vaší dominantní ruky tužku, která leží na stole před přístrojem. Poté se pohodlně usadíte tak, abyste shora měli obrys hvězdy zakrytý černou deskou a tento obrys viděli pouze přes protilehlé zrcadlo.

V tomto testu budete tužkou obkreslovat obrys hvězdy co nejrychleji a zároveň co nejpresněji.

Po celou dobu se budete snažit držet hrotem tužky v černé linii. Počítačem je zaznamenáván počet vyjetí z linie, doba strávená mimo linii a celkový potřebný čas pro obkreslení.

Zatím každý kdo test plnil, měl s jeho splněním velké problémy.

Obkreslovat začnete na spodním cípu hvězdy na straně Vaší dominantní ruky.

Jak jsem již říkal, test je velice obtížný a je tedy třeba si při jeho plnění dávat velký pozor.

Pokud je Vám vše jasné, můžeme začít.

Tabulka 6: Hodnoty celého souboru.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Pohlaví	Zadání/ Skupina	Extraverze	Neurotic.	Počet chyb	Doba chybování	Potřebný čas	EDA INFO - průměr	EDA INFO - Max	EDA INFO - Min	EDA KRES - Průměr	EDA KRES - Max	EDA KRES - Min
1	1	1	13	8	17	7,9	61,1	2,46	5,16	-0,67	14,31	15,73	12,47
2	1	1	17	10	2	0,6	87,3	3,77	10,82	-4,28	9,37	10,52	8,64
3	1	1	19	5	10	3,5	44	0,78	1,74	0	2,44	3,18	1,84
4	1	1	15	7	19	12,8	97	0,64	2,47	0,02	3,1	5,21	1,85
5	0	1	15	17	4	2,9	85	-1,55	0,94	-5	1,49	4,27	-1,04
6	1	1	18	6	14	7,3	156,3	1,43	5,96	-2,05	2,97	6,14	1,06
7	1	1	12	8	16	7,9	30,1	10,68	14,13	8,35	18,26	20,47	17,09
8	0	1	19	4	29	11,9	91,6	0,98	2,17	0,62	2,28	3,87	1,44
9	1	1	16	13	19	6,4	131,1	3,1	4,48	0,09	2,1	3,45	0,47
10	0	1	14	6	2	0,9	111,9	3,27	7,44	-0,11	5,12	7,33	4,26
11	0	1	18	8	8	2,6	212,7	1,67	2,86	0,35	6,9	9,28	2,84
12	1	1	12	7	7	2,1	92,9	8,21	11,77	-1,07	17,89	20,47	15,24
13	1	1	19	2	12	3,4	41,3	1,77	4,34	0,07	4,63	5,21	3,82
14	0	1	17	9	16	8,8	121,9	1,43	5,15	-0,97	2,2	3,2	0,05
15	0	1	10	19	40	58	134,8	0,01	1,56	-1,43	-5,28	0,94	-9,54
16	1	1	9	7	13	8,6	38,2	14,61	20,47	1,2	12,72	16,75	10,79
17	1	1	20	16	17	8,8	92,3	3,07	8,05	-0,72	5,71	7,67	4,38
18	1	1	17	8	28	22,4	129,2	3,25	6,21	-0,08	13,72	15,42	12,43
19	1	1	17	5	9	7,8	82,2	1,96	5,54	0,13	5,18	6,03	4,25
20	0	1	12	11	9	6,8	136	1,32	3,96	-0,3	-0,46	2,8	-1,86
21	0	2	14	5	5	1,7	165,2	2,81	5,56	1,21	8,86	10,4	7,56
22	1	2	18	7	34	12,8	80,2	1,49	6,99	-2,2	13,57	15,09	11,85
23	1	2	10	10	4	4,1	80,6	0,35	1,79	-0,58	-0,11	1,61	-1,23
24	1	2	17	2	17	21,5	47,2	0,59	1,65	-0,51	1,36	2,06	1,04
25	1	2	11	11	9	5,8	220,1	3,93	6,82	0,55	10,77	13,1	9,1
26	1	2	10	10	17	14,5	91,9	17,03	20,47	8,76	43,18	49,1	36,2
27	0	2	20	9	27	15,4	98,7	2,5	5,08	-0,93	10,12	11,91	7,57
28	1	2	21	14	3	0,6	57,5	3,12	4,77	0,88	8,32	9,14	7,9
29	0	2	16	11	7	4,4	64,7	1,67	5,11	-2,67	11,88	13,89	9,98
30	1	2	17	18	51	32,9	148,8	1,47	5,22	-0,87	9,32	12,17	6,62
31	1	2	12	9	4	3,5	154,3	23,61	26,45	19,55	34,76	38,27	27,45
32	1	2	17	8	7	4,8	58,6	4,64	14,95	-2,65	8,26	15,84	5,18
33	1	2	13	11	8	4,8	75,4	-0,72	4,26	-3,74	1,82	2,39	1,51
34	1	2	16	14	1	0,5	118,1	3,05	5,13	-1,16	7,14	7,89	6,59
35	1	2	17	3	4	3,3	173,2	1,96	3,33	0,6	2,8	4,08	1,17
36	1	2	13	3	25	9,5	69,6	3,17	4,92	0,34	9,08	9,7	8,43
37	1	2	21	2	7	7,7	48	1,06	4,04	-0,53	6,76	7,84	5,97
38	1	2	15	12	30	23,3	80,1	8,88	13,05	3,62	11,38	13,63	10,25
39	1	2	8	9	2	1,3	48,1	2,32	5,27	-0,1	3,32	5,56	2,02
40	1	2	10	6	59	20,6	135,4	0,73	3	-0,51	1,97	3,56	1,06
41	0	3	11	15	5	2,5	154,2	1,7	4,21	0,02	2,89	5,83	1,36
42	0	3	14	14	19	7,8	82,3	0,53	1,29	0	3,67	4,9	2,99
43	0	3	22	7	1	0,3	61,9	1,7	4,79	-0,88	9	10,39	8,45
44	1	3	14	10	12	6	312	0,55	2,25	-0,75	2,55	6,18	-0,11
45	1	3	17	4	38	20,3	178,9	-3,49	-0,26	-8,18	14,29	20,47	10,19
46	1	3	15	7	53	38,7	160,2	2,97	7,28	-0,3	14,1	15,79	10,42
47	0	3	20	6	4	2,5	96,2	3,5	5,69	0,34	5,74	8,31	4,21
48	1	3	14	15	5	2,9	110,1	5,72	11	-0,3	12,51	13,75	11,67
49	0	3	20	4	1	1,1	38	4,01	8,48	1,38	5,53	6,27	4,03
50	1	3	11	9	6	4,5	60,1	10,01	13,85	6,2	11,5	13,16	10,03
51	1	3	12	17	5	2,6	42,8	2,06	2,66	0,9	1,9	2,52	1,37
52	0	3	16	13	19	21,4	45,3	4,27	12,2	-0,17	6,55	7,78	4,1
53	0	3	16	17	37	31,1	706,1	0,85	1,75	-0,4	11,9	14,28	8,27
54	0	3	14	17	1	0,2	47,6	1,47	3,3	-0,39	1,73	4,43	0,52
55	0	3	15	9	3	2,3	44,2	0,66	1,74	-0,15	1,32	2,53	0,81
56	0	3	11	15	11	4,5	102,5	2,64	4,97	0,22	6,19	8,43	0,3
57	1	3	16	10	11	2,7	102,1	1,35	3,07	0,42	5,62	8,49	4,26
58	0	3	19	2	6	1,8	144,6	1,08	1,55	0,34	4,45	5,92	3,67
59	0	3	19	5	15	12,6	139,1	1,18	3,25	-0,32	2,84	3,37	2,48
60	0	3	14	10	1	0,4	136,9	2,21	5,11	-0,27	6,22	8,11	4,65

Tabulka 7: Korelační matice všech hodnot.

Variable	Pohlaví	Zadání/ Skupina	Extraverze	Neurotic.	Počet chyb	Doba chybování	Potřebný čas	EDA INFO - průměr	EDA INFO - Max	EDA INFO - Min	EDA KRES - Průměr	EDA KRES - Max	EDA KRES - Min
Pohlaví	1,00	-0,25	-0,16	-0,15	0,16	0,03	-0,16	0,27	0,30	0,13	0,29	0,28	0,34
Zadání/Skupina	-0,25	1,00	0,01	0,14	-0,06	-0,05	-0,17	-0,08	-0,11	0,02	0,02	0,01	0,01
Extraverze	-0,16	0,01	1,00	-0,31	-0,03	-0,09	-0,01	-0,34	-0,28	-0,27	-0,16	-0,20	-0,12
Neurotic.	-0,15	0,14	-0,31	1,00	0,05	0,20	0,20	-0,01	-0,01	-0,04	-0,07	-0,03	-0,12
Počet chyb	0,16	-0,06	-0,03	0,05	1,00	0,84	0,29	-0,14	-0,12	-0,12	0,08	0,10	0,03
Doba chybování	0,03	-0,05	-0,09	0,20	0,84	1,00	0,30	-0,09	-0,07	-0,08	0,02	0,08	-0,04
Potřebný čas	-0,16	0,17	-0,01	0,20	0,29	0,30	1,00	-0,12	-0,19	-0,04	0,06	0,08	-0,00
EDA INFO - průměr	0,27	-0,08	-0,34	-0,01	-0,14	-0,09	-0,12	1,00	0,94	0,84	0,78	0,77	0,77
EDA INFO - Max	0,30	-0,11	-0,28	-0,01	-0,12	-0,07	-0,19	0,94	1,00	0,67	0,75	0,75	0,74
EDA INFO - Min	0,13	0,02	-0,27	-0,04	-0,12	-0,08	-0,04	0,84	0,67	1,00	0,60	0,56	0,58
EDA KRES - Průměr	0,29	0,02	-0,16	-0,07	0,08	0,02	0,06	0,78	0,75	0,60	1,00	0,99	0,98
EDA KRES - Max	0,28	0,01	-0,20	-0,03	0,10	0,08	0,08	0,77	0,75	0,56	0,99	1,00	0,95
EDA KRES - Min	0,34	0,01	-0,12	-0,12	0,03	-0,04	-0,00	0,77	0,74	0,58	0,98	0,95	1,00

Tabulka 8: Korelační matice skupiny 1.

Variable	Pohlaví	Extraverze	Neurotic.	Počet chyb	Doba chybování	Potřebný čas	EDA INFO - průměr	EDA INFO - max	EDA INFO - min	EDA KRES - průměr	EDA KRES - max	EDA KRES - min
Pohlaví	1,00	0,11	-0,30	-0,07	-0,22	-0,48	0,42	0,44	0,20	0,54	0,48	0,59
Extraverze	0,11	1,00	-0,27	-0,10	-0,34	0,16	-0,52	-0,45	-0,21	-0,23	-0,38	-0,16
Neurotic.	-0,30	-0,27	1,00	0,26	0,48	0,27	-0,21	-0,16	-0,33	-0,34	-0,23	-0,41
Počet chyb	-0,07	-0,10	0,26	1,00	0,84	0,12	-0,13	-0,24	0,20	-0,23	-0,16	-0,27
Doba chybování	-0,22	-0,34	0,48	0,84	1,00	0,19	-0,17	-0,22	0,00	-0,35	-0,22	-0,42
Potřebný čas	-0,48	0,16	0,27	0,12	0,19	1,00	-0,43	-0,41	-0,31	-0,37	-0,32	-0,45
EDA INFO - průměr	0,42	-0,52	-0,21	-0,13	-0,17	-0,43	1,00	0,96	0,54	0,73	0,78	0,72
EDA INFO - max	0,44	-0,45	-0,16	-0,24	-0,22	-0,41	0,96	1,00	0,38	0,71	0,75	0,70
EDA INFO - min	0,20	-0,21	-0,33	0,20	0,00	-0,31	0,54	0,38	1,00	0,42	0,42	0,43
EDA KRES - průměr	0,54	-0,23	-0,34	-0,23	-0,35	-0,37	0,73	0,71	0,42	1,00	0,98	0,99
EDA KRES - max	0,48	-0,38	-0,23	-0,16	-0,22	-0,32	0,78	0,75	0,42	0,98	1,00	0,94
EDA KRES - min	0,59	-0,16	-0,41	-0,27	-0,42	-0,45	0,72	0,70	0,43	0,99	0,94	1,00

Tabulka 9: Korelační matice skupiny 2.

Variable	Pohlaví	Extraverze	Neurotic.	Počet chyb	Doba chybování	Potřebný čas	EDA INFO - průměr	EDA INFO - max	EDA INFO - min	EDA KRES - průměr	EDA KRES - max	EDA KRES - min
Pohlaví	1,00	-0,21	0,04	0,08	0,12	-0,08	0,13	0,14	0,15	-0,00	0,01	-0,00
Extraverze	-0,21	1,00	-0,04	-0,00	0,10	-0,24	-0,28	-0,22	-0,29	-0,18	-0,19	-0,16
Neurotic.	0,04	-0,04	1,00	0,09	0,13	0,13	0,12	0,16	0,02	0,16	0,18	0,16
Počet chyb	0,08	-0,00	0,09	1,00	0,86	0,11	-0,13	-0,11	-0,13	-0,03	-0,03	-0,03
Doba chybování	0,12	0,10	0,13	0,86	1,00	0,01	-0,03	-0,02	-0,04	0,05	0,05	0,04
Potřebný čas	-0,08	-0,24	0,13	0,11	0,01	1,00	0,20	0,13	0,29	0,16	0,14	0,13
EDA INFO - průměr	0,13	-0,28	0,12	-0,13	-0,03	0,20	1,00	0,95	0,95	0,90	0,89	0,88
EDA INFO - max	0,14	-0,22	0,16	-0,11	-0,02	0,13	0,95	1,00	0,83	0,87	0,90	0,84
EDA INFO - min	0,15	-0,29	0,02	-0,13	-0,04	0,29	0,95	0,83	1,00	0,78	0,76	0,76
EDA KRES - průměr	-0,00	-0,18	0,16	-0,03	0,05	0,16	0,90	0,87	0,78	1,00	0,99	1,00
EDA KRES - max	0,01	-0,19	0,18	-0,03	0,05	0,14	0,89	0,90	0,76	0,99	1,00	0,98
EDA KRES - min	-0,00	-0,16	0,16	-0,03	0,04	0,13	0,88	0,84	0,76	1,00	0,98	1,00

Tabulka 10: Korelační matice skupiny 3.

Variable	Pohlaví	Extraverze	Neurotic.	Počet chyb	Doba chybování	Potřebný čas	EDA INFO - průměr	EDA INFO - max	EDA INFO - min	EDA KRES - průměr	EDA KRES - max	EDA KRES - min
Pohlaví	1,00	-0,32	-0,00	0,31	0,19	-0,00	0,14	0,15	-0,05	0,43	0,46	0,43
Extraverze	-0,32	1,00	-0,68	-0,01	0,03	-0,00	-0,24	-0,14	-0,27	0,08	0,05	0,19
Neurotic.	-0,00	-0,68	1,00	-0,06	-0,01	0,20	0,11	0,04	0,17	-0,16	-0,16	-0,22
Počet chyb	0,31	-0,01	-0,06	1,00	0,95	0,50	-0,30	-0,14	-0,42	0,61	0,63	0,46
Doba chybování	0,19	0,03	-0,01	0,95	1,00	0,53	-0,15	0,02	-0,30	0,59	0,57	0,45
Potřebný čas	-0,00	-0,00	0,20	0,50	0,53	1,00	-0,28	-0,32	-0,19	0,31	0,36	0,19
EDA INFO - průměr	0,14	-0,24	0,11	-0,30	-0,15	-0,28	1,00	0,91	0,83	0,20	0,04	0,28
EDA INFO - max	0,15	-0,14	0,04	-0,14	0,02	-0,32	0,91	1,00	0,57	0,35	0,21	0,40
EDA INFO - min	-0,05	-0,27	0,17	-0,42	-0,30	-0,19	0,83	0,57	1,00	-0,21	-0,37	-0,11
EDA KRES - průměr	0,43	0,08	-0,16	0,61	0,59	0,31	0,20	0,35	-0,21	1,00	0,97	0,94
EDA KRES - max	0,46	0,05	-0,16	0,63	0,57	0,36	0,04	0,21	-0,37	0,97	1,00	0,87
EDA KRES - min	0,43	0,19	-0,22	0,46	0,45	0,19	0,28	0,40	-0,11	0,94	0,87	1,00

10 RESUMÉ

Tato práce nese název Vliv vstupní informace na výkon v senzomotorickém testu. Práce obsahuje teoretickou a metodologickou část. V teoretické části jsou kapitoly zaměřující se na zákonitosti řízení pohybu, aktivační úroveň organismu, elektrodermální aktivitu, anatomii a fyziologii kůže, ale také na temperament a komunikaci. V metodologické části popisují design výzkumu, interpretují a hodnotím získaná data. Z výsledků výzkumu vyplývá, že u námi testovaných osob předchozí informace o obtížnosti nadcházejícího testu ovlivnila jak jejich výkon v testu, tak jejich aktivační úroveň před samotným testem i při něm.

11 SUMMARY

This work is entitled „The effect of input information on the sensorimotor test performance“. The work consists of a theoretical and a methodological part. In the theoretical part, the chapters concentrate on the principles of motor movement control, activation energy of an organism, electrodermal activity, anatomy and physiology of the skin as well as on the temperament and communication. In the methodological part, I describe the design of the research and interpret and evaluate obtained data. The results of the research suggest that previously provided information about the difficulty of the upcoming test affected the subject's test performance as well as their activation level before and during the test.